

# Bulletin of Science and Practice

*Scientific Journal*

*2026, Volume 12, Issue 3*

---

Издательский центр «Наука и практика».

Е. С. Овечкина.

БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Научный журнал.

Издается с декабря 2015 г.

Выходит один раз в месяц.

16+

Том 12. Номер 3

Март 2026

Главный редактор Е. С. Овечкина

*Редакционная коллегия:* Д. Азларова, З. Г. Алиев, А. К. Алымов, К. Анант, А. А. Афонин, Р. Б. Баймахан, Х. Т. Боймуродов, Р. К. Верма, С. Гойипназаров, В. А. Горшков-Кантакузен, И. Х. Давлетов, А. Ш. Дурманов, Е. В. Зиновьев, Э. А. Кабулов, С. Ш. Казданян, Б. С. Калмуратов, С. В. Коваленко, А. С. Колесников, Д. Б. Косолапов, Н. Г. Косолапова, Р. А. Кравченко, Н. В. Кузина, К. И. Курпаяниди, А. Г. Матвеев, Д. Ю. Матризаева, А. Д. Мэтякубов, Р. А. Махесар, З. Х. Мустафаев, Ф. Назарова, И. Ч. Намозов, Г. Нурматова, Т. Нурымбетов, Ф. Ю. Овечкин (отв. ред.), Р. Ю. Очеретина, Т. Н. Патрахина, И. В. Попова, С. А. Рагимова, А. В. Родионов, С. К. Салаев, П. Н. Саньков, З. М. Сатторов, Е. А. Сибирякова, С. Н. Соколов, С. Ю. Солдатова, Л. Ю. Уразаева, Т. Х. Фарманов, Н. Б. Хасанов, З. А. Тешебаева, Д. Н. Швайба, Ш. Эргашева, С. Юсупов, А. М. Яковлева.

*Адрес редакции:*

628605, Нижневартовск, ул. Ханты-Мансийская, 17, 81

Тел. +79821565120

<https://www.bulletennauki.ru>

E-mail: [bulletennaura@inbox.ru](mailto:bulletennaura@inbox.ru), [bulletennaura@gmail.com](mailto:bulletennaura@gmail.com)

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-66110 от 20.06.2016

Журнал «Бюллетень науки и практики» включен в Crossref, Ulrich's Periodicals Directory, AGRIS, GeoRef, Chemical Abstracts Service (CAS), фонды Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН), eLIBRARY.RU (РИНЦ), ЭБС IPRbooks, ЭБС «Лань», КиберЛенинка, ЭБС Znanium.com, информационную матрицу аналитики журналов (MIAR), ACADEMIA, Google Scholar, ZENODO, AcademicKeys (межуниверситетская библиотечная система), Polish Scholarly Bibliography (PBN), индексируется в РИНЦ, Index Copernicus Search Articles, J-Gate, Open Academic Journals Index (OAJI), OpenAIRE, CIARD RING, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), Internet Archive, Dimensions, EuroPub, Open Ukrainian Citation Index (OUCI).

*Импакт-факторы журнала: РИНЦ — 0,333; Open Academic Journals Index (OAJI) — 0,350,  
Index Copernicus Journals (ICI) Master List database for 2020 (ICV) — 98,14.*



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

В журнале рассматриваются вопросы развития мировой и региональной науки и практики. Для ученых, преподавателей, аспирантов, студентов.

Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124>

©Издательский центр «Наука и практика», 2026  
Нижневартовск, Россия

Publishing Center Science and Practice.

E. Ovechkina.

BULLETIN OF SCIENCE AND PRACTICE

Scientific Journal.

Published since December 2015.

Schedule: monthly.

16+

Volume 12, Issue 3

March, 2026

*Editor-in-chief* E. Ovechkina

*Editorial Board:* D. Azlarova, Z. Aliev, A. Alimov, Ch. Ananth, A. Afonin, R. Baimakhan, Kh. Boimurodov, S. Goiipnazarov, V. Gorshkov-Cantacuzène, I. Davletov, A. Durmanov, Sh. Ergasheva, T. Farmanov, E. Kabulov, N. Khasanov, B. Kalmuratov, A. Kolesnikov, S. Kazdanyan, S. Kovalenko, D. Kosolapov, N. Kosolapova, R. Kravchenko, N. Kuzina, K. Kurpayanidi, A. Matveev, D. Matrizaeva, A. Matyakubov, R. A. Mahesar, Z. Mustafaev, F. Nazarova, I. Namozov, G. Nurmatova, T. Nurimbetov, R. Ocheretina, F. Ovechkin (*executive editor*), T. Patrakhina, I. Popova, S. Salaev, P. Sankov, Z. Sattorov, E. Sibiryakova, S. Sokolov, S. Soldatova, D. Shvaiba, S. Ragimova, Rameez Ali, A. Rodionov, Z. A. Teshebaeva, L. Urazaeva, R. Verma, A. Yakovleva, S. Yusupov, E. Zinoviev.

*Address of the editorial office:*

628605, Nizhnevartovsk, Khanty-Mansiyskaya str., 17, 81.

Phone +79821565120

<https://www.bulletennauki.ru>

E-mail: [bulletennaura@inbox.ru](mailto:bulletennaura@inbox.ru), [bulletennaura@gmail.com](mailto:bulletennaura@gmail.com)

The certificate of registration EL no. FS 77-66110 of 20.6.2016.

The Bulletin of Science and Practice Journal is Crossref, Ulrich's Periodicals Directory, AGRIS, GeoRef, Chemical Abstracts Service (CAS), included All-Russian Institute of Scientific and Technical Information (VINITI), RINTs, Electronic and library system IPRbooks, the Electronic and library system Lanbook, CyberLeninka, MIAR, ZENODO, ACADEMIA, Google Scholar, AcademicKeys (interuniversity library system, Polish Scholarly Bibliography (PBN), the Electronic and library system Znanium.com, J-Gate, Open Academic Journals Index (OAJI), OpenAIRE, CIARD RING, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), Internet Archive, Scholarsteer, Dimensions, EuroPub, Open Ukrainian Citation Index (OUCI).

*Impact-factor RINTs — 0.333; Open Academic Journals Index (OAJI) — 0.350,  
Index Copernicus Journals (ICI) Master List database for 2020 (ICV) — 98.14*



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

The Journal addresses issues of global and regional Science and Practice. For scientists, teachers, graduate students, students.

(2026). *Bulletin of Science and Practice*, 12(3). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124>

©Publishing Center Science and Practice, 2026  
Nizhnevartovsk, Russia

## СОДЕРЖАНИЕ

### *Естественные науки*

1. *Алыбаев К. С., Эрматали уулу Б.*  
Сингулярно возмущенные уравнения с нулями и полюсами и задержка решения..... 14-21
2. *Абжапарова Д. А., Мирмахмудов Э. Р., Токтосунов Ж., Умаров У. О.*  
Современные методы применения проекции и координат Гаусса–Крюгера  
в инженерно-геодезических и маркшейдерских исследованиях..... 22-38
3. *Ташиполотов Ы., Сатыбалдыев А. Б., Ибраимов Т. К.*  
Влияние электрохимических процессов на электроды и формирование осадков..... 29-41
4. *Бабаева С., Алиева С.*  
Систематический анализ и экология травянистых видов семейства Rosaceae Juss.... 42-50
5. *Балакханова Г. В.*  
Биоразнообразие и экология озера Бинагади (Азербайджан)..... 51-59
6. *Юсифова С. Л., Палатников Г. М., Ганбарли Э. К.*  
Рыбные биомаркеры в экологической оценке побережья Шахагачи  
(Каспийское море)..... 60-67
7. *Коломыц Э. Г.*  
Эмпирико-имитационный метод прогнозного моделирования  
лесных геосистем при глобальных изменениях климата..... 68-80
8. *Юсифова М. М., Ализаде Ш. Н.*  
Потенциал солнечной энергии  
Восточно-Зангезурского экономического района Азербайджана..... 81-94
9. *Айтиева Т. А., Сыдыкбаева К. А., Калыкбердиева А. М., Жантураева Б.*  
Экологическая оценка содержания тяжелых металлов  
в почвах горнорудных территорий Баткенского региона Кыргызстана..... 95-100

### *Технические науки*

10. *Гасанова С. М.*  
Закономерности упрочнения поверхности пористых изделий  
при пластической деформации..... 101-110
11. *Аркабаев Н. К., Маткалык кызы К., Маматбакыт уулу К.*  
Разработка архитектуры автоматизированной системы мониторинга технического  
состояния городского автотранспорта на основе технологий NET И SQL Server..... 111-117
12. *Аркабаев Н. К., Ильяз кызы Ж., Маматбакыт уулу К.*  
Разработка автоматизированной системы тестирования знаний правил дорожного  
движения на платформе C# с использованием Windows Forms..... 118-125
13. *Сафронов А. М., Зеленова Ю. И.*  
Использование React для создания интерактивных элементов  
пользовательского интерфейса..... 126-132
14. *Выдашенко Л. А.*  
Северный широтный ход - строительство мегапроекта сталкивается  
с финансовыми проблемами..... 133-137
15. *Ташиполотов Ы., Акназар уулу К., Ибраимов Т. К.*  
Физико-химические основы очистки природного барита Сары-Таалинского  
месторождения Кыргызской Республики для получения сверхпроводящей керамики 138-147
16. *Исманов Ю. Х., Джаманкызов Н. К., Тынышова Т. Д.*  
Современное состояние исследований в области гибридных термоэлектрических  
систем для преобразования солнечной энергии..... 148-157
17. *Элчиева М. С., Андаева З. Т., Канатбеков И. А.*  
Оценка влияния мероприятий по повышению качества электроэнергии  
на надежность электроснабжения..... 158-161
18. *Элчиева М. С., Андаева З. Т., Суйунбаев А. Д.*  
Совершенствование методов диагностики состояния  
изоляции силовых трансформаторов..... 162-166



19. *Чариков Д. Н., Чариков Е. Н., Лиманова Н. И.*  
Интеграция Telegram и VK API в корпоративные информационные системы  
для автоматизации бизнес-процессов..... 167-171
20. *Кадыркулова Н. К., Жеенбекова Н. Б.*  
Создание и управление базами данных  
с использованием встроенного модуля SQLite..... 172-176
21. *Королев В. А., Коробцева Н. А.*  
Кириллица как самостоятельный  
художественно-конструкторский ресурс современного дизайна костюма..... 177-187
- Медицинские науки*
22. *Маматкулова Н. М., Хемант Сундеша, Аванти Деоре, Нарендра Пурохит*  
Диагностические проблемы вирусных инфекций  
и COVID-19 в Индии и Кыргызстане..... 188-193
23. *Маматкулова Н. М., Рашид Наваз, Шейх Моход Фархан Фарук, Тохид*  
Неинфекционные причины сыпи, имитирующие инфекционные заболевания..... 194-201
24. *Абжапарова А. З., Дургеш Кумар, Вани Гупта, Ришикеш Кумар, Аббас Хильджи*  
Комплексный обзор COVID-19: эпидемиология, патогенез, достижения  
в диагностике и стратегии в постпандемический период..... 202-207
25. *Джотибасу Манодж, Абжапарова А. З., Муругавел Елаккия, Шафана Фарвин*  
Устойчивость к противомикробным препаратам в Индии: масштабы, статистика..... 208-211
26. *Эркинбек уулу Н., Фаизова Ф. М., Шукурова В. К., Сулайманов Ш. А.*  
Дискретный ручной плазмезерез как доступный и эффективный метод терапии  
острого демиелинизирующего заболевания  
центральной нервной системы у ребенка: клиническое наблюдение..... 212-218
27. *Шаршенбаева А. Ш.*  
Долгосрочная выживаемость и послеоперационные осложнения  
у пациенток с РШМ ПВ стадии при комбинированном лечении:  
ретроспективное когортное исследование..... 219-225
28. *Шаршенбаева А. Ш.*  
Внедрение и клиническое значение стандартизированного протокола  
ультразвукового исследования при местно-распространённом раке шейки матки.... 226-233
29. *Алимова Н. А., Кутуев Ж. А.*  
Эпидемиологические аспекты респираторных заболеваний  
у детей и подростков (обзор литературы)..... 234-240
30. *Субанова Г. А., Аскеров А. А., Субанова Н. А., Муратова Г. К.,  
Маткеримов А. Т., Ырысбаев Э. Ы., Ырысбаев А. Ы.*  
Возраст-зависимые различия лабораторных показателей  
у беременных с преэклампсией в Ошской области..... 241-254
31. *Субанова Г. А., Омуралиева Ч. Э., Субанова Н. А., Каримова Г. К.,  
Муратова Г. К., Маткеримов А. Т., Ырысбаев Э. Ы., Ырысбаев А. Ы.*  
Клиническое течения и акушерские исходы COVID-19  
у беременных женщин стационара Ошской области: ретроспективный анализ..... 255-262
32. *Омуркул уулу А., Кадыров Р. М., Кадырова Б. Б.*  
Эффективность эндоскопической вентрикулоцистерностомии  
III желудочка в лечении окклюзионной гидроцефалии у детей..... 263-272
33. *Токтоналиева Н. У., Токтоналиев И. У.*  
Влияние производителя противотуберкулёзных препаратов  
на частоту развития нежелательных явлений..... 273-279
34. *Токтогазиев Б. Т.*  
Комбинированное лечение рубцовых стриктур пищевода: опыт одного центра 280-287
35. *Токтогазиев Б. Т., Белеков Т. Ж., Курманбеков Н. К.,  
Шаршенбаева А. Ш., Эрнисова М. Э., Аманбеков А. А.*  
Ахалазия пищевода IV степени, осложнённая рубцовой стриктурой  
и перфорацией, у подростка: клинический случай..... 288-297

36. *Сабиров И. С., Кинванлун И. Г., Толебаева А. А., Джайлобаева К. А., Хасанова Ш. Ш., Сабирова А. И.*  
Эндотелиальная дисфункция при хронической обструктивной  
болезни легких и возможности использования статинов..... 298-318
37. *Сабиров И. С., Кинванлун И. Г., Толебаева А. А., Джайлобаева К. А., Хасанова Ш. Ш., Сабирова А. И.*  
Патогенетические механизмы двунаправленной взаимосвязи  
дыхательной и мочевыделительной систем..... 319-334
38. *Цой Л. Г., Хасанова Ш. Ш., Сабиров И. С., Арзыгулова А. Б., Сабирова А. И., Абдилазизова Э. А., Джайлобаева К. А.*  
Хроническая сердечная недостаточность у лиц пожилого возраста:  
в фокусе воспаление и жесткость артерий..... 335-350
39. *Цой Л. Г., Сабиров И. С., Хасанова Ш. Ш., Арзыгулова А. Б., Абдилазизова Э. А., Сабирова А. И., Джайлобаева К. А.*  
Роль эндотелиальной дисфункции  
в развитии хронической сердечной недостаточности у лиц пожилого возраста..... 351-365
40. *Аалиев Т. Б., Тухватишин Р. Р.*  
Состояние иммунной системы и патофизиологические механизмы  
развития послеродового эндометрита: обзор литературы..... 366-378
41. *Ешиев А. М., Джолдошбаева Ж. А.*  
Клинико-эпидемиологические особенности клиновидных дефектов  
твёрдых тканей зубов у взрослых пациентов различных возрастных групп..... 379-386
42. *Кадырова А. Ш., Нажимидинова Г. Т., Атыканов А. О., Кадырова Б. Б., Кадыров Р. М., Шакирова А. Ч.*  
Послеродовая депрессия как скрытая угроза раннему развитию ребенка:  
вызовы для системы ранней помощи в Кыргызстане..... 387-393
- Сельскохозяйственные науки*
43. *Юсифова А., Асадова Б. Г.*  
Данные о кормовых растениях в Азербайджане..... 394-400
44. *Андаева З. Т., Дьячков Ю. А., Аданбаев А. У.*  
Проблемы и пути их решения при переходе к углеродно-нейтральной энергетике  
в агропромышленном комплексе Кыргызской Республики..... 401-405
45. *Рустамова С. И., Гасанов М. М., Агалиев Ш.*  
Инновационные методы лечения и профилактики инфекционных заболеваний  
у домашней птицы: инфекционный ларинготрахеит..... 406-414
- Социальные и гуманитарные науки*
46. *Андаева З. Т., Дьячков Ю. А., Абдыразакова С. Б., Алымов А. Т.*  
Экономическая эффективность мероприятий  
по энергосбережению в энергетическом секторе..... 415-419
47. *Абдуллаева А. М.*  
Трансформация финансовой отчетности акционерных обществ  
в условиях перехода на международные стандарты финансовой отчетности..... 420-427
48. *Абдрасулова С. Ж., Абдрасулова Ж. Ж.*  
Базовые положения ESG и внедрение принципов ответственного банкинга  
в Кыргызстане..... 428-435
49. *Токтакун кызы Г.*  
Профессиональная этика адвокатов и нотариусов в Кыргызской Республике..... 436-441
50. *Турсунбаева Н. С., Аболфазл Араб*  
Международные стандарты защиты данных и трансграничных потоков..... 442-448
51. *Аманалиев У. О., Таалайбекова Б. Т.*  
Правовые основы и вопросы формирования системы государственной службы  
в правоохранительной сфере Кыргызской Республики..... 449-454

|     |                                                                                                                                                                                                                 |         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 52. | Науатов Ж. К.<br>Международные стандарты противодействия терроризму<br>и их имплементация в правовую систему Республики Казахстан.....                                                                          | 455-464 |
| 53. | Науатов Ж. К.<br>Административно-правовые меры<br>в системе предупреждения террористических угроз.....                                                                                                          | 465-473 |
| 54. | Уласбекулы Н.<br>Насилие в семье как основной фактор виктимизации несовершеннолетних<br>в Казахстане.....                                                                                                       | 474-483 |
| 55. | Сматов Ж. С.<br>Профилактическая деятельность прокурора<br>как элемент государственной политики безопасности.....                                                                                               | 484-491 |
| 56. | Сматов Ж. С.<br>Прокурорский надзор в сфере кибербезопасности<br>и защиты информационного пространства.....                                                                                                     | 492-499 |
| 57. | Уласбекулы Н.<br>Психологическое насилие над несовершеннолетними:<br>проблемы правового определения.....                                                                                                        | 500-507 |
| 58. | Джумагулов А. М., Голобородько И. Л., Алиева Ш. Ш.<br>Актуальные проблемы транспортных коридоров<br>«Кыргызстан – Узбекистан – Россия»: цифровизация правового регулирования.....                               | 508-512 |
| 59. | Бахрамжанова Н. М.<br>Влияние изменения климата на динамику категории NEET<br>среди молодёжи Кыргызстана: анализ факторов<br>и перспективы интеграции в рамках устойчивого развития (2024–2025 гг.).....        | 513-517 |
| 60. | Нурадилова А., Нарина В.<br>Репрезентация национальной идентичности в наружной рекламе Кыргызстана.....                                                                                                         | 518-530 |
| 61. | Абдыразакова З. М., Тобакалов Ч. Б.<br>Кыргызстан – Европа: сотрудничество в области образования.....                                                                                                           | 531-537 |
| 62. | Аттокуров У. Т., Азимова А. А., Ботоярова М. А.<br>Влияние рейтингов на качество и доступность высшего образования.....                                                                                         | 538-546 |
| 63. | Кожомбердиева Н. Б., Эсенаманова Г. К.<br>Математическая культура как основа профессиональной<br>компетентности IT-специалиста.....                                                                             | 547-552 |
| 64. | Жээнбекова Ч. М., Иренчиева Г. А., Арапова Г. У.<br>От пассивного к активному обучению: изучение уроков как инструмент изменений                                                                                | 553-558 |
| 65. | Оразбаева А. А., Калдыбаев С. К.<br>Повышение эффективности формирования пространственных понятий<br>у учащихся основной школы посредством использования AI-ассистентов<br>в инструментах 3D-моделирования..... | 559-564 |
| 66. | Мамадиева Г. Б., Абдувалиева Б., Караева Н. О.<br>Развитие письменной и устной речи студентов<br>на уроках кыргызского языка посредством речевых конструкций и опорных слов....                                 | 565-573 |
| 67. | Узенканова Д. У., Мусаева К. Ж., Ибраимова А. Т.<br>Методы использования русского и родного языков<br>в обучении английскому языку в кыргызской школе.....                                                      | 574-580 |
| 68. | Исманов О. М., Токтобаева Г. Т., Турдубаева Ж. А.<br>Применение технологий искусственного интеллекта<br>в преподавании дисциплины графический дизайн.....                                                       | 581-585 |
| 69. | Эсеналиева Г. А.<br>Интернет-зависимость и нарушение эмоционального благополучия школьников.<br>Угроза персональным данным и цифровая неосознанность детей.....                                                 | 586-598 |
| 70. | Жумагулова Э. Ж., Качкынчиева А. Ж.<br>Роль технологий в формировании<br>современных практических применений английского языка.....                                                                             | 599-605 |

71. Масалиева Н. У.  
Эффективные методы формирования письменных навыков  
учащихся 5–9 классов на уроках кыргызского языка..... 606-610
72. Абдырахманов Т. А., Кадыркулов К. К., Самаров А.  
Критерии и показатели оценки качества  
профессионального образования как объект педагогического управления..... 611-616
73. Таалайбекова А. Т., Юсупова М. Э., Эмилбек кызы Г.  
Цифровая гистология в медицинском образовании: проблемы и перспективы  
для иностранных студентов в Кыргызстане..... 617-626
74. Бегалинова К. К., Кошалиева С. Ш., Аскарбекова А. А.  
Модель внедрения здоровьесберегающих технологий  
в инновационные методы преподавания языка и литературы..... 627-632
75. Иманкулова Т. Ж., Осмонова Н. А., Гаипова А. Н.  
Обучение медицинским терминам на кыргызском,  
русском языках в англоязычной аудитории..... 633-639
76. Осмонакунова А. Э.  
Интеграция русского языка и литературы: работа с лексическим значением слова  
на основе художественных текстов (на примере 5 класса)..... 640-644
77. Гази Т.  
Объективность в историографии: сравнительный анализ марксистского и  
постмодернистского подходов..... 645-654
78. Бекмурзаева Г. К., Осмонов С. М., Тагаев Б. А.  
Первый пятилетний план и его реализация  
в Киргизской Автономной Социалистической Советской Республике..... 655-660
79. Абдыразакова З. М., Тобакалов Ч. Б.  
Кыргызстан – Евросоюз: средне- и долгосрочные перспективы развития..... 661-665
80. Тагаев Б. А., Бекмурзаева Г. К., Осмонов С. М.  
Проблема роли личности в историческом процессе..... 666-674
81. Тагаев Б. А., Осмонов С. М., Жакиев А. А.  
Роль А. Осмонбекова в установлении  
и укреплении советской власти в Кыргызстане..... 675-688
82. Таалайбек кызы Э., Найманова Ч. К.  
Зеркальные судьбы: лингвостилистическое конструирование идентичности  
Танабая через Гульсары в повести «Прощай, Гульсары!»..... 689-694
83. Абдиламитова М. А., Найманова Ч. К.  
Образные признаки живой природы концепта земля  
в кыргызской языковой картине мира..... 695-699
84. Рустемова Ж. Р., Найманова Ч. К.  
Мотивирующие признаки концепта небо в кыргызской языковой картине мира..... 700-705
85. Исмаилова С. Ж.  
Отличительные особенности народных поэтов регионов Кыргызстана..... 706-712
86. Ширинова Г. Р., Найманова Ч. К.  
Мотивирующие признаки концепта жизнь в турецкой языковой картине мира..... 713-719
87. Айдыралиева Э. Т.  
Лексический анализ фрагмента романа Г. Яхиной «Зулейха открывает глаза»  
(раздел “Куда? В дорогу”)..... 720-724
88. Саипова Г. Д., Темирбекова З. И.  
Аксиологический анализ концептов “кут” и “well-being”  
(на материалах художественных произведений)..... 725-730
89. Мамадиева Г. Б., Аширова Т. К., Баатырбекова Э. О.  
Изложение: теоретические основы, виды,  
методы организации написания и актуальность..... 731-739
90. Кадыркулова Ф. Д., Шаршеналиева Т. Т., Югай Д. Т.  
Сопоставительный анализ функциональной семантики:  
теоретико-методологический аспект..... 740-749

## CONTENTS

### *Natural Sciences*

1. *Alybaev K, Ermatali uulu B.*  
Singularly Perturbed Equations with Zeros and Poles and Solution Delay..... 14-21
2. *Abzhaparova D., Mirmakhmudov E., Toktosunov Zh., Umarov U.*  
Modern Methods of Applying Projection and Gauss–Kruger Coordinates  
in Engineering, Geodetic and Archaeological Research..... 22-38
3. *Tashpolotov Y., Satybaldyev A., Ibraimov T.*  
Influence of Electrochemical Processes on Electrodes and Precipitate Formation..... 29-41
4. *Babayeva S., Aliyeva S.*  
Systematic Analysis and Ecology of Herbaceous Species of the Family Rosaceae Juss..... 42-50
5. *Balakhanova G.*  
Biodiversity and Ecology of Lake Binagadi (Azerbaijan)..... 51-59
6. *Yusifova S., Palatnikov G., Ganbarli E.*  
Fish Biomarkers in the Ecological Assessment of the Shahagachi Coast (Caspian Sea)..... 60-67
7. *Kolomyts E.*  
Empirical-Imitational Method for Predictive Modeling  
of Forest Geosystems under Global Climate Change..... 68-80
8. *Yusifova M., Alizade Sh.*  
Solar Energy Potential of the Eastern Zangezur Economic Region of Azerbaijan..... 81-94
9. *Aitieva T., Sadykbaeva K., Kalykberdieva A., Zhanturaeva B.*  
Ecological Assessment of Mining Area Soils: Heavy Metal Content  
in the Batken Region of Kyrgyzstan..... 95-100

### *Technical Science*

10. *Gasanova S.*  
Mechanisms Governing Surface Hardening  
of Porous Components During Plastic Deformation..... 101-110
11. *Arkabaev N., Matkalyk kzy K., Mamatbakyt uulu K.*  
Development of the Architecture of an Automated System for Monitoring the Technical  
Condition of Urban Transport Based on .NET and SQL Server Technologies..... 111-117
12. *Arkabaev N., Ilyaz kzy Zh., Mamatbakyt uulu, K.*  
Development of an Automated System for Testing Knowledge of Traffic Rules on the C#  
Platform using Windows Forms..... 118-125
13. *Safronov A., Zelenova Ju.*  
Using React for Creating Interactive user Interface Elements..... 126-132
14. *Vydashenko L.*  
The Northern Latitudinal Passage Construction  
of the Megaproject is Facing Financial Problems..... 133-137
15. *Tashpolotov Y., Aknazar uulu K., Ibraimov T.*  
Physico-Chemical Bases for the Purification of Natural Barite  
from the Sary-Taal Deposit of the Kyrgyz Republic to Produce Superconducting Ceramics 138-147
16. *Ismanov Yu., Dzhamankizov N., Tynyshova T.*  
Current State of Research in the Field of Hybrid Thermoelectric Systems  
for Solar Energy Conversion..... 148-157
17. *Elchieva M., Andaeva Z., Kanatbekov I.*  
Assessment of the Impact of Power Quality Improvement Measures  
on the Reliability of Power Supply..... 158-161
18. *Elchieva M., Andaeva Z., Suiunbaev A.*  
Improvement of Methods for Diagnosing the Condition of Power Transformer Insulation.... 162-166
19. *Charikov D., Charikov E., Limanova N.*  
Integration of Telegram and VK API into Corporate Information Systems  
for Business Process Automation..... 167-171
20. *Kadyrkulova N., Zheenbekov N.*  
Creating and Managing Databases Using the Built-in SQLite Module..... 172-176



21. *Korolev V., Korobtseva N.*  
Cyrillic Alphabet as an Independent Artistic  
and Design Resource for Modern Costume Design..... 177-187
- Medical Sciences*
22. *Mamatkulova N., Hemant Sundesha, Avanti Dheore, Narendra Purohit*  
Diagnostic Problems of Viral Infections and COVID-19 in India and Kyrgyzstan..... 188-193
23. *Mamatkulova N., Rashid Nawaz, Shaikh Mohd Farhan Farooq, Toheed*  
Non-infectious Causes of Rash Mimicking Infectious Diseases..... 194-201
24. *Abzhaparova A., Durgesh Kumar, Vansh Gupta, Rishikesh Kumar, Abbas Khilji*  
Comprehensive Review of COVID-19: Epidemiology, Pathogenesis, Diagnostic  
Advancements, and Post-pandemic Strategies..... 202-207
25. *Jothibas Manoj, Abzhaparova A., Murugavel Elakkiya, Shafana Farveen*  
Antimicrobial Resistance in India: Extent, Statistics..... 208-211
26. *Erkinbek N., Faizova F., Shukurova V., Sulaimanov Sh.*  
Discrete Manual Plasmapheresis as an Accessible and Effective Method of Treating Acute  
Demyelinating Disease of the Central Nervous System in Children: a Clinical Observation 212-218
27. *Sharshenbayeva A.*  
Long-Term Survival and Postoperative Complications in Patients with Stage IIB Cervical  
Cancer Treated With Combination Therapy: A Retrospective Cohort Study ..... 219-225
28. *Sharshenbayeva A.*  
Introduction and Clinical Significance of a Standardized Ultrasound Examination Protocol  
for Locally Advanced Cervical Cancer..... 226-233
29. *Alimova N., Kutuev Zh.*  
Epidemiological Aspects of Respiratory Diseases  
in Children and Adolescents (Literature Review)..... 234-240
30. *Subanova G., Askerov A., Subanova N.,  
Muratova G., Matarimov A., Yrysbaev E., Yrysbaev A.*  
Age-Dependent Differences in Laboratory Parameters  
in Pregnant Women with Preeclampsia in Osh Region..... 241-254
31. *Subanova G., Omuralieva Ch., Subanova N., Karimova G.,  
Muratova G., Matarimov A., Yrysbaev E., Yrysbaev A.*  
Clinical Course and Obstetric Outcomes of COVID-19  
in Pregnant Women in the Hospitals of Osh Region: a Retrospective Analysis..... 255-262
32. *Omurkul uulu A., Kadyrov R., Kadyrova B.*  
Efficiency of Endoscopic Ventriculocisternostomy  
of the Third Ventricle in the Treatment of Occlusive Hydrocephalus in Children..... 263-272
33. *Toktonaliev N., Toktonaliev I.*  
Influence of Anti-Tuberculosis Medicines Manufacturer  
on the Incidence of Adverse Events..... 273-279
34. *Toktogaziev B.*  
Combined Treatment of Cicatricial Strictures  
of the Esophagus: the Experience of One Center..... 280-287
35. *Toktogaziev B., Belevkov T., Kurmanbekov N.,  
Sharshenbayeva A., Ernisova M., Amanbekov A.*  
Grade IV Esophageal Achalasia Complicated by Cicatricial Stricture  
and Perforation in a Teenager: A Clinical Case..... 288-297
36. *Sabirov I., Kinvanlun I., Tolebaeva A., Djaylobaeva K., Khasanova Sh., Sabirova A.*  
Endothelial Dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease  
and the Possibility of Using Statins..... 298-318
37. *Sabirov I., Kinvanlun I., Tolebaeva A., Djaylobaeva K., Khasanova Sh., Sabirova A.*  
Pathogenetic Mechanisms of the Bi-directional Interrelationship Between the Respiratory  
and Urinary Systems..... 319-334
38. *Tsoi L., Khasanova Sh., Sabirov I., Arzygulova A.,  
Sabirova A., Abdilazizova E., Djaylobaeva K.*  
Chronic Heart Failure in Elderly: Focus on Inflammation and Arterial Stiffness..... 335-350

39. *Tsoi L., Sabirov I., Khasanova Sh., Arzygulova A., Abdilazizova E., Sabirova A., Djaylobaeva K.*  
The Role of Endothelial Dysfunction in the Development of Chronic Heart Failure in the Elderly..... 351-365
40. *Aaliev T., Tuhvatshin R.*  
State of the Immune System and Pathophysiological Mechanisms of Postpartum Endometritis Development: A Literature Review..... 366-378
41. *Eshiev A., Dzholdoshbaeva Zh.*  
Clinical and Epidemiological Features of Wedge-Shaped Defects of Hard Dental Tissues in Adult Patients of Different Age Groups..... 379-386
42. *Kadyrova A., Nazhimidinova G., Atykanov A., Kadyrova B., Kadyrov R., Shakirova A.*  
Postpartum Depression as a Hidden Threat to Early Child Development: Challenges for the Early Intervention System in Kyrgyzstan..... 387-393

*Agricultural Sciences*

43. *Yusifova A., Asadova B.*  
Data on Forage Plants in Azerbaijan..... 394-400
44. *Andaeva Z., Diachkov Yu., Adanbaev A.*  
Challenges and Solutions in the Transition to Carbon-Neutral Energy in the Agro-Industrial Complex of the Kyrgyz Republic..... 401-405
45. *Rustamova S., Hasanov M., Aghaliyev Sh.*  
Innovative Measures of Treatment and Prevention of Infectious Diseases in Poultry: Infectious Laryngotracheitis..... 406-414

*Social & Human Sciences*

46. *Andaeva Z., Diachkov Yu., Abdyrazakova S., Almov A.*  
Economic Efficiency of Energy Conservation Measures in the Energy Sector..... 415-419
47. *Abdullaeva A.*  
Transformation of Financial Statements of Joint-Stock Companies in the Context of the Transition to International Financial Reporting Standards..... 420-427
48. *Abdrasulova S., Abdrasulova Z.*  
Basic ESG Principles and the Implementation of Responsible Banking Principles in Kyrgyzstan..... 428-435
49. *Toktakun kzy G.*  
Professional Ethics of Lawyers and Notaries in the Kyrgyz Republic..... 436-441
50. *Tursunbaeva N., Abolfazl Arab*  
International Standards for Data Protection and Cross-Border Flows..... 442-448
51. *Amanaliev U., Taalaibekova B.*  
Legal Foundations and Issues of Formation of the Civil Service System in the Law Enforcement Sphere of the Kyrgyz Republic..... 449-454
52. *Nauatov Zh.*  
International Counter-Terrorism Standards and Their Implementation in the Legal System of the Republic of Kazakhstan..... 455-464
53. *Nauatov Zh.*  
Administrative and Legal Measures in the System of Preventing Terrorist Threats..... 465-473
54. *Ulasbekuly N.*  
Domestic Violence as a Major Factor in the Victimization of Minors in Kazakhstan..... 474-483
55. *Smatov Zh.*  
Preventive Activities of the Prosecutor as an Element of state Security Policy..... 484-491
56. *Smatov Zh.*  
Prosecutor's Supervision in the Field of Cybersecurity and Information Space Protection... 492-499
57. *Ulasbekuly N.*  
Psychological Abuse of Minors: Problems of Legal Definition..... 500-507
58. *Dzhumagulov A., Goloborodko I., Alieva Sh.*  
Current Issues of the Transport Corridors «Kyrgyzstan – Uzbekistan – Russia»: Digitalization of Legal Regulation..... 508-512



|     |                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 59. | <i>Bakhramzhanova N.</i><br>The Impact of Climate Change on the Dynamics of the NEET Category Among the Youth of Kyrgyzstan: Analysis of Factors and Prospects for Integration within the Framework of Sustainable Development (2024–2025)..... | 513-517 |
| 60. | <i>Nuradilova A., Narinova V.</i><br>The Representation of National Identity in Outdoor Advertising in Kyrgyzstan.....                                                                                                                          | 518-530 |
| 61. | <i>Abdyrazakova Z., Tobakalov Ch.</i><br>Kyrgyzstan – Europe: Cooperation in the Field of Education.....                                                                                                                                        | 531-537 |
| 62. | <i>Attokurov U., Azimova A., Botoyarova M.</i><br>The Impact of Rankings on the Quality and Accessibility of Higher Education.....                                                                                                              | 538-546 |
| 63. | <i>Kozhombardieva N., Esenamanova G.</i><br>Mathematical Culture as the Basis of Professional Competence of an IT Specialist.....                                                                                                               | 547-552 |
| 64. | <i>Zheenbekova Ch., Irenchieva G., Arapova G.</i><br>From Passive to Active Learning: Lesson Study as a Tool for Change.....                                                                                                                    | 553-558 |
| 65. | <i>Orazbaeva A., Kaldybaev S.</i><br>Improving the Effectiveness of Forming Spatial Concepts in Middle School Students Through the Use of AI Assistants in 3D Modeling Tools.....                                                               | 559-564 |
| 66. | <i>Mamadieva G., Abduvalieva B., Karaeva N.</i><br>Developing Students' Written and Oral Speech in Kyrgyz Language Classes Through Speech Constructions and Support Words.....                                                                  | 565-573 |
| 67. | <i>Uzenkanova D., Musaeva K., Ibraimova A.</i><br>Methods of Using Russian and Native Languages in Teaching English in a Kyrgyz School                                                                                                          | 574-580 |
| 68. | <i>Ismanov O., Toktobaeva G., Turdubaeva Zh.</i><br>Application of Artificial Intelligence Technologies in Teaching Graphic Design Disciplines                                                                                                  | 581-585 |
| 69. | <i>Esenalieva G.</i><br>Internet Addiction and Emotional Well-being Disorders in Schoolchildren: Threats to Personal Data and Digital Unawareness in Children.....                                                                              | 586-598 |
| 70. | <i>Zhumagulova E., Kachkynchieva A.</i><br>The Role of Technology in Shaping Modern English Language Teaching Practices.....                                                                                                                    | 599-605 |
| 71. | <i>Masalieva N.</i><br>Effective Methods of Developing Written Skills of Pupils in Grades 5-9 in Kyrgyz Language Lessons.....                                                                                                                   | 606-610 |
| 72. | <i>Abdyrakhmanov T., Kadyrkulov K., Samarov A.</i><br>Criteria and Indicators for Assessing the Quality of Professional Education as an Object of Pedagogical Management.....                                                                   | 611-616 |
| 73. | <i>Taalaibekova A., Iusupova M., Emilbek kyzy G.</i><br>Digital Histology in Medical Education: Challenges and Perspectives for International Students in Kyrgyzstan.....                                                                       | 617-626 |
| 74. | <i>Begalinova K., Koshalieva S., Askarbekova A.</i><br>A Model for Implementing Health-Preserving Technologies in Innovative Methods of Teaching Language and Literature.....                                                                   | 627-632 |
| 75. | <i>Imankulova T., Osmonova N., Gaipova A.</i><br>Teaching Medical Terms in Kyrgyz and Russian to English-Speaking Audiences.....                                                                                                                | 633-639 |
| 76. | <i>Osmonakunova A.</i><br>Integration of Russian Language and Literature: Working with the Lexical Meaning of a Word Based on Literary Texts (Using the Example of 5th Grade).....                                                              | 640-644 |
| 77. | <i>Gazi T.</i><br>Objectivity in Historiography: A Comparative Analysis of Marxist and Postmodern Approaches.....                                                                                                                               | 645-654 |
| 78. | <i>Bekmurzaeva G., Osmonov S., Tagaev B.</i><br>The First 5-year Plan and its Implementation in the Kirghiz Autonomous Socialist Soviet Republic.....                                                                                           | 655-660 |
| 79. | <i>Abdyrazakova Z., Tobakalov Ch.</i><br>Kyrgystan - European Union: Medium and Long Term Development Prospects.....                                                                                                                            | 661-665 |
| 80. | <i>Tagaev B., Bekmurzaeva G., Osmonov S.</i><br>The Problem of the Role of Personality in the Historical Process.....                                                                                                                           | 666-674 |

81. *Tagaev B., Osmonov S., Zhakiev A.*  
The Role of A. Osmonbekov in the Establishment and Strengthening of Soviet Power  
in Kyrgyzstan..... 675-688
82. *Taalaiibek kyzy E., Naimanova Ch.*  
Mirrored Fates: Linguo-Stylistic Construction of Tanabai's Identity Through Gul'sary  
in "Farewell, Gul'sary!"..... 689-694
83. *Abdylamitova M., Naimanova Ch.*  
Metaphorical Features of the Animated Nature of the Concept of Earth  
in the Kyrgyz Linguistic Picture of the World..... 695-699
84. *Rustemova Zh., Naimanova Ch.*  
Motivating Features of the Concept 'Sky' in the Kyrgyz Linguistic Picture of the World.... 700-705
85. *Ismailova S.*  
Distinctive Features of Folk Poets from Regions of Kyrgyzstan..... 706-712
86. *Shirnova G., Naimanova Ch.*  
Motivating Features of the Concept of Life in the Turkish Linguistic Picture of the World.. 713-719
87. *Aidyralieva E.*  
Lexical analysis of a fragment from G. Yakhina's novel "Zuleikha Opens Her Eyes"  
(section 'Where to? On the Road')..... 720-724
88. *Saipova G., Temirbekova Z.*  
Axiological Analysis of the Concepts of "Kut" and "Well-Being" (Based on Works of Art) 725-730
89. *Mamadieva G., Ashirova T., Baatyrbekova E.*  
Exposition: Theoretical Foundations, Types, Methods of Organizing Writing,  
and Relevance..... 731-739
90. *Kadyrkulova F., Sharshenalieva T., Yugay D.*  
Comparative Analysis of Functional Semantics: Theoretical and Methodological Aspect.... 740-749

УДК 517.928

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/01>

## СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННЫЕ УРАВНЕНИЯ С НУЛЯМИ И ПОЛЮСАМИ И ЗАДЕРЖКА РЕШЕНИЯ

©Алыбаев К. С., ORCID: 0000-0002-7962-534X, SPIN-код: 2396-5503, д-р физ.-мат. наук,  
Жалал-Абадский государственный университет им. Б. Осмонова,  
г. Манас, Кыргызстан, [alybaevkurmanbek@rambler.ru](mailto:alybaevkurmanbek@rambler.ru)

©Эрматали уулу Б., ORCID: 0009-0007-7538-5354, SPIN-код: 6820-5273,  
Жалал-Абадский государственный университет им. Б. Осмонова,  
г. Манас, Кыргызстан, [ermatalievbayaman@gmail.com](mailto:ermatalievbayaman@gmail.com)

## SINGULARLY PERTURBED EQUATIONS WITH ZEROS AND POLES AND SOLUTION DELAY

©Alybaev K, ORCID: 0000-0002-7962-534X, SPIN-код: 2396-5503, Dr. habil.,  
Jalal-Abad State University named after B. Osmonov,  
Manas, Kyrgyzstan, [alybaevkurmanbek@rambler.ru](mailto:alybaevkurmanbek@rambler.ru)

©Ermatali uulu B., ORCID: 0009-0007-7538-5354, SPIN-code: 6820-5273,  
Jalal-Abad State University named after B. Osmonov,  
Manas, Kyrgyzstan, [ermatalievbayaman@gmail.com](mailto:ermatalievbayaman@gmail.com)

**Аннотация.** Рассматривается асимптотическое поведение решений системы сингулярно возмущённых дифференциальных уравнений с логарифмическими полюсами. Рассматриваемая система имеет положение равновесия, устойчивость которого нарушается при определённом значении медленной переменной. Основное внимание уделяется явлению задержки решения после потери устойчивости, при котором траектория решения системы быстрых переменных в течение конечного промежутка времени остаётся вблизи неустойчивого положения равновесия. Для проведения анализа, система приводится к комплексной форме и сводится к интегральному уравнению специального вида. В комплексной плоскости строится соответствующая область, и с использованием методов линии уровня и последовательных приближений доказывается существование решения. Получена асимптотическая оценка решения на отрезке, часть которого соответствует неустойчивому положению равновесия. Полученные результаты уточняют влияние логарифмических полюсов на динамику системы и описывают область, в которой наблюдается явление задержки решения.

**Abstract.** Examines the asymptotic behavior of solutions to a system of singularly perturbed differential equations with logarithmic poles. The system under consideration possesses an equilibrium point whose stability is lost at a certain value of the slow variable. The main focus is on the phenomenon of solution delay after the loss of stability, in which the trajectory of the solution corresponding to the fast variables remains in the vicinity of the unstable equilibrium point for a finite time interval. For the analysis, the system is transformed into a complex form and reduced to a special type of integral equation. An appropriate domain is constructed in the complex plane, and the existence of a solution is proved using the methods of level curves and successive approximations. An asymptotic estimate of the solution on an interval, part of which corresponds to the unstable

equilibrium, is obtained. The results clarify the influence of logarithmic poles on the system dynamics and describe the region in which the phenomenon of solution delay is observed.

*Ключевые слова:* сингулярные возмущения, логарифмический полюс, изменение устойчивости, асимптотические оценки, метод последовательных приближений, линии уровня монотонность.

*Keywords:* singular perturbations, logarithmic pole, change of stability, asymptotic estimates, method of successive approximations, level curves monotonicity.

*Объект исследования и постановка задачи*

Основным объектом исследования является уравнение следующего вида

$$\varepsilon x' = A(y)\tilde{x} + f(\tilde{x}), \quad (1)$$

$$y' = 1, \quad (2)$$

где  $0 < \varepsilon$  – малый вещественный параметр;  $x = (x_1, \dots, x_4)$ ,  $\tilde{x} = (x_1 - y, x_2, x_3 - y, x_4)$ ,  $A(y) = \text{diag}(A_1(y), A_2(y))$ ,  $A_1(y), A_2(y)$  некоторые матрицы второго порядка;  $f(0) \equiv 0$ .

Уравнения вида (1)-(2) называются сингулярно возмущенными. В данной работе рассмотрим следующий случай:

$$A_1(y) = \begin{pmatrix} 2y & -2 \\ 2 & 2y \end{pmatrix}, A_2(y) = \begin{pmatrix} \frac{2y}{y^2 + 1} & -\frac{2}{y^2 + 1} \\ \frac{2}{y^2 + 1} & \frac{2y}{y^2 + 1} \end{pmatrix}.$$

Особенность рассматриваемого случая заключается в том, что нули и полюса собственных значений матрицы  $A(y)$  попарно совпадают.

Система (1) называется системой быстрых движений [1, 2] и она в точке  $(y, 0, y, 0)$  имеет положение равновесия, причем положение равновесия устойчива при  $y < 0$  и неустойчива при  $y > 0$  т.е при переходе значения  $y = 0$  устойчивость положения теряется.

Задача. Исследовать решение системы (1) на (3 Р).

Такие задачи исследованы в [3-9]. Для решения задачи используем метод разработанный в [5, 10].

*Решение задачи.*

1. Матрица  $A(y)$  имеет собственные значения

$$\lambda_{1,2}(y) = 2(y \pm i), \lambda_{3,4}(y) = \frac{2}{y \pm i}.$$

Решение уравнения (2) возьмём в виду  $y = t$  и для решения системы (1) рассмотрим задачу

$$\|\tilde{x}(t_0, \varepsilon)\| \leq O(\varepsilon), t_0 \in R \text{ и } t_0 < 0. \text{ В} \quad (3)$$

введем новые функции следующим образом

$$x_1 - t = u_1, x_2 = u_2, x_3 - t = u_3, x_4 = u_4.$$

Имеем систему уравнений

$$\begin{aligned} \varepsilon u'_1 &= 2tu_1 - 2u_2 + f_1(u_1, u_2, u_3, u_4) - \varepsilon, \\ \varepsilon u'_2 &= 2u_1 - 2tu_2 + f_2(u_1, u_2, u_3, u_4), \\ \varepsilon u'_3 &= \frac{2t}{t^2 + 1}u_3 - \frac{2}{t^2 + 1}u_4 + f_3(u_1, u_2, u_3, u_4) - \varepsilon, \\ \varepsilon u'_4 &= \frac{2}{t^2 + 1}u_3 - \frac{2t}{t^2 + 1}u_4 + f_4(u_1, u_2, u_3, u_4). \end{aligned} \quad (4)$$

В (4) второе уравнение умножив на  $(i)$  и сложим с первым уравнением (затем проведем вычитание в том же порядке), четвертое уравнение умножив на  $(-i)$  и сложим с четвертым (затем проведем вычитание в том же порядке).

В результате проведенных действий получим систему

$$\begin{aligned} \varepsilon z'_1 &= \lambda_1(t)z_1 - \varepsilon + f_{11}(z_1, z_2, z_3, z_4), \\ \varepsilon z'_2 &= \lambda_2(t)z_2 - \varepsilon + f_{21}(z_1, z_2, z_3, z_4), \\ \varepsilon z'_3 &= \lambda_3(t)z_3 - \varepsilon + f_{31}(z_1, z_2, z_3, z_4), \\ \varepsilon z'_4 &= \lambda_4(t)z_4 - \varepsilon + f_{41}(z_1, z_2, z_3, z_4), \end{aligned} \quad (5)$$

с начальным условием

$$\|z(t_0, \varepsilon)\| \leq c_1 \varepsilon, \quad (6)$$

где  $\lambda_{1,2}(t) = 2(t \pm i)$ ,  $\lambda_{3,4}(t) = \frac{2}{t \pm i}$ ,  $z = (z_1, z_2, z_3, z_4)$ ,  $f_{j1} = f_1 + (-1)^{j-1}f_2, j = 1, 2$ ;  $f_{j1} = f_3 + (-1)^{j-1}f_4, j = 3, 4$ .

Здесь и далее буквами  $c_1, c_2, \dots$  будем обозначать положительные постоянных не зависящих от  $\varepsilon$ . Пусть выполняются условия:

У1.  $f(z) \in Q(H)$  – пространство аналитических функций в области

$$H = \{(t, z), t \in D, \|z\| \leq c_2\},$$

где  $D = \{t \in \mathbb{C} - \text{множество комплексных чисел}, |t| \leq r_0 \in \mathbb{R}\}$ ;

$$f_1(z) = (f_{11}(z), f_{21}(z), f_{31}(z), f_{41}(z)).$$

У2.  $\forall((t, \tilde{z}), (t, \tilde{\tilde{z}})) \in H(\|f_1(\tilde{z}) - f_1(\tilde{\tilde{z}})\| \leq c_3\|\tilde{z} - \tilde{\tilde{z}}\|\max\{\|\tilde{z}\|, \|\tilde{\tilde{z}}\|\})$ .

Задачу (5)-(6) заменим следующим

$$z_j = z_{j0} \exp \frac{F_j(t)}{\varepsilon} + \frac{1}{\varepsilon} \int_{t_0}^t [-\varepsilon + f_{j1}(z_1, z_2, z_3, z_4)] \exp \frac{F_j(t) - F_j(\tau)}{\varepsilon} d\tau, \quad (7)$$

где  $F_j(t) = \int_{t_0}^t \lambda_j(\tau) d\tau, j = 1, 2, 3, 4$ .

Теперь основная задача заключается в исследовании асимптотического поведения решения системы (7).

Для решения этой задачи к (7) применим метод последовательных приближений. Последовательные приближения определим следующим образом

$$z_{jm} = z_{j0} \exp \frac{F_j(t)}{\varepsilon} + \frac{1}{\varepsilon} \int_{t_0}^t [-\varepsilon + f_{j1}(z_{1m-1}, z_{2m-1}, z_{3m-1}, z_{4m-1})] \exp \frac{F_j(t) - F_j(\tau)}{\varepsilon} d\tau, \quad (8)$$

$$z_{j0} \equiv 0, m = 1, 2, \dots$$



Определим область в комплексной плоскости. Для этого рассмотрим функции

$$F_{j0}(t) = (t \pm i)^2, \quad j = 1, 2; \quad F_{j0}(t) = 2 \ln(t \pm i), \quad j = 3, 4.$$
$$F_j(t) = F_{j0}(t) - F_{j0}(t_0).$$

Для определения области используем функции

$$\operatorname{Re} F_{j0}(t) \quad (j = 1, 2, 3, 4).$$

Заметим, что функции  $\operatorname{Re} F_{10}(t)$  и  $\operatorname{Re} F_{20}(t)$ ;  $\operatorname{Re} F_{30}(t)$  и  $\operatorname{Re} F_{40}(t)$  в симметричных точках, относительно действительной оси, принимают равные значения. Далее симметрию будем понимать, только относительно действительной оси.

Возьмём функцию  $F_{10} = t_1^2 + (t_2 - 2)^2$   
и определим линию уровня  $t_1^2 + (t_2 - 2)^2 = 9$ .  
Отсюда определяем функцию

$$t_2 = 2 - \sqrt{9 - t_1^2}. \quad (K_1)$$

Функции  $\operatorname{Re} F_1$  и  $\operatorname{Re} F_4$  рассмотрим на кривой  $(K_1)$ , причем будем считать, что  $-\sqrt{5} \leq t_1 < 0$ .

При таком условии  $(K_1)$  соединяет точки  $(-\sqrt{5}; 0)$  и  $(0; -1)$ .

$$\operatorname{Re} F_1 = t_1^2 - (t_2 + 1)^2 = t_1^2 - \left(3 - \sqrt{9 - t_1^2}\right)^2.$$

Определим монотонность  $\operatorname{Re} F_1$ . Имеем

$$\begin{aligned} (\operatorname{Re} F_1)' &= 2t_1 - 2 \left(3 - \sqrt{9 - t_1^2}\right) \cdot \frac{t_1}{\sqrt{9 - t_1^2}} = 2t_1 \left(2 - \frac{3}{\sqrt{9 - t_1^2}}\right) = \\ &= 2t_1 \frac{25 - 4t_1^2}{\sqrt{9 - t_1^2} (2\sqrt{9 - t_1^2} + 3)}. \end{aligned}$$

Отсюда следует при  $(-\sqrt{5} \leq t_1 < 0)$  функция  $\operatorname{Re} F_1$  строго убывает по  $(K_1)$ .

Теперь проверим на монотонность  $\operatorname{Re} F_4$  на кривой  $(K_1)$ . Для этого достаточно рассмотреть функцию

$$F_{40} = t_1^2 + (t_2 - 1)^2.$$

Имеем

$$F_{40} = t_1^2 + \left(1 - \sqrt{9 - t_1^2}\right)^2.$$

Отсюда

$$(F_{40})' = 2t_1 + 2 \left(1 - \sqrt{9 - t_1^2}\right) \cdot \frac{t_1}{\sqrt{9 - t_1^2}} = \frac{2t_1}{\sqrt{9 - t_1^2}}.$$

Следовательно при  $-\sqrt{5} \leq t_1 < 0$  функция  $F_{40}$ , а также  $\operatorname{Re} F_4$  убывают.

Возьмём

$$t_2 = t_1 - 1 + \delta \quad (0 < \delta - \text{не зависит от } \varepsilon) \quad (K_2)$$

Как и в предыдущем случае установим монотонность функций  $\operatorname{Re} F_1(t)$  и  $F_{40}$  на кривой  $(K_2)$ . Имеем  $\operatorname{Re} F_1(t) = t_1^2 - (t_2 + \delta)^2$ ,  $(\operatorname{Re} F_1)' = -2\delta < 0$ .  $\operatorname{Re} F_1(t)$ - строго убывает по  $(K_2)$ .

Далее  $F_{40} = t_1^2 + (t_1 - 2 + \delta)^2$ ,  $F_{40}' = 4 \left(t_1 - \frac{2-\delta}{2}\right)$ .

Согласно полученного выражения для  $F'_{40}$ , если  $t_1 < \frac{2-\delta}{2}$ , то  $F_{40}$ -убывает по  $(K_2)$ .  $(K_2)$  пересекает ось  $t_1$  в точке  $t_{10} = 1 - \delta$  и  $1 - \delta < \frac{2-\delta}{2}$ . Таким образом  $F_{40}$  строго убывает по  $(K_2)$ . Определим  $(\bar{K}_1), (\bar{K}_2)$  симметричные к  $(K_1), (K_2)$ .

Функции  $ReF_1$  и  $ReF_2$ ;  $ReF_3$  и  $ReF_4$  в симметричных точках принимают равные значения. Тогда по  $(\bar{K}_1) \cup (\bar{K}_2)$  функции  $ReF_2$  и  $ReF_3$  также убывают. Область ограниченный  $(K_1), (K_2), (\bar{K}_1), (\bar{K}_2)$  обозначим  $D_0$  (Рисунок).

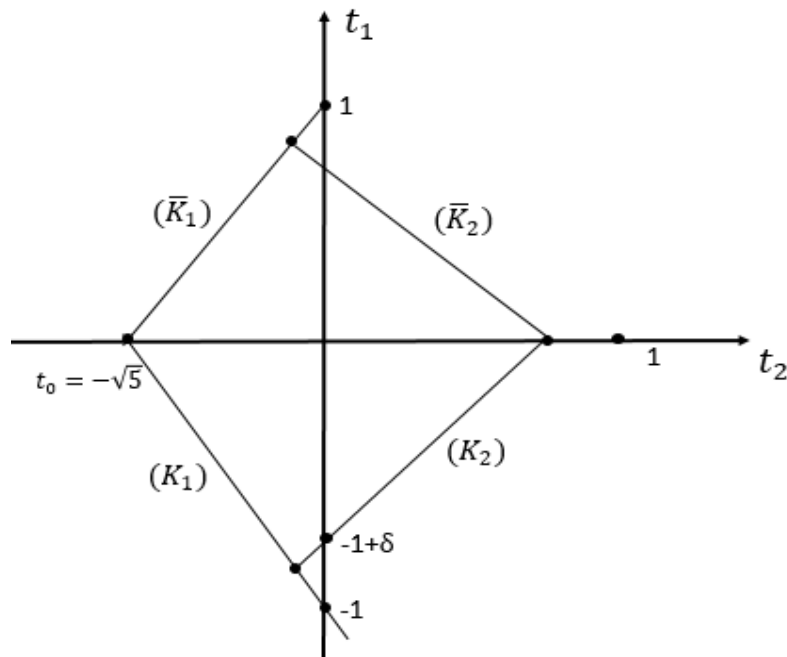


Рисунок. Область  $D_0$

Последовательные приближения (8) рассмотрим в области  $D_0$ . Определим пути интегрирования для (8). Путь для  $z_{1m}, z_{2m}$  состоит из части  $(K_1) \cup (K_2)$  соединяющего точки  $t_0 = -\sqrt{5}$  и  $\tilde{t}$ ; прямолинейного отрезка соединяющего точки  $\tilde{t} = t_1 + i\tilde{t}_2$ ,  $t = t_1 + it_2$ .

Пусть для  $z_{2m}, z_{3m}$  выбирается симметричным к путям для  $z_{1m}, z_{4m}$ .

Переходим к оценке и доказательству равномерной сходимости (8) в области  $D_0$ .

Пусть

$$\|z_m\| \leq \alpha_m(\varepsilon), \quad \forall t \in D_0, \quad (9)$$

где  $\alpha_m(\varepsilon)$ -некоторая положительная функция от  $\varepsilon$ . Если  $m = 1$ , то  $\|z_1\| \leq \alpha_1(\varepsilon)$ .

Исходя из выбранных путей интегрирования имеем  $\|z_1\| \leq c_1(\varepsilon)|E(t_0, t, \varepsilon)| + \left| \int_{t_0}^t E(\tau, t, \varepsilon) d\tau \right|$ , где  $E(\tau, t, \varepsilon) = \text{diag} \left( \exp \frac{1}{\varepsilon} (F_1(t) - F_1(\tau)), \dots, \exp \frac{1}{\varepsilon} (F_4(t) - F_4(\tau)) \right)$ .

По выбранным путям  $ReF_j(t)$  строго убывают. Тогда  $|E(t_0, t, \varepsilon)| \leq 1$ . и интегралы  $\int_{t_0}^t \exp \frac{F_j(t) - F_j(\tau)}{\varepsilon} d\tau$  можно интегрировать по частям.

Учитывая сказанное получим  $\|z_1\| \leq c_1\varepsilon + c_{11}\varepsilon = c_4\varepsilon$ ,  $c_4 > c_1$ . Далее, учитывая У1, У2 имеем  $\|z_{m+1}\| \leq c_4\varepsilon + \frac{c_5}{\varepsilon} \left| \int_{t_0}^t \|z_m\|^2 \|E(\tau, t, \varepsilon)\| |d\tau| \right| \leq c_4\varepsilon + \frac{c_5}{\varepsilon} \alpha_m^2(\varepsilon)\varepsilon = c_4\varepsilon + c_5\alpha_m^2(\varepsilon)$ ,

$$\|z_{m+1}\| \leq c_4\varepsilon + c_5\alpha_m^2(\varepsilon), \quad c_5 > c_4. \quad (10)$$

Таким образом  $\alpha_{m+1}(\varepsilon) = c_4\varepsilon + c_5\alpha_m^2(\varepsilon)$ .

Если  $m = 1$ , то  $\alpha_2(\varepsilon) = c_4\varepsilon + c_5\alpha_1^2(\varepsilon) \leq c_4\varepsilon + c_5c_4^2\varepsilon^2 = \varepsilon(c_4 + c_5c_4^2\varepsilon)$ . Пусть  $c_4 + c_5c_4^2\varepsilon \leq c_5$  или  $\varepsilon \leq \frac{c_5 - c_4}{c_5c_4^2}$ . При таком условии  $\alpha_2(\varepsilon) \leq c_5\varepsilon$ . Также  $\alpha_3(\varepsilon) \leq c_4\varepsilon + c_5^3\varepsilon^2 = \varepsilon(c_4 + c_5^3\varepsilon)$ . Пусть  $\varepsilon \leq \frac{c_5 - c_4}{c_5^3}$ . Условия наложенные на  $\varepsilon$ , при малых значениях  $\varepsilon$  выполняются. Тогда  $\alpha_3(\varepsilon) \leq c_5\varepsilon$ . Итого получим

$$\alpha_{m+1}(\varepsilon) \leq c_5\varepsilon, m = 0, 1, 2, \dots \quad (11)$$

Учитывая (11) оценку (10) можем записать в виде

$$\|z_{m+1}\| \leq c_5\varepsilon, m = 0, 1, 2, \dots; t \in D_0. \quad (12)$$

Докажем равномерную сходимость (8).

Пусть справедлива оценка

$$\|z_m - z_{m-1}\| \leq \beta_m(\varepsilon), t \in D_0, \quad (13)$$

где  $\beta_m(\varepsilon)$ -некоторая положительная функция от  $\varepsilon$ . Если  $m = 1$ , то  $\beta_1(\varepsilon) \leq c_5\varepsilon$ . Далее имеем  $\|z_m - z_{m-1}\| \leq \frac{1}{\varepsilon} \left| \int_{t_0}^t c_3 \|z_m - z_{m-1}\| \max\{\|z_m\|, \|z_{m-1}\|\} \cdot \|E(\tau, t, \varepsilon)\| d\tau \right| \leq \frac{c_3}{\varepsilon} \alpha_m(\varepsilon) \cdot c_5\varepsilon \left| \int_{t_0}^t \|E(\tau, t, \varepsilon)\| d\tau \right| \leq c_3c_5(\varepsilon) \cdot c_0\varepsilon = c_0c_3c_5\varepsilon\beta_m(\varepsilon)$ ,  $\beta_{m+1}(\varepsilon) = c_0c_3c_5\varepsilon\beta_m(\varepsilon)$ .

Отсюда имеем: если  $m = 1$ , то  $\beta_2(\varepsilon) = c_0c_3c_5\varepsilon\beta_1(\varepsilon) \leq c_0c_3c_5\varepsilon \cdot c_5\varepsilon = c_0c_3(c_5\varepsilon)^2$ ; если  $m = 2$ , то  $\beta_3(\varepsilon) \leq c_0c_3c_5\varepsilon\beta_2(\varepsilon) \leq (c_0c_3)^2(c_5\varepsilon)^3$ .

Таким образом  $\beta_{m+1}(\varepsilon) \leq (c_0c_3)^m(c_5\varepsilon)^{m+1} = \frac{1}{c_0c_3}(c_0c_3c_5\varepsilon)^{m+1}$ . При условии  $(c_0c_3c_5\varepsilon) < 1$ , ряд  $\sum_{m=1}^{\infty} (z_m - z_{m-1})$  равномерно сходится, в  $D_0$ , к некоторой функции  $z(t, \varepsilon)$ , которая является решением (7). Если учесть (12), для этого решения справедлива оценка

$$\|z\| \leq c_5\varepsilon, t \in D_0. \quad (14)$$

Доказана следующая теорема.

**Теорема.** Пусть рассматривается задача (5-6) при условии У1-У2. Тогда существует область  $D_0 \in D$  и  $z(t, \varepsilon)$  – решение этой задачи определенное в  $D_0$  и для этого решения справедлива оценка (14).

**Следствие.** Если оценку (14) рассмотреть на действительной оси, то для решения систем (1)-(2) получим

$$\|\tilde{x}\| \leq c_5\varepsilon, t_0 = -\sqrt{5} \leq t \leq 1 - \delta. \quad (15)$$

Оценка (15) показывает, когда положение равновесия становится неустойчивым, то решение системы (1) не сразу покидает возникшее неустойчивое положение равновесия, а остается вблизи него на отрезке  $[0; 1 - \delta]$  времени  $t$ .

#### Список литературы:

1. Понтрягин Л. С., Мищенко Е. Ф. Некоторые вопросы теории дифференциальных уравнений с малым параметром // Труды Математического института имени ВА Стеклова. 1985. Т. 169. №0. С. 99-118.
2. Мищенко Е. Ф., Розов Н. Х. Дифференциальные уравнения с малым параметром и релаксационные колебания. М.: Наука, 1975. 247 с.
3. Шишкова М. А. Рассмотрение одной системы дифференциальных уравнений с малым параметром при высших производных // Доклады Академии Наук СССР. 1973. Т. 209. 3. С. 576–579.

4. Нейштадт А. И. О затягивании потери устойчивости при динамических бифуркациях // Дифференциальные уравнения. 1987. Т. 23. №12. С. 2060-2067.
5. Алыбаев К. С. Метод линий уровня исследования сингулярно возмущенных уравнений при нарушении условия устойчивости // Вестник КГНУ. 2001. Т. 3. С. 190-200.
6. Alybaev K. S., Juraev A. M., Nurmatova M. N. Delay in solving autonomous singularly perturbed equations near an unstable equilibrium position // Lobachevskii Journal of Mathematics. 2024. V 45. №3. P. 912-921. <https://doi.org/10.1134/S1995080224600791>
7. Алыбаев К. С., Нурматова М. Н., Мусакулова Н. К. Методы исследования асимптотики решений сингулярно возмущенных уравнений в комплексных областях // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №3. С. 14-27. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/100/01>
8. Алыбаев К. С., Нурматова М. Н. Явление затягивания потери устойчивости в теории сингулярных возмущений // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №12. С. 12-19. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/97/01>
9. Эрматали уулу Б. Сингулярно возмущенные уравнения с особенностями в комплексных областях // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №11. С. 12-18. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/120/01>
10. Алыбаев К. С., Нарымбетов Т. К., Матанов Ш. М., Эрматали уулу Б. Сравнительный анализ методов асимптотической оценки интегралов содержащих большой параметр // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №2. С. 19-30. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/02>

#### References:

1. Pontryagin, L. S., & Mishchenko, E. F. (1985). Nekotorye voprosy teorii differentsial'nykh uravnenii s malym parametrom. *Trudy Matematicheskogo instituta imeni V. A. Steklova*, 169(0), 99-118. (in Russian).
2. Mishchenko, E. F., & Rozov, N. Kh. (1975). Differentsial'nye uravneniya s malym parametrom i relaksatsionnye kolebaniya. Moscow. (in Russian).
3. Shishkova, M. A. (1973). Rassmotrenie odnoi sistemy differentsial'nykh uravnenii s malym parametrom pri vysshikh proizvodnykh. *Doklady Akademii Nauk SSSR*, 209(3), 576-579. (in Russian).
4. Neishtadt, A. I. (1987). O zatyagivanii poteri ustoichivosti pri dinamicheskikh bifurkatsiyakh. *Differentsial'nye uravneniya*, 23(12), 2060-2067. (in Russian).
5. Alybaev, K. S. (2001). Metod linii urovnya issledovaniya singulyarno vozmushchennykh uravnenii pri narushenii usloviya ustoichivosti. *Vestnik KGNU*, 3, 190-200. (in Russian).
6. Alybaev, K. S., Juraev, A. M., & Nurmatova, M. N. (2024). Delay in solving autonomous singularly perturbed equations near an unstable equilibrium position. *Lobachevskii Journal of Mathematics*, 45(3), 912-921. <https://doi.org/10.1134/S1995080224600791>
7. Alybaev, K., Nurmatova, M., & Musakulova, N. (2024). Methods for Studying Asymptotics of Solutions to Singularly Perturbed Equations in Complex Domains. *Bulletin of Science and Practice*, 10(3), 14-27. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/100/01>
8. Alybaev, K., & Nurmatova, M. (2023). The Phenomenon of Delaying Loss of Stability in the Theory of Singular Perturbations. *Bulletin of Science and Practice*, 9(12), 12-19. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/97/01>
9. Ermatali uulu, B. (2025). Singularly Perturbed Equations with Singularities in Complex Domains. *Bulletin of Science and Practice*, 11(11), 12-18. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/120/01>

10. Alybaev, K, Narymbetov, T., Matanov, S., Ermatali uulu, B. (2025). Functions of a Complex Variable with a Large Parameter and Construction of Regions. *Bulletin of Science and Practice*, 11(2), 19-30. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/02>

Поступила в редакцию  
16.01.2026 г.

Принята к публикации  
25.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Алыбаев К. С., Эрматали уулу Б. Сингулярно возмущенные уравнения с нулями и полюсами и задержка решения // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 14-21. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/01>

Cite as (APA):

Alybaev, K, & Ermatali uulu, B. (2026). Singularly Perturbed Equations with Zeros and Poles and Solution Delay. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 14-21. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/01>

УДК 528

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/02>

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ  
ПРОЕКЦИИ И КООРДИНАТ ГАУССА–КРЮГЕРА  
В ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ И МАРКШЕЙДЕРСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

©*Абжапарова Д. А.*, ORCID: 0009-0008-1388-5270, SPIN-код: 5334-9630,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, 0777859505@mail.ru  
©*Мирмахмудов Э. Р.*, ORCID: 0000-0002-2389-6773, д-р геогр. наук, Национальный  
университет Узбекистана, г. Ташкент, Узбекистан, erkin\_mir@mail.ru  
©*Токтосунов Ж.*, Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан, geo-centre@bk.ru  
©*Умаров У. О.*, Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан, umaraly.mamyrov@mail.ru

**MODERN METHODS OF APPLYING PROJECTION  
AND GAUSS–KRUGER COORDINATES IN ENGINEERING, GEODETIC  
AND ARCHAEOLOGICAL RESEARCH**

©*Abzhaparova D.*, ORCID: 0009-0008-1388-5270, SPIN-code: 5334-9630,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, 0777859505@mail.ru  
©*Mirmakhmudov E.*, ORCID: 0000-0002-2389-6773, Doctor of Geography sciences,  
National University of Uzbekistan, Uzbekistan, Tashkent, erkin\_mir@mail.ru  
©*Toktosunov Zh.*, Osh State University, Kyrgyzstan, Osh, geo-centre@bk.ru  
©*Umarov U.*, Osh State University, Kyrgyzstan, Osh, umaraly.mamyrov@mail.ru

*Аннотация.* Проанализированы современные подходы к применению проекции и координат Гаусса–Крюгера в инженерно-геодезических и маркшейдерских исследованиях. Предложены рекомендации по выбору проекции и систем координат в зависимости от масштаба работ и требуемой точности. Цели исследования: разработка рекомендаций по выбору проекции и систем координат в зависимости от масштаба работ и требуемой точности. Проведен обзор существующих геодезических проекций и оценены их возможности для обеспечения необходимой точности при выполнении городских, строительных и горно-маркшейдерских работ на территории Кыргызской Республики. Рассмотрены основные ограничения проекции Гаусса–Крюгера, обусловленные линейными искажениями на краях зон и трудностями при высокоточных измерениях. Выявлены преимущества применения стереографических и локальных систем координат для проектирования, строительной разбивки и мониторинга смещений объектов. При разработке специальной проекции для инженерных городских геодезических работ необходимо тщательно исследовать вопросы искажений, удобства практического применения и связи с общегосударственной системой.

*Abstract.* This article analyzes modern approaches to the application of projections and Gauss–Kruger coordinates in engineering geodetic and surveying studies. Recommendations are proposed for selecting the appropriate projection and coordinate system based on the scale of work and the required accuracy. A review of existing geodetic projections was conducted, and their capabilities to ensure the necessary accuracy for urban, construction, and mining surveying tasks in the Kyrgyz Republic were evaluated. The main limitations of the Gauss–Kruger projection, caused by linear distortions at zone edges and difficulties in high-precision measurements, are discussed. The study identified advantages of using stereographic and local coordinate systems for design, construction



layout, and object displacement monitoring. In developing a specialized projection for engineering urban geodetic work, it is necessary to thoroughly investigate distortion issues, ease of practical application, and its compatibility with the national coordinate system.

*Ключевые слова:* топографическая съёмка, координаты, проекция Гаусса–Крюгера, стереографическая проекция, погрешность, горные районы, тоннель, перевал, геодезическая сеть.

*Keywords:* topographic survey, coordinates, Gauss–Kruger projection, stereographic projection, accuracy/error margin, mountainous areas, tunnel, pass, geodetic network.

Современное развитие геоинформационных технологий и методов точных измерений значительно повысили возможности инженерной геодезии, топографической съёмки и археологических исследований. Одним из ключевых инструментов в этих областях являются системы координат и картографические проекции, обеспечивающие точное определение положения объектов и обработку пространственных данных. Важное место среди таких проекций занимает проекция Гаусса–Крюгера, широко используемая в ряде стран для преобразования географических координат в плоские системы, пригодные для инженерных задач и подготовки карт [1].

Выбор подходящей проекции и системы координат является критическим этапом в современных геодезических работах, особенно учитывая особенности рельефа, масштабы проектов и требования к точности. В горных районах, городских условиях и при строительстве в сложной топографии особую сложность представляют необходимости минимизации ошибок и искажений. В связи с этим актуально применять различные системы и проекции, такие как стереографическая, Гаусса–Крюгера и локальные координатные системы, каждая из которых обладает своими преимуществами и ограничениями [2].

Цель исследования анализ современных методов применения проекции Гаусса–Крюгера и альтернативных проекций в инженерно-геодезических и маркшейдерских исследованиях [3].

Особое внимание уделяется оценке преимуществ и недостатков данных методов при выполнении работ в горных условиях и городских территориях, а также при проектировании туннелей, перевалов, геодезических сетей и объектов инфраструктуры. В исследовании рассматриваются вопросы погрешностей, вызванных искажениям и особенностям выбранных систем, а также способы их минимизации для обеспечения высокой точности. Проводимый анализ позволит разработать рекомендации по выбору наиболее подходящей проекции и системы координат в зависимости от масштаба и характера конкретных задач. Значительное внимание уделяется вопросам применения систем в условиях сложного рельефа Кыргызской Республики, что требует учета локальных условий и специфики проектируемых объектов.

Результаты исследования будут способствовать повышению точности геодезических измерений, оптимизации методов обработки данных и более эффективной интеграции геодезической сети с национальной системой координат. Таким образом, статья вносит вклад в развитие современных геодезических технологий и их практического применения в инженерных и научных работах.

#### *Материалы и методы исследования*

Произведен обзор литературных источников и систематический анализ существующих научных публикаций, нормативных документов и методических рекомендаций по применению

геодезических проекций и координатных систем, что позволило определить текущий уровень технологий и практических решений в области.

Выполнено математическое моделирование и оценка искажений, типичных для проекции Гаусса–Крюгера и стереографических проекций, с учетом особенностей рельефа, зон и масштаба исследования. Использовались формулы для оценки линейных и угловых искажений, а также методов численного анализа. Проведены эмпирические измерения и экспериментальные работы, полевые геодезические измерения в различных условиях.

### *Результаты и обсуждение*

Прежде чем приступить к решению этой задачи, рассмотрим современную практику применения проекции и координат Гаусса–Крюгера в инженерных городских геодезических и маркшейдерских работах. С развитием инженерно-геодезических и городских работ недостатки системы координат Гаусса–Крюгера привели к тому, что ее стали постепенно заменять условными местными системами прямоугольных координат, которые более или менее отвечали требованиям градостроительной и маркшейдерской практики на территории Кыргызстана [4].

Кратко проследим современную практику применения проекции и системы координат в главных областях инженерной деятельности, в частности: в инженерно-геологических и геофизических работах; в гидро-энерго-строительстве; в градостроительстве; в промышленном и гражданском строительстве; в горно-маркшейдерских работах. При инженерно-геологических и геофизических работах Кыргызстана сравнительно невысокая относительная точности, порядка 1:1000-1:1500, производимых геологических и геофизических работ позволяет применять проекцию и координаты Гаусса–Крюгера независимо от расположения исследуемого участка от осевого меридиана 3-х или 6° зоны. Однако, предъявляемые требования к точности инженерно-геодезических и съемочных работ, выполняемых в масштабах 1:2000-1:500 для инженерной геологической практики коренным образом меняют постановку вопроса о выборе целесообразной проекции [5, 6].

Примем предельную графическую точность  $m_D$  топографической съемки для точки D (Рисунок), определяемой из геодезической привязки, тогда, следуя рассуждениями среднюю квадратическую ошибку точки к сети сгущения, как опорной, в худшем случае нужно иметь в два раза меньшую, чем  $m_D$ , т.е.

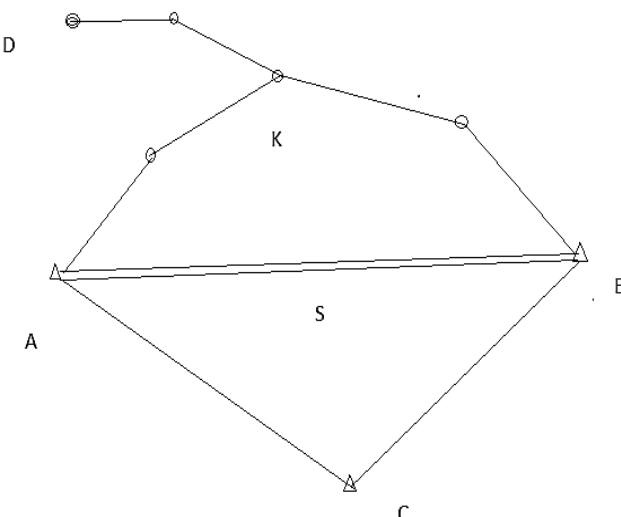
$$m_k = \frac{m_D}{2} \quad (1)$$


Рисунок. Топографической съемки для точки D

При соблюдении такого требования в государственной геодезической сети (пункты А, В, С) необходимо иметь точность в 2-3 раза выше, чем точность развиваемой сети сгущения, поскольку она предназначена не только для топографической съемки, но и для целого ряда геодезических измерений, выполняемых для проектных и строительных работ. Следовательно,

$$m_B = m_s = \frac{m_k}{z} = \frac{m_D}{4} \quad (2)$$

где  $m_s$  — средняя квадратическая ошибка в длине стороны триангуляции, приравненная к ошибке определения пункте. Таким образом согласно инструкции для последней ступени съемки в масштабе 1:500 при точности построения топографической основы геологических карт равной  $\pm 0,3$  мм, имеем  $m_D = 0,15$  м,  $m_k = 0,075$  м,  $m_s = 0,038$  м.

Другими словами, самая слабая сторона триангуляции 4 класса длиной 2 км должна определяться с относительной ошибкой  $\frac{m_s}{4} = \frac{0,038}{2000} = \frac{1}{50000}$ . Относительная ошибка сети сгущения, проложенной между пунктами триангуляции 4 класса, определяется по формуле:

$$\frac{1}{N} = \frac{2m_k}{2500} = \frac{1}{17000} \quad (3)$$

Для съемочного обоснования, при длине теодолитного хода между точками полигонометрии равной 0.5 км, получим  $\frac{1}{N} = \frac{2m_D}{d} = \frac{2 \times 0,15}{500} = \frac{1}{1700}$

Откуда следует, что если пользоваться численными результатами съемок в проекции Гаусса-Крюгера, то при выносе проектов инженерно-геологических объектов в натуру мы должны и углы, рассчитанные по координатам, вводить поправки за переход с плоскости на эллипсоиде. Это, конечно, доставляет больше неудобства в вычислениях. Поэтому, чтобы избежать этого на практике весьма часто пользуются местной системой координат [7].

В гидро-энергостроительстве планы выполняются в масштабе 1:5000-1:500 либо в проекции Гаусса-Крюгера в 30-х зонах, либо в местной системе координат. В зависимости от вида за проектированного гидротехнического сооружения определяется и рассчитывается точность инженерно-геодезических работ, которая согласно инструкциям по инженерно-геодезическим работам для гидротехнического строительства достаточно высокая и составляет от 20 до 1 мм. Точность обычных геодезических сетей в таких случаях не всегда удовлетворяет указанному допуску. Поэтому для этих целей используется специальная гидротехническая триангуляция трех разрядов. Особенность ее заключается в том, что при наличии коротких сторон сети, она обеспечивает получение длин сторон, углов и координат с высокой степенью точности. Показывают результаты исследований точности государственной геодезической сети Кыргызстана, что относительная ошибка наиболее слабой стороны гидротехнической триангуляции находится в пределах от 1:70000 до 1:200000. Государственное обоснование не может представить исходных данных для указанной сети специального назначения, т.к. ошибки этих данных одного порядка с собственными ошибками измерения наиболее ответственных сторон. Следовательно, чтобы не вносить ошибок исходных данных в сети специального назначения, государственные геодезические сети Кыргызстана должны иметь относительные ошибки слабо определенных сторон от 1:40000 до 1:400000.

Поэтому геодезические сети гидротехнической триангуляции следует создавать на собственных базисах, используя лишь ориентировку направлений и координаты одного из пунктов государственной геодезической сети. Высокоточная гидротехническая геодезическая сеть должна обрабатываться в такой проекции которая дала бы неощутимые искажения расстояний и редукции углов.

По этой причине вопросы целесообразного выбора повериности относимости и осевого меридиана в гидро-энергостроительстве имеют большое принципиальное значение. Так, к примеру, при обработке высокоточный гидротехнический триангуляции 2 разряда, выполненной автором для строительства высокогорного Кировского водохранилища в территории Кыргызстана, пришлось вообще отказаться от проекции Гаусса-Крюгера, поскольку длина плотины в 257 м, вычисленная в ней, на 50 мм больше действительной, а отводного тоннеля длиной 360 м, соответственно на +68 мм.

По Токтогульской ГЭС соответствующие величины значительно больше. Естественно, что на практике при использовании геодезических данных, если они вычислены в проекции Гаусса-Крюгера, в проектировании и строительстве возникают определенные трудности. Для проектирования и строительства городов согласно СНиП КР 10-01:2017 необходимо иметь топографические карты и планы в масштабов 1:10000-1:500. Настоящие строительные нормы определяют основные требования, предъявляемые на территории Кыргызстана к составу и содержанию материалов, порядку разработки, рассмотрения, согласования и утверждения всех стадий градостроительной документации. Из всех перечисленных картографических материалов карты и планы масштабов 1:10000-1:5000 выполняются обычно в проекции и по координатам Гаусса-Крюгера, а остальные либо в условной, либо в местной системе координат. Чтобы обеспечить точность изображаемых предметов городских территорий со сложным надземным и подземным хозяйством в поледней стадии съемок в масштабе 1:500, необходимо определять точки съемочных ходов со средней квадратической ошибкой  $\pm 0,2$  мм на плане что соответствует  $m_d = \pm 0,10$  м на местности. Очевидно, созданное постоянное обоснование такой точности будет достаточным при решении многих инженерно-технических задач градостроительства.

Перенесение в натуру проектов планировки и застройки городов производится действием обратным съемке местности. Геодезические разбивочные работы в большинстве случаев по точности в несколько раз выше точности работ, производимых при съемке. Для обеспечения разбивки, а также для контроля ее необходимо, чтобы положение пунктов разбивочной опорной сети было определено с точностью в 2 раза больше той которая принята при разбивке сооружений. Поэтому предельная относительная ошибка взаимного положения пунктов плановой опорной сети в последней стадии должна быть принята соответственно 1:5000, что соответствует 2 разряду по классификации городской полигонометрии. Созданное плановое обоснование такой точности в системе координат Гаусса-Крюгера во многих случаях практики городских работ потребует обратного перехода к натуральным значениям длин сторон и углов. В противном случае, при выполнении инженерно-геодезических работ с относительной ошибкой выше 1:2500 для разбивки уникальных сооружений и коммуникаций потребуются специальные локальные сети ограниченного распространения, или на собственных базисах, измеренных с высокой степенью точности без введения каких-либо поправок в длины сторон и углов. Геодезические съемки территорий промышленных предприятий, за исключением специальных объектов, по методу выполнения близки к городским крупномасштабным. Следовательно, точность триангуляции, полигонометрии и сетей сгущения одинаковой с рассчитанной для градостроительства. Относительные невязки теодолитных ходов не должны превышать 1:2500 при максимальной длине хода 0,5 км.

Однако при современных методах строительства из сборных конструкций и элементов требуется наибольшая точность при разбивке зданий по сравнению с точностью разбивки кирпичных сооружений. В связи с этим, требования промышленного и гражданского строительства к инженерно-геодезическим работам увеличиваются и как следствие этого, чаще возникает потребность в создании специального высокоточного геодезического

обоснования. Поэтому много проектные и строительные организации пользуются топографическими планами масштабов 1:2000–1:500 и аналитическими данными в условной или местной системах координат, так как размеры крупнейших сооружений длиной более 1 км вынесенные в натуру по геодезическому обоснованию в проекции Гаусса-Крюгера, на краю 3°-х зон увеличиваются до 20 см, что значительно превышает технические допуски в строительстве. В горно-маркшейдерских работах Кыргызстана гораздо чаще, чем в других из-за отсутствия исходных данных и значительных искажений проекции Гаусса-Крюгера, применяется условная система координат, приведенная к средней уровенной поверхности участка горных работ. Так к примеру, если использовать плановое обоснование для автодорожного тоннеля Тоо-Ашуу по трассе Бишкек-Ош, длиной 2370 м в проекции Гаусса-Крюгера, то для края 3°-й зоны ( $y_m=120$  км) под широтой 45°, получим  $\Delta S_{3^\circ} = S \frac{y^2 m}{2R^2 m} = S \frac{1}{5000} = 0,474$  м.

А если учесть широкий размах горно-маркшейдерских работ (например, строительство тоннеля через перевал Кок-Арт длиной 3,8 км в Кыргызстане. Всего на объекте пройдено 3 861,9 м из 3 890), то станет ясным и вопрос несоответствия между точностью специального обоснования и искажениями проекции. При исследованиях была выбрана реально существующая территория в Кыргызской Республике, а именно, район высокогорного тоннеля Тоо-Ашуу и Кок-Арт. Знаменитый перевал Тоо-Ашуу находится в горах Ала-Тоо на стратегической трассе Бишкек-Ош, которая соединяет северные и южные регионы Кыргызстана. Высота перевала — 3 400 м над у м [7].

А также тоннеля Кок-Арт находится на границе Тогуз-Тороуского и Сузакского районов, на 334-338 км альтернативной дороги Север-Юг. Согласно требованиями, предъявляемым к строительству и эксплуатации горных предприятий устанавливается классификация локальных геодезическо-маркшейдерских сетей по типу гидротехнической триангуляции с относительной ошибкой слабо определяемой стороны 1:70000–1:200000. Подобная триангуляция, создаваемая для контроля неподвижности пунктов, от которых ведутся наблюдения за горизонтальными и вертикальными смещениями сооружений должна обеспечивать положения этих пунктов со средней квадратической ошибкой не более  $\pm 3$ -5 мм. Допуски смещений сооружений рассчитываются в зависимости от ожидаемых величин оседаний и горизонтальных с движений.

Таким образом, этот краткий обзор современной практики инженерно-геодезических и маркшейдерских работ по применению проекции и координат Гаусса-Крюгера показывает, что без перерасчета топографо-геодезических данных из государственной системы координат, особенно на краях зон, в непосредственно измеренные величины, этими данными пользоваться нельзя. Вследствие с этим, на территориях крупнейших строителей и городов со сложным наземным и подземным хозяйством, топографические и инженерно-геодезические работы в территории Кыргызстана выполняются на специальной геодезической основе и эти материалы обрабатываются в местных системах, причем такие работы зачастую занимают значительные территории. В целях правильного и полного использования геодезических и маркшейдерских измерений и съемок, выполняемых проектными и строительными организациями, необходимо упорядочить вопрос с единой проекции и системе координат для этих видов работ.

#### Список литературы:

1. Абжапарова Д. А. Математическая обработка инженерно-геодезических сетей в стереографической проекции Гаусса // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. 2014. №2(26). С. 27-32.



2. Виноградов А. В., Мазуров Б. Т. Использование специальных геодезических проекций и местных систем координат // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2017. №1. С. 130-134.
3. Абжапарова Д. А. Разработка специальной конформной геодезической проекции для маркшейдерских работ в условиях Кыргызстана // Вестник Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева. 2015. №4(107). С. 91–99.
4. Абжапарова Д. А. Обработка специальной геодезической сети в проекции на секущую плоскость (на примере Кировского водохранилища в Кыргызской республике) // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. 2016. №2(34). С. 14–23.
5. Герасимов А. П., Назаров В. Г. Местные системы координат. М.: Проспект, 2010. 64 с.
6. Виноградов А. В. Об установлении единой координатной системы в геодезических работах // Геодезия и картография. 2010. №5. С. 16-18.
7. Абжапарова Д. А. Разработка оптимальной геодезической проекции для новой системы координат в условиях Кыргызстана // Вестник КРСУ. 2017. Т. 17. №8. С. 79–84.

*References:*

1. Abzhaparova, D. A. (2014). Matematicheskaya obrabotka inzhenerno-geodezicheskikh setei v stereograficheskoi proektsii Gaussa. *Vestnik SGUGiT (Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologii)*, (2 (26)), 27-32. (in Russian).
2. Vinogradov, A. V., & Mazurov, B. T. (2017). Ispol'zovanie spetsial'nykh geodezicheskikh proektsii i mestnykh sistem koordinat. *Interesko Geo-Sibir'*, (1), 130-134. (in Russian).
3. Abzhaparova, D. A. (2015). Razrabotka spetsial'noi konformnoi geodezicheskoi proektsii dlya marksheiderskikh rabot v usloviyakh Kyrgyzstana. *Vestnik Evraziiskogo natsional'nogo universiteta im. L. N. Gumileva*, (4(107)), 91–99. (in Russian).
4. Abzhaparova, D. A. (2016). Obrabotka spetsial'noi geodezicheskoi seti v proektsii na sekushchuyu ploskost' (na primere Kirovskogo vodokhranilishcha v Kyrgyzskoi respublike). *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologii*, 2(34), 14–23. (in Russian).
5. Gerasimov, A. P., & Nazarov, V. G. (2010). Mestnye sistemy koordinat. Moscow. (in Russian).
6. Vinogradov, A. V. (2010). Ob ustanovlenii edinoi koordinatnoi sistemy v geodezicheskikh rabotakh. *Geodeziya i kartografiya*, (5), 16-18. (in Russian).
7. Abzhaparova, D. A. (2017). Razrabotka optimal'noi geodezicheskoi proektsii dlya novoi sistemy koordinat v usloviyakh Kyrgyzstana. *Vestnik KRSU*, 17(8), 79–84. (in Russian).

Поступила в редакцию  
05.01.2026 г.

Принята к публикации  
11.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Абжапарова Д. А., Мирмахмудов Э. Р., Токтосунов Ж., Умаров У. О. Современные методы применения проекции и координат Гаусса–Крюгера в инженерно-геодезических и маркшейдерских исследованиях // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 22-38. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/02>

*Cite as (APA):*

Abzhaparova, D., Mirmakhmudov, E., Toktosunov, Zh., & Umarov, U. (2026). Modern Methods of Applying Projection and Gauss–Kruger Coordinates in Engineering, Geodetic and Archaeological Research. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 22-28. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/02>



УДК 541.124: 621.316: 669.295  
AGRIS P06

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/03>

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ЭЛЕКТРОДЫ И ФОРМИРОВАНИЕ ОСАДКОВ

- ©*Ташполотов Ы.*, ORCID: 0000-0001-9293-7885, SPIN-код: 2425-6716, д-р физ.-мат. наук,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [itashpolotov@mail.ru](mailto:itashpolotov@mail.ru)  
©*Сатыбалдыев А. Б.*, ORCID: 0009-0006-2226-069X, SPIN-код: 1064-9274, канд. техн. наук,  
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [Baatyrbekovich@gmail.com](mailto:Baatyrbekovich@gmail.com)  
©*Ибраимов Т. К.*, ORCID: 0000-0002-1444-4791, Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан, [t.kailbekovich@mail.ru](mailto:t.kailbekovich@mail.ru)

## INFLUENCE OF ELECTROCHEMICAL PROCESSES ON ELECTRODES AND PRECIPITATE FORMATION

- ©*Tashpolotov Y.*, ORCID: 0000-0001-9293-7885, SPIN-code: 2425-6716, Dr. habil.,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [itashpolotov@mail.ru](mailto:itashpolotov@mail.ru)  
©*Satybaldyev A.*, ORCID: 0009-0006-2226-069X, SPIN-code: 1064-9274, Ph.D., Osh  
Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [Baatyrbekovich@gmail.com](mailto:Baatyrbekovich@gmail.com)  
©*Ibraimov T.*, ORCID: 0000-0002-1444-4791, Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, [t.kailbekovich@mail.ru](mailto:t.kailbekovich@mail.ru)

*Аннотация.* Исследовано влияние электрохимических процессов в питьевой воде на перенос микрочастиц и образование осадков при воздействии постоянного электрического поля, создаваемого двумя медными электродами. Эксперименты проводились в электролитической ячейке объёмом 1 л: напряжение изменяли в диапазоне 0–29 В, а межэлектродное расстояние — от 5 до 50 мм. Наблюдались выделение газов на обоих электродах (электролиз воды), формирование вокруг анода рыхлой медной «шубы» и сравнительно слабое загрязнение катода. Установлено, что масса осадка в ряде режимов превышает измеренную потерю массы анода, что указывает на вовлечение компонентов воды в состав продуктов. Для учёта исходной минерализации выполнен рентгенофлуоресцентный анализ растворённых примесей. Предложена физико-химическая интерпретация эффекта: анодное растворение меди ( $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ ) сопровождается катодным восстановлением воды с образованием  $\text{OH}^-$  и  $\text{H}_2$ , что формирует pH-градиенты в приэлектродных зонах; миграция  $\text{Cu}^{2+}$  и перенос  $\text{OH}^-$  приводят к осаждению  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и последующей трансформации в  $\text{CuO}$ . Экспериментальные зависимости массы осадка от межэлектродного расстояния и напряжённости поля представлены графически и аппроксимированы простыми аналитическими выражениями, включая обобщённую модель  $m(d, E)$ , пригодную для оптимизации режимов электроосаждения и оценки параметров процессов очистки водных сред. Отмечено, что аналогичный дисбаланс масс наблюдается и для серебряных электродов, что подтверждает универсальность механизма. Результаты могут быть использованы при проектировании компактных электрофизических установок для селективного извлечения металлов и контроля вторичного загрязнения воды в реальных условиях.

*Abstract.* This paper investigates the influence of electrochemical processes in drinking water on the transport of microparticles and the formation of precipitates under a DC electric field generated by two copper electrodes. Experiments were performed in a 1 L electrolytic cell: the applied voltage

was varied from 0 to 29 V, and the interelectrode distance from 5 to 50 mm. Gas evolution was observed at both electrodes (water electrolysis), along with the formation of a loose copper “coat” around the anode and comparatively weak fouling of the cathode. It was found that, under a number of operating regimes, the deposit mass exceeds the measured anode mass loss, indicating the incorporation of water components into the solid products. To account for the initial mineralization, X-ray fluorescence analysis of dissolved impurities was carried out. A physicochemical interpretation of the effect is proposed: anodic copper dissolution ( $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ ) occurs simultaneously with cathodic water reduction producing  $\text{OH}^-$  and  $\text{H}_2$ , which generates pH gradients in the near-electrode regions; migration of  $\text{Cu}^{2+}$  and transport of  $\text{OH}^-$  lead to precipitation of  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  followed by transformation to  $\text{CuO}$ . The experimental dependences of deposit mass on the interelectrode distance and electric-field strength are presented graphically and approximated by simple analytical expressions, including a generalized model  $m(d, E)$ , suitable for optimizing electroprecipitation regimes and estimating parameters of water-treatment processes. It is noted that a similar mass imbalance is also observed for silver electrodes, supporting the universality of the mechanism. The results can be applied to the design of compact electrophysical units for selective metal extraction and for controlling secondary water contamination under real operating conditions.

*Ключевые слова:* электролиз воды, медные электроды, перенос частиц, осаждение металлов, увеличение массы осадка.

*Keywords:* water electrolysis, copper electrodes, particle transport, metal precipitation, precipitate mass increase.

Исследование поведения дисперсных систем в электрических полях является актуальной задачей физики и электрохимии, имеющей практическое значение в процессах очистки воды, разделения веществ и электросинтеза [1, 2].

В данной работе рассматривается образование осадок микрочастиц, присутствующих в питьевой воде, под действием относительно слабого постоянного электрического поля, создаваемого медными электродами. Особое внимание уделяется анализу электрохимических процессов, сопровождающих перенос частиц, и их влиянию на формирование осадков на электродах, включая ранее наблюдаемые эффекты образования медной «шубы» вокруг анода и увеличения массы осадка по сравнению с потерей массы электрода [2, 3].

Движение заряженных частиц, диспергированных в жидкой среде, в условиях воздействия приложенного электрического поля, представляет собой процесс электрофореза. В основе явления лежит электростатическое взаимодействие: частицы, несущие электрический заряд, получают определённый импульс, направленный в сторону противоположно заряженного электрода. Действующая при этом сила ( $F_e$ ) непосредственно пропорциональна величине заряда частицы ( $q$ ) и напряжённости приложенного поля ( $E$ ), выражаясь фундаментальным соотношением  $F_e = qE$ . Однако направленное движение частиц не ускоряется бесконечно. Со временем возникает гидродинамическое сопротивление ( $F_d$ ), порождаемое вязкими силами в жидкости. Эта противодействующая сила значительно зависит от геометрических параметров самих частиц и вязкостных характеристик среды. Таким образом, достигается устойчивое равновесное состояние, в котором частицы движутся с постоянной электрофоретической скоростью.

Установившаяся скорость электрофореза ( $\vartheta$ ) определяется соотношением, связывающим её с электрическим зарядом частицы и интенсивностью электрического поля, с одной стороны, и параметрами жидкости и самой частицы — с другой. Более конкретно, электрофоретическая

скорость прямо пропорциональна заряду и напряженности поля, при этом обратно зависима от вязкости среды и характерных линейных размеров частиц, что находит подтверждение в ряде экспериментальных исследований [4, 5].

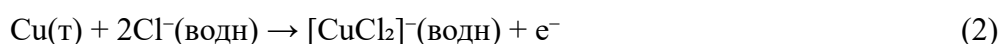
Однако в реальных системах, особенно при наличии электродов, погруженных в водный раствор, необходимо учитывать сопутствующие электрохимические процессы, которые могут существенно влиять на pH среды, состав раствора и состояние поверхности электродов, что, в свою очередь, отражается на переносе частиц и процессах осаждения [5].

Для проведения более глубокого анализа проблемы, рассмотрим существующие знания в области физики, электрохимии и коллоидной химии:

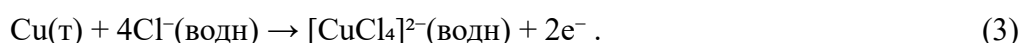
*Уравнения электродных реакций: на медном аноде.* В кислой или нейтральной среде основной реакцией является окисление меди с образованием ионов меди(II) [5, 6]:



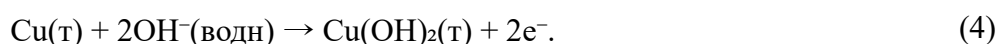
Однако, в зависимости от pH раствора и наличия других анионов, могут протекать и другие реакции. Например, при наличии хлорид-ионов может образовываться хлоридный комплекс меди:



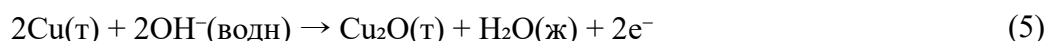
или



В щелочной среде окисление меди может привести к образованию оксидов или гидроксидов меди:



или



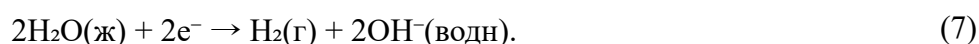
Учитывая, что в контексте очистки питьевой воды pH может варьироваться, но обычно находится в диапазоне слабокислого до слабощелочного, наиболее вероятной реакцией на аноде является образование ионов  $\text{Cu}^{2+}$ .

*На медном катоде (где происходит восстановление):* Реакции восстановления на катоде зависят от pH раствора и наличия восстанавливающихся ионов.

В кислой среде ( $\text{pH} < 7$ ) основной реакцией является восстановление ионов водорода с образованием газообразного водорода:



В нейтральной или щелочной среде ( $\text{pH} \geq 7$ ) основной реакцией является восстановление воды с образованием газообразного водорода и гидроксид-ионов:



Также, если в растворе присутствуют ионы меди(II), они могут восстанавливаться на катоде до металлической меди:



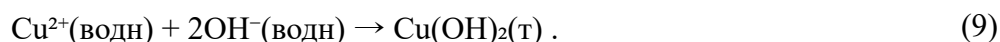
Эти электродные реакции оказывают значительное влияние на всю систему:

*Изменение концентрации ионов меди:* окисление меди на аноде увеличивает концентрацию ионов  $\text{Cu}^{2+}$  в растворе вблизи анода.

*Изменение pH:* восстановление воды на катоде приводит к образованию гидроксид-ионов, повышая pH вблизи катода. Это может влиять на заряд частиц и их стабильность [7-9].

*Образование газообразного водорода:* выделение водорода на катоде может создавать перемешивание раствора вблизи электрода и влиять на транспорт частиц.

*Возможное осаждение гидроксида меди:* в области повышенного pH вблизи катода и при наличии ионов  $\text{Cu}^{2+}$ , мигрирующих от анода, может происходить осаждение гидроксида меди:



Это может быть одним из компонентов осадка, образующегося на электродах.

Понимание этих основных электрохимических реакций является критически важным для анализа поведения дисперсных систем в электрических полях. Они напрямую влияют на химический состав раствора вблизи электродов, pH и концентрацию ионов, что, в свою очередь, определяет заряд и стабильность микрочастиц, а также процессы их осаждения на электродах [5, 6].

В частности, кинетика электродных реакций описывается уравнениями Батлера-Фольмера, которые зависят от перенапряжения на электроде [11].

Уравнения массопереноса учитывают диффузию, миграцию и конвекцию ионов в растворе, влияя на концентрацию реагентов у электродов и, следовательно, на скорость реакций [10].

Для описания массопереноса ионов в электрическом поле могут быть использованы уравнения Нернста-Планка [7].

Модели изменения pH могут учитывать производство и потребление ионов  $\text{H}^{+}$  и  $\text{OH}^{-}$  в результате электрохимических реакций и их диффузию в растворе. Такой подход может быть использован для оптимизации параметров процесса (например, напряжение, время воздействия, геометрия электродов) для достижения максимальной эффективности очистки или разделения.

### *Материалы и методы*

Пробу питьевой воды объемом 1 л поместили в электролитическую ячейку и погрузили в нее медные электроды. Перед погружением в воду электроды промыли дистиллированной водой, а остатки воды с электродов удалили фильтровальной бумагой.

В экспериментах с медными электродами, погружёнными в питьевую воду и подключёнными к источнику постоянного напряжения (0-29 В), при изменении расстояния между электродами от 5 мм до 50 мм наблюдались следующие явления [11-19].

Образование газовых пузырьков на обоих электродах, что свидетельствует об электролизе воды. На катоде преимущественно выделялся водород, а на аноде — кислород.

Анодный медный (а также серебряный) электрод постепенно и заметно растворялся, высвобождая в воду ионы меди, отдавая электроны источнику тока. В результате происходил перенос материала анодного электрода, формируя вокруг анода рыхлый осадок, названный нами «шубой».

Отсутствие заметных изменений на катоде, который оставался относительно чистым.

Увеличение массы образовавшегося осадка меди по сравнению с измеренной потерей массы анода. Аналогичный эффект наблюдался при использовании серебряных электродов, где увеличение массы осадка было еще более значительным (в 2-3 и более раза).

Эти наблюдения указывают на то, что процессы, происходящие на аноде, являются более сложными, чем просто электрохимическое растворение меди.

### Результаты и обсуждение

*Роль электрохимических процессов в формировании осадков.* По-видимому в этих экспериментах ключевую роль в наблюдаемых явлениях играет электролиз воды, который приводит к значительным изменениям pH в приэлектродных областях [6].

*Процессы на катоде:* на катоде происходит восстановление воды с образованием водорода и гидроксид-ионов, формируя щелочную среду. Это приводит к тому, что высокий pH вблизи катода может препятствовать осаждению меди, даже при наличии мигрирующих к катоду под действием электрического поля ионов ( $\text{Cu}^{2+}$ ). Кроме того, восстановление ионов меди до металлического состояния может быть затруднено из-за преобладающего восстановления воды на катоде [20].

В связи с необходимостью определения влияния состава воды в реакторе на электрохимические процессы в начальном этапе эксперимента, был проведён анализ питьевой воды рентгенофлуоресцентным методом, результаты которого приведены в Таблице 1.

Таблица 1

### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

| Концентрация химических элементов, присутствующих в питьевой воде | Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup> | ПДК      |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|
| Марганец                                                          | 0,045                                     | 0,1(0,5) |
| Молибден                                                          | 0,007                                     | 0,25     |
| Кобальт                                                           | 0,0011                                    | 0,1      |
| Натрий                                                            | 112                                       | 20       |
| Калий                                                             | 10                                        | 0,25     |
| Ванадий                                                           | 0,0031                                    | 0,1      |
| Никель                                                            | 0,02                                      | 0,01     |
| Хром                                                              | 0,05                                      | 0,5      |

Учитывая предоставленный анализ воды (Таблица 1) и информацию о том, что частицы этих элементов менее 1 мкм, что указывает на их нахождение в коллоидном или растворенном состоянии, процесс переноса под действием электрического поля будет существенно отличаться от переноса более крупных твердых частиц:

*Состояние элементов:* поскольку частицы имеют размер менее 1 мкм, а вода прозрачна, большинство указанных элементов, вероятно, присутствуют в ионной форме или в виде очень мелких коллоидных частиц. Это означает, что перенос будет определяться преимущественно движением ионов и наночастиц.

*Заряд ионов:* зависит от pH и окислительно-восстановительного потенциала воды. Например:

Марганец может присутствовать в виде  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{3+}$  или  $\text{MnO}_4^-$ , в зависимости от условий.

Молибден в нейтральной и щелочной среде обычно присутствует в виде анионов молибдатов ( $\text{MoO}_4^{2-}$ ).

Кобальт может находиться в форме ионов  $\text{Co}^{2+}$  или  $\text{Co}^{3+}$ .

Натрий и калий присутствуют как катионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$  соответственно.

Ванадий образует различные ионы ( $\text{VO}_2^+$ ,  $\text{VO}_4^{3-}$  и др.) в зависимости от pH и окислительно-восстановительного потенциала.



Никель обычно присутствует в виде катиона  $\text{Ni}^{2+}$ .

Хром (Cr) может существовать как катионов  $\text{Cr}^{3+}$  (в кислой среде) или анионов  $\text{CrO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  (в щелочной среде), в зависимости от pH и окислительно-восстановительного потенциала.

*Электромиграция (Ионная миграция):* основным механизмом переноса для ионов является их движение под действием электрического поля. Катионы будут перемещаться к катоду, а анионы – к аноду.

*Электрофорез (для коллоидных частиц):* если некоторые элементы присутствуют в виде наноразмерных коллоидных частиц, они также будут перемещаться в электрическом поле, если обладают поверхностным зарядом, зависящим от материала частиц и свойств воды.

*Влияние концентрации:* концентрации определяемых элементов, за исключением натрия и калия, относительно низкие. Это означает, что эффекты высокой ионной силы могут быть менее значительными, но не исключены. Натрий и калий, как основные ионы, будут активно участвовать в переносе заряда. Низкая концентрация других металлов может привести к их меньшему вкладу в общий перенос заряда, но их накопление на электродах может быть значимым.

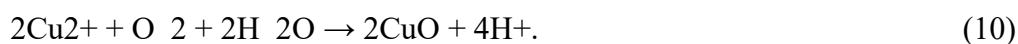
*Электролиз воды:* при напряжении 15 В электролиз воды неизбежен, особенно вблизи электродов, что приведет к образованию водорода и кислорода и изменению pH в приэлектродных областях. Изменение pH может существенно повлиять на форму существования и заряд ионов металлов, а также на заряд коллоидных частиц.

*Диффузия и конвекция:* помимо движения под действием электрического поля, ионы и коллоидные частицы будут перемещаться за счет диффузии (из-за градиента концентрации) и конвекции (вызванной электроосмосом, тепловыми эффектами или гравитацией).

*Оценка переноса для конкретных элементов.* Катионы ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$  (вероятно)): будут двигаться к катоду. Скорость зависит от заряда, размера и степени гидратации иона. Щелочные металлы ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) обладают высокой подвижностью. Анионы ( $\text{MoO}_4^{2-}$ ,  $\text{CrO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  (вероятно),  $\text{MnO}_4^-$  (вероятно)): будут двигаться к аноду. Ванадий и марганец: форма существования сильно зависит от pH и окислительно-восстановительного потенциала, которые могут изменяться в процессе электролиза, что делает направление их движения неопределенным. Они могут накапливаться в определенных областях реактора.

*Влияние концентрации.* Натрий (112 мг/дм<sup>3</sup>) и калий (10 мг/дм<sup>3</sup>): эти ионы будут основными переносчиками заряда в растворе из-за их относительно высокой концентрации. Они будут активно участвовать в процессе электромиграции. Остальные металлы (Mn, Mo, Co, V, Ni, Cr): их концентрации значительно ниже. Они будут перемещаться под действием электрического поля, но их вклад в общий перенос заряда может быть менее значительным. Однако их накопление на электродах может представлять интерес с точки зрения извлечения или осаждения.

На аноде происходит окисление воды, приводящее к образованию кислорода и ионов водорода, что создает кислую среду вблизи электрода. Эта кислая среда способствует растворению медного анода по реакции (1). Однако значительное увеличение массы осадка указывает на то, что осадок состоит не только из металлической меди. Вероятным объяснением является химическое взаимодействие ионов меди с компонентами воды и продуктами электролиза. В кислой среде ионы меди могут образовывать различные соединения, включая оксиды и гидроксиды, которые могут осаждаться на поверхности анода [22]. Например, образование оксида меди может происходить по реакции:





Образование гидроксида меди возможно при локальном повышении pH вблизи анода за счет диффузии гидроксид-ионов, образующихся на катоде:



Включение кислорода и водорода из воды в состав этих соединений объясняет увеличение массы осадка по сравнению с потерянной массой меди. Экспериментальные результаты зависимости напряженности электрического поля от расстояния между электродами, представлены в Таблице 2.

Таблица 2

ЗАВИСИМОСТЬ МАССЫ МЕДНОГО ОСАДКА ОТ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ  
ЭЛЕКТРОДАМИ И НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ МЕЖДУ НИМИ

| Масса медной осадки, г | Расстояние, см | Напряженность электрического поля E, В/см |
|------------------------|----------------|-------------------------------------------|
| 0,88                   | 2,0            | 11,76                                     |
| 0,66                   | 4,0            | 6,13                                      |
| 0,48                   | 6,0            | 4,25                                      |
| 0,39                   | 8,0            | 3,31                                      |
| 0,32                   | 9,0            | 3,06                                      |

Из Таблицы 1 видно, что с увеличением напряжения масса медного осадка уменьшается. Это указывает на обратную зависимость между этими двумя параметрами. Аналогично, с уменьшением напряженности электрического поля масса медного осадка также уменьшается. Это означает, что чем меньше напряженность электрического поля, тем меньше меди оседает. С увеличением расстояния между электродами масса медного осадка уменьшается. Для полного анализа построим график зависимости массы медного осадка от расстояния между электродами (Рисунок 1) и напряженности электрического поля между ними (Рисунок 2).

Анализируя данные, представленные на Рисунке 1, можно отметить, что масса образующегося осадка  $m$  (в г) и расстояние между электродами  $d$  (в см) демонстрируют практически линейную взаимосвязь. Это наблюдение подтверждается линией тренда, обозначенной в качестве линейной аппроксимации. Вместе с тем на графике отчетливо заметны незначительные отклонения экспериментальных точек от проведенной линии. Подобные расхождения могут быть вызваны случайными погрешностями при выполнении измерений, неточностями приборов либо наличием некоторых нелинейных факторов, которые не были отражены в рамках простейшей линейной модели.

Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что с увеличением межэлектродного расстояния наблюдается тенденция к снижению массы осадка. Вероятно, подобный эффект обусловлен ослаблением напряженности электрического поля, что, в свою очередь, снижает его эффективность в процессе осаждения вещества на электродах. Полученная зависимость в математическом виде может быть описана следующим уравнением:

$$m = 1.20 - 0.1d \quad (12)$$

Это указывает на то, что чем больше расстояние между электродами тем меньше меди оседает в ячейке.

Графическое представление результатов (Рисунок 2) отчетливо иллюстрирует сложный нелинейный характер связи, проявляющейся между массой образующегося осадка ( $m$ , г) и приложенной напряженностью электрического поля ( $E$ , В/см).

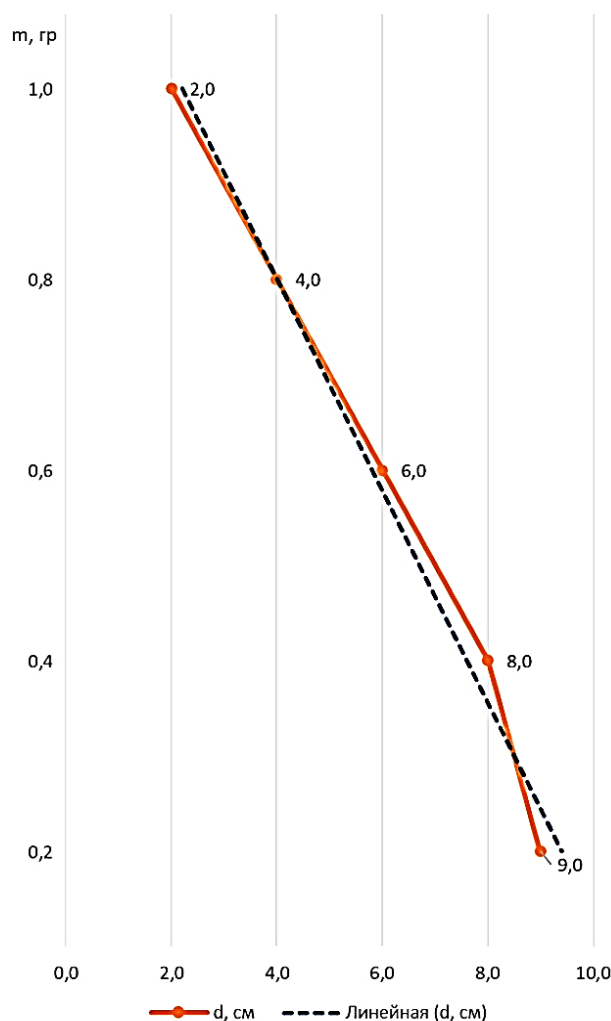


Рисунок 1. Зависимость массы медного осадка от расстояния между электродами

В начальной области графика, соответствующей относительно низким уровням электрического поля, наблюдается ярко выраженная тенденция быстрого возрастания массы осадка: каждое незначительное повышение напряжённости поля сопровождается заметным увеличением количества выпадающего вещества. Однако эта закономерность постепенно претерпевает изменения, и при достижении определённого порогового значения напряжённости дальнейший рост массы осадка существенно замедляется. Таким образом, характер кривой приобретает всё более плавный вид, что свидетельствует о снижении эффективности процесса при высоких значениях напряжённости и подчёркивает выраженную нелинейность изучаемой зависимости. Увеличение напряженности электрического поля, вероятно, приводит к усилению электростатических сил, действующих на заряженные частицы осаждаемого вещества. Это может способствовать более эффективному притяжению частиц к электродам и, следовательно, увеличению массы осадка. Замедление роста массы осадка при высоких значениях напряженности поля может свидетельствовать о насыщении какого-либо процесса, лимитирующего дальнейшее увеличение осаждения. Например, может достигаться предел скорости доставки частиц к электродам или возникать конкурирующие процессы (например, обратное распыление осадка при очень высоких полях). Нелинейный характер зависимости указывает на то, что механизм осаждения является более сложным, чем простое линейное взаимодействие с электрическим полем. Могут играть роль и другие факторы, такие как поляризация частиц, диэлектрофорез, влияние поля на среду и т.д.

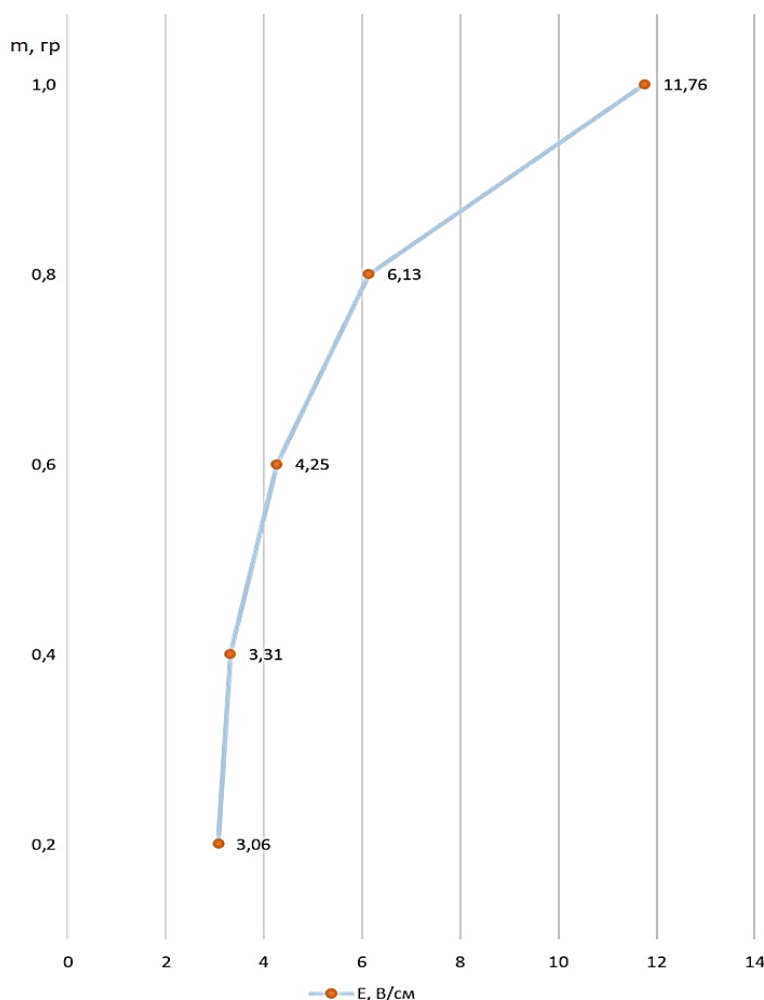


Рисунок 2. Зависимость массы медного осадка от напряженности электрического поля между электродами

График зависимости представленный на рисунке 2 можно аппроксимировать в виде формулы:

$$m=0.07 + 0.12E - 0.05E^2 \quad (13)$$

Полученные результаты свидетельствуют о том, что количество образующегося медного осадка непосредственно определяется целым рядом взаимосвязанных факторов, среди которых наиболее значимыми являются напряжённость приложенного электрического поля, а также пространственное расстояние между электродами, используемыми в экспериментальной установке.

Ссылаясь на ранее приведённые формулы (12) и (13), справедливые для исследуемой системы, обладающей аддитивными свойствами, представляется возможным вывести обобщённое аналитическое выражение, позволяющее описать функциональную зависимость массы медного осадка одновременно от электрического поля и межэлектродного промежутка:

$$m = 0.035 - 0.05d + 0.06E - 0.025E^2. \quad (14)$$

Электрохимическое осаждение меди представляет собой сложный процесс, результативность которого определяется совокупностью электрических параметров и конфигурацией электролитической ячейки. При изменении пространственного расположения электродов, а именно при увеличении расстояния между ними, наблюдается заметное снижение эффективности процесса осаждения. Однако компенсация такой потери

эффективности за счёт повышения приложенного напряжения является неоднозначным решением: хотя увеличение напряжения отчасти восполняет уменьшение эффективности, оно одновременно влечёт за собой дополнительные негативные эффекты, снова снижая конечную результативность осаждения меди. В связи с этим очевидна необходимость комплексного подхода, при котором учитывается влияние всех перечисленных факторов. Только такой системный анализ позволит подобрать оптимальные условия, способствующие достижению максимальной эффективности электроосаждения меди. Аналогичные процессы могут происходить и с серебряными электродами, приводя к образованию оксидов или других соединений серебра.

### *Вывод*

Перенос частиц в питьевой воде под действием электрического поля сопровождается активными электрохимическими процессами на электродах, которые оказывают существенное влияние на формирование осадков. Образование медной «шубы» вокруг анода и увеличение массы осадка по сравнению с потерянной массой электрода объясняются химическим растворением металла анода в кислой среде, созданной электролизом воды, и последующим осаждением соединений металла (оксидов, гидроксидов) с включением компонентов воды. Дальнейшие исследования, включающие моделирование и детальный анализ состава осадков, необходимы для полного понимания механизмов, лежащих в основе наблюдаемых явлений.

*Благодарность:* авторы признательны д-ру физико-матем. наук Сопуеву А. С., канд. техн. наук Э. С. Садыкову и канд. биол. наук В. А. Мязину за конструктивные замечания и помощь в выполнении работ.

### *Список литературы:*

1. Жебентяев А. И., Жерносек А. К., Талуть И. Е. Аналитическая химия. Химические методы анализа. М: ИНФРА-М, 2026. 542 с.
2. Ибраимов Т. К., Ташполотов Ы., Садыков Э. Образование «шубы» медного купороса вокруг медного катода в зависимости от напряжения между электродами в водной суспензии // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №11. С. 21-27. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/02>
3. Ибраимов Т. К. Т. К., Сатыбалдиев А. Б. А. В., Ташполотов Ы. Т. У. Т. Лагранжева функция и динамика кристаллизации в двойном электрическом слое: влияние электрического поля на воды с примесями // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2025. №12. С. 36-40. <https://doi.org/10.17513/mjpf.13679>
4. Gao X. Study on the mineral processing technology of copper-nickel sulfide ore // Journal of Engineering and Applied Science. 2025. V. 72. №1. P. 29. <https://doi.org/10.1186/s44147-025-00596-x>
5. Bard A. J., Faulkner L. R., White H. S. Electrochemical methods: fundamentals and applications. John Wiley & Sons, 2022.
6. Randtke S. J. Water Treatment Plant Design: American Water Works Association, American Society of Civil Engineers. McGraw-Hill, 2012.
7. Lyklema J. Fundamentals of interface and colloid science: soft colloids. Elsevier, 2005. V. 5.
8. Derjaguin B. V. Theory of the stability of strongly charged lyophobic sol and of the adhesion of strongly charged particles in solutions of electrolytes // Acta phys. chim. URSS. 1941. V. 14. P. 633.

9. Verwey E. J. W. Theory of the stability of lyophobic colloids // The Journal of Physical Chemistry. 1947. V. 51. №3. P. 631-636. <https://doi.org/10.1021/j150453a001>
10. Zheng F., Teng Y., Zhai Y., Hu J., Dou J., Zuo R. Geo-environmental models of in-situ leaching sandstone-type uranium deposits in North China: A review and perspective // Water. 2023. V. 15. №6. P. 1244. <https://doi.org/10.3390/w15061244>
11. Islam S., Mia M. M., Shah S. S., Naher S., Shaikh M. N., Aziz M. A., Ahammad A. S. Recent advancements in electrochemical deposition of metal-based electrode materials for electrochemical supercapacitors // The Chemical Record. 2022. V. 22. №7. P. e202200013.
12. Lihuang H. Chemical Mineral Processing // The ECPH Encyclopedia of Mining and Metallurgy. Singapore : Springer Nature Singapore, 2026. P. 238-242. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-2086-0\\_642](https://doi.org/10.1007/978-981-99-2086-0_642)
13. Lermusiaux L., Mazel A., Carretero-Genevri A., Sanchez C., Drisko G. L. Metal-induced crystallization in metal oxides //Accounts of Chemical Research. 2022. V. 55. №2. P. 171-185. <https://doi.org/10.1021/acs.accounts.1c00592>
14. Ollakka H., Ruuska J., Taskila S. The application of principal component analysis for bioheapleaching process-Case study: Talvivaara mine // Minerals engineering. 2016. V. 95. P. 48-58. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2016.06.009>
15. Watling H. R. Chalcopryrite hydrometallurgy at atmospheric pressure: 2. Review of acidic chloride process options // Hydrometallurgy. 2014. V. 146. P. 96-110. <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2014.03.013>
16. Smith J. M., Wren J. C., Odziemkowski M., Shoesmith D. W. The electrochemical response of preoxidized copper in aqueous sulfide solutions // Journal of the Electrochemical Society. 2007. V. 154. №8. P. C431-C438. <https://doi.org/10.1149/1.2745647>
17. Guan Q., Liu Y., Ling B., Zeng G., Ji, H., Zhang J., Zhang Q. Effect of magnetic field on sodium arsenate metastable zone width and crystal nucleation kinetics for crystallization // International Journal of Chemical Kinetics. 2020. V. 52. №7. P. 463-471. <https://doi.org/10.1002/kin.21362>
18. Torres C. M., Taboada M. E., Graber T. A., Herreros O. O., Ghorbani Y., Watling H. R. The effect of seawater based media on copper dissolution from low-grade copper ore // Minerals Engineering. 2015. V. 71. P. 139-145. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2014.11.008>
19. Watling H. R. Chalcopryrite hydrometallurgy at atmospheric pressure: 1. Review of acidic sulfate, sulfate–chloride and sulfate–nitrate process options // Hydrometallurgy. 2013. V. 140. P. 163-180. <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2013.09.013>
20. Li Y., Kawashima N., Li J., Chandra A. P., Gerson A. R. A review of the structure, and fundamental mechanisms and kinetics of the leaching of chalcopryrite // Advances in colloid and interface science. 2013. V. 197. P. 1-32. <https://doi.org/10.1016/j.cis.2013.03.004>
21. Yoo K., Kim S. K., Lee J. C., Ito M., Tsunekawa M., Hiroyoshi N. Effect of chloride ions on leaching rate of chalcopryrite // Minerals Engineering. 2010. V. 23. №6. P. 471-477. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2009.11.007>
22. Luo S., Ge Y., Zhao M., Yang L., Ren J. Application of microwave hydrothermal synthesis for the solidification of copper: Effect of heavy metal content and microwave time // Process Safety and Environmental Protection. 2023. V. 173. P. 765-774. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2023.03.066>

#### References:

1. Zhebentyaev, A. I., Zhernosek, A. K., & Talut', I. E. (2026). Analiticheskaya khimiya. Khimicheskie metody analiza. Moscow. (in Russian).

2. Ibraimov, T., Tashpolotov, Y. & Sadykov, E. (2024). Formation of a “Coat” of Copper Sulfate Around the Copper Cathode Depending on the Voltage Between the Electrodes in an Aqueous Suspension. *Bulletin of Science and Practice*, 10(11), 21-27. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/02>
3. Ibraimov, T. K. T., Satybaldiev, A. B. A., & Tashpolotov, Y. T. Y. (2025). Lagranzheva funktsiya i dinamika kristallizatsii v dvoimom elektricheskom sloe: vliyanie elektricheskogo polya na vody s primesyami. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*, (12), 36-40. (in Russian). <https://doi.org/10.17513/mjpf.13679>
4. Gao, X. (2025). Study on the mineral processing technology of copper-nickel sulfide ore. *Journal of Engineering and Applied Science*, 72(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s44147-025-00596-x>
5. Bard, A. J., Faulkner, L. R., & White, H. S. (2022). *Electrochemical methods: fundamentals and applications*. John Wiley & Sons.
6. Randtke, S. J. (2012). *Water Treatment Plant Design: American Water Works Association, American Society of Civil Engineers*. McGraw-Hill.
7. Lyklema, J. (2005). *Fundamentals of interface and colloid science: soft colloids* (Vol. 5). Elsevier.
8. Derjaguin, B. V. (1941). Theory of the stability of strongly charged lyophobic sol and of the adhesion of strongly charged particles in solutions of electrolytes. *Acta phys. chim. URSS*, 14, 633.
9. Verwey, E. J. W. (1947). Theory of the stability of lyophobic colloids. *The Journal of Physical Chemistry*, 51(3), 631-636. <https://doi.org/10.1021/j150453a001>
10. Zheng, F., Teng, Y., Zhai, Y., Hu, J., Dou, J., & Zuo, R. (2023). Geo-environmental models of in-situ leaching sandstone-type uranium deposits in North China: A review and perspective. *Water*, 15(6), 1244.
11. Islam, S., Mia, M. M., Shah, S. S., Naher, S., Shaikh, M. N., Aziz, M. A., & Ahammad, A. S. (2022). Recent advancements in electrochemical deposition of metal-based electrode materials for electrochemical supercapacitors. *The Chemical Record*, 22(7), e202200013.
12. Lihuang, H. (2026). Chemical Mineral Processing. In *The ECPH Encyclopedia of Mining and Metallurgy* (pp. 238-242). Singapore: Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-2086-0\\_642](https://doi.org/10.1007/978-981-99-2086-0_642)
13. Lermusiaux, L., Mazel, A., Carretero-Genevriev, A., Sanchez, C., & Drisko, G. L. (2022). Metal-induced crystallization in metal oxides. *Accounts of Chemical Research*, 55(2), 171-185. <https://doi.org/10.1021/acs.accounts.1c00592>
14. Ollakka, H., Ruuska, J., & Taskila, S. (2016). The application of principal component analysis for bioheapleaching process-Case study: Talvivaara mine. *minerals engineering*, 95, 48-58. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2016.06.009>
15. Watling, H. R. (2014). Chalcopyrite hydrometallurgy at atmospheric pressure: 2. Review of acidic chloride process options. *Hydrometallurgy*, 146, 96-110. <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2014.03.013>
16. Smith, J. M., Wren, J. C., Odziemkowski, M., & Shoesmith, D. W. (2007). The electrochemical response of preoxidized copper in aqueous sulfide solutions. *Journal of the Electrochemical Society*, 154(8), C431-C438. <https://doi.org/10.1149/1.2745647>
17. Guan, Q., Liu, Y., Ling, B., Zeng, G., Ji, H., Zhang, J., & Zhang, Q. (2020). Effect of magnetic field on sodium arsenate metastable zone width and crystal nucleation kinetics for crystallization. *International Journal of Chemical Kinetics*, 52(7), 463-471. <https://doi.org/10.1002/kin.21362>



18. Torres, C. M., Taboada, M. E., Graber, T. A., Herreros, O. O., Ghorbani, Y., & Watling, H. R. (2015). The effect of seawater based media on copper dissolution from low-grade copper ore. *Minerals Engineering*, 71, 139-145. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2014.11.008>
19. Watling, H. R. (2013). Chalcopyrite hydrometallurgy at atmospheric pressure: 1. Review of acidic sulfate, sulfate–chloride and sulfate–nitrate process options. *Hydrometallurgy*, 140, 163-180. <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2013.09.013>
20. Li, Y., Kawashima, N., Li, J., Chandra, A. P., & Gerson, A. R. (2013). A review of the structure, and fundamental mechanisms and kinetics of the leaching of chalcopyrite. *Advances in colloid and interface science*, 197, 1-32. <https://doi.org/10.1016/j.cis.2013.03.004>
21. Yoo, K., Kim, S. K., Lee, J. C., Ito, M., Tsunekawa, M., & Hiroyoshi, N. (2010). Effect of chloride ions on leaching rate of chalcopyrite. *Minerals Engineering*, 23(6), 471-477. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2009.11.007>
22. Luo, S., Ge, Y., Zhao, M., Yang, L., & Ren, J. (2023). Application of microwave hydrothermal synthesis for the solidification of copper: Effect of heavy metal content and microwave time. *Process Safety and Environmental Protection*, 173, 765-774. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2023.03.066>

Поступила в редакцию  
14.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Ташполотов Ы., Сатыбалдыев А. Б., Ибраимов Т. К. Влияние электрохимических процессов на электроды и формирование осадков // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 29-41. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/03>

*Cite as (APA):*

Tashpolotov, Y., Satybaldyev, A., & Ibraimov, T. (2026). Influence of Electrochemical Processes on Electrodes and Precipitate Formation. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 29-41. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/03>

UDC 582.734  
AGRIS F70

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/04>

## SYSTEMATIC ANALYSIS AND ECOLOGY OF HERBACEOUS SPECIES OF THE FAMILY Rosaceae Juss.

©*Babayeva S.*, ORCID: 0009-0004-4800-7276, Ph.D., Nakhchivan State University,  
Nakhchivan, Azerbaijan, [safuraaliyeva1991@gmail.com](mailto:safuraaliyeva1991@gmail.com)

©*Aliyeva S.*, Nakhchivan State University,  
Nakhchivan, Azerbaijan, [askerovmehammed19@gmail.com](mailto:askerovmehammed19@gmail.com)

## СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЭКОЛОГИЯ ТРАВЯНИСТЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА Rosaceae Juss.

©*Бабаева С.*, ORCID: 0009-0004-4800-7276, канд. биол. наук, Нахчыванский  
государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, [safuraaliyeva1991@gmail.com](mailto:safuraaliyeva1991@gmail.com)

©*Алиева С.*, Нахчыванский государственный университет,  
г. Нахчыван, Азербайджан, [askerovmehammed19@gmail.com](mailto:askerovmehammed19@gmail.com)

*Abstract.* The present article investigates the herbaceous species of the family Rosaceae Juss. distributed in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic and provides an ecological assessment of these species. Based on the analysis of available literature sources and the results of original field studies, a total of 40 herbaceous species belonging to 9 genera of the family Rosaceae were identified and studied within the regional flora. Among them, 17 species belong to the genus *Potentilla* L., 13 species to *Alchemilla* L., 2 species each to *Sibbaldia* L., *Geum* L., and *Filipendula* Mill. The remaining genera are represented by monotypic taxa, each comprising a single species. The family Rosaceae is of considerable interest due to its high level of biodiversity and significant ecological importance. The results of extensive field investigations indicate that the greatest species diversity of herbaceous Rosaceae taxa is observed up to the middle mountain belt, within the middle mountain belt, and in the subalpine and alpine zones, while the lowest diversity occurs in the lower mountain belt. In modern botanical research, issues related to the reconstruction of botanical-geographical and historical systems, the analysis of species distribution and genesis, and the clarification of distribution (areal) types are of particular importance. The herbaceous species of the family Rosaceae were classified according to their areal types as follows: Holarctic and Asia Minor (7 species each), Western Palaearctic and Northern Atropatene (6 species each), Caucasian areal class (5 species), Near Eastern and Northern Iranian areal classes (3 species each), Palaearctic (1 species), and Central Asian areal class (1 species). For one species, the areal type could not be determined. According to ecological group classification, it was determined that 55% of the herbaceous Rosaceae species are mesophytes, 35% mesoxerophytes, 5% xeromesophytes, 3% hydrophytes, and 2% xerophytes.

*Аннотация.* Представлено описание травянистых видов семейства Розоцветные (Rosaceae Juss.) флоры Нахчыванской Автономной Республики. Проведён экологический анализ. Выявлено и проанализировано 40 травянистых видов, относящихся к 9 родам семейства Rosaceae, из них — 17 видов относятся к роду *Potentilla* L., 13 видов – к роду *Alchemilla* L., по 2 вида – к родам *Sibbaldia* L., *Geum* L. и *Filipendula* Mill. Остальные роды являются монотипными и представлены одним видом каждый. Семейство Rosaceae представляет значительный интерес как с точки зрения биоразнообразия, так и с позиции его экологической роли. Установлено, что наибольшее видовое разнообразие травянистых

представителей семейства наблюдается до и в пределах среднего горного пояса, а также в субальпийском и альпийском поясах, тогда как наименьшее — в нижнем горном поясе. В современных ботанических исследованиях особую актуальность приобретают вопросы реконструкции ботанико-географических и исторических систем, анализа распространения и генезиса видов, а также уточнения их ареальных типов. Травянистые виды семейства Rosaceae были распределены по ареальным классам следующим образом: голарктический и малоазиатский (по 7 видов), западнопалеарктический и североатропатенский (по 6 видов), кавказский ареальный класс (5 видов), переднеазиатский и североиранский ареальные классы (по 3 вида), палеарктический (1 вид) и среднеазиатский ареальный класс (1 вид). Для одного вида ареальный тип определить не удалось. По экологическим группам установлено, что 55% травянистых видов семейства Rosaceae относятся к мезофитам, 35% — к мезоксерофитам, 5% — к ксеромезофитам, 3% — к гидрофитам и 2% — к ксерофитам.

**Keywords:** Rosaceae, herbaceous, systematic analysis, geographical class, ecological group, genus.

**Ключевые слова:** Rosaceae, травянистые, систематический анализ, географический класс, экологическая группа, род.

The richness of the flora and the diversity of vegetation types within the study area are closely related to its complex physical-geographical structure, the stages of its natural-historical development, and its formation under the influence of various floristic regions. The location of the region within the Caucasus ecoregion along major species migration routes has created favorable conditions for the development of a high level of biodiversity. These factors act as the principal ecological and geographical determinants shaping the structural diversity and species richness of the vegetation cover. In the formation of the existing floristic diversity and the development of various plant communities, representatives of the family Rosaceae Juss., particularly herbaceous species, play a significant role. From a biomorphological perspective, the family includes species with a wide ecological amplitude, represented by trees, shrubs, subshrubs, and herbaceous life forms. These plants are widely distributed under both natural and cultivated conditions. Riparian zones, as well as moist and marshy habitats, constitute the main ecotopes where herbaceous representatives of the family Rosaceae occur with higher frequency.

At the same time, within the regional flora, herbaceous species of the family Rosaceae have not yet been comprehensively investigated in a systematic and purpose-oriented manner. In existing studies, the systematic position, ecological characteristics, distribution patterns, and areal types of these species have not been sufficiently summarized, which complicates an objective assessment of the actual role of the family within the regional flora.

In this context, the primary objective of the present original research was to determine the systematic composition of herbaceous species of the family Rosaceae Juss., to analyze their biomorphological and bioecological characteristics, and to clarify the types and classes of their distributional ranges, ecological groups, and altitudinal belt distribution. The results of the study contribute to a more comprehensive scientific characterization of these species within the regional flora and provide a reliable basis for future floristic and ecological research.

#### *Material and research methods*

The studies were conducted during 2024–2025 in various areas of the Nakhchivan Autonomous Republic. Different localities of the region served as the main study sites, while the research material

was based on published literature sources and empirical data obtained during field investigations. The herbaceous species of the family *Rosaceae* were selected as the primary objects of investigation.

During the research, generally accepted floristic, geobotanical, and bioecological methods, as well as phenological observations, were employed. Species identification, verification of scientific names, and the consideration of nomenclatural changes were carried out based on of relevant publications [4-12].

The determination of geographical elements and the classification of distributional (areal) types were performed according to the schemes proposed by A. A. Grossheim and C. Portenier [1-3].

Recent taxonomic updates were adopted in accordance with the World Flora Online database (<https://about.worldfloraonline.org/>).

### *Discussion and conclusions of the study*

The conducted investigations and the comparative analysis of available literature sources indicate that herbaceous representatives of the family *Rosaceae* occupy a distinct position in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. It has been established that herbaceous *Rosaceae* taxa within the regional flora are represented by 40 species belonging to 9 genera. These species are predominantly perennial herbaceous plants and are characterized by a high capacity for adaptation to diverse ecological conditions. The systematic analysis of the herbaceous species of the family *Rosaceae* is presented below [4-12].

*Rosaceae* Juss., nom. cons.

1. Genus: *Agrimonia* L.

1(1) *Agrimonia eupatoria* L.

2. Genus: *Alchemilla* L.

2(1) *Alchemilla amicta* Juz.

3(2) *A. epipsila* Juz.

4(3) *A. erythropoda* Juz.

5(4) *A. grossheimii* Juz.

6(5) *A. orthotricha* Rothm. (*A. holotricha* Juz.)

7(6) *A. persica* Rothm. (*A. axyrepala* Juz.)

8(7) *A. raddeana* (Bus.) Juz.

9(8) *A. retinervis* Bus.

10(9) *A. sedelmeyeriana* Juz.

11(10) *A. sericata* Reichenb.ex Bus.

12(11) *A. sericea* Willd.

13(12) *A. smirnovii* Juz.

14(13) *A. venosa* Juz.

3. Genus: *Comarum* L.

15(1) *Comarum palustre* L.

4. Genus: *Filipendula* Mill.

16(1) *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.

17(2) *F. vulgaris* Moench (*F. hexapetala* Gilib.)

5. Genus: *Fragaria* L.

18(1)\**Fragaria magna* Thuill. [*F. ananassa* (Duch.) auct.]

6. Genus: *Geum* L.

19(1) *Geum rivale* L.

20(2) *G. urbanum* L.

7. Genus: *Potentilla* L.

- 21(1) *Potentilla adenophylla* Boiss. & Hohen.
- 22(2) *P. agrimonioides* Bieb.
- 23(3) *P. anserina* L.
- 24(4) *P. argaea* Boiss. & Bal.
- 25(5) *P. argentea* L.
- 26(6) *P. canescens* Bess.
- 27(7) *P. crantzii* (Crantz ) G.Beck ex Fritsch
- 28(8) *P. cryptophila* Bornm.
- 29(9) *P. gelida* C.A. Mey.
- 30(10) *P. lomakinii* Grossh.
- 31(11) *P. obscura* Willd.
- 32(12) *P. pedata* Willd. ex Hornem.
- 33(13) *P. pimpinelloides* L.
- 34(14) *P. recta* L.
- 35(15) *P. reptans* L.
- 36(16) *P. supina* L.
- 37(17) *P. szovitsii* Th.Wolf

8. Genus: *Poterium* L.

- 38(1) *Poterium polygamum* Waldst. & Kit.

9. Genus: *Sibbaldia* L.

- 39(1) *Sibbaldia parviflora* Willd.
- 40(2) *S. semiglabra* C.A. Mey.

The analysis of herbaceous species of the family *Rosaceae* by genera in the studied area is presented in Table 1.

Table 1  
ANALYSIS OF HERBACEOUS SPECIES OF THE FAMILY *Rosaceae* BY GENERA

| Genera                   | Number of species | Percentage of the total (%) |
|--------------------------|-------------------|-----------------------------|
| <i>Agrimonia</i> L.      | 1                 | 2,5                         |
| <i>Alchemilla</i> L.     | 13                | 32,5                        |
| <i>Comarum</i> L.        | 1                 | 2,5                         |
| <i>Filipendula</i> Mill. | 2                 | 5                           |
| <i>Fragaria</i> L.       | 1                 | 2,5                         |
| <i>Geum</i> L.           | 2                 | 5                           |
| <i>Potentilla</i> L.     | 17                | 42,5                        |
| <i>Poterium</i> L.       | 1                 | 2,5                         |
| <i>Sibbaldia</i> L.      | 2                 | 5                           |
| Total:                   | 40                | 100                         |

Based on the data presented in Table 1, the genus *Potentilla* L. predominates in terms of species richness. This genus includes 17 species, accounting for 42.5% of the total number of species. The second most represented genus is *Alchemilla* L., with 13 recorded species, representing 32.5% of the total. The remaining genera are comparatively less represented in terms of species number. Specifically, the genera *Filipendula* Mill., *Geum* L., and *Sibbaldia* L. are each represented by 2 species, corresponding to 5% of the total species number. The genera *Agrimonia* L., *Comarum* L., *Fragaria* L., and *Poterium* L. are monotypic and each is represented by 1 species (2.5%). Their limited distribution within the study area is associated with narrower ecological requirements and

specific associations with certain phytocoenoses. Based on the data presented in Table 1, the genus *Potentilla* L. predominates in terms of species richness. This genus includes 17 species, accounting for 42.5% of the total number of species. The second most represented genus is *Alchemilla* L., with 13 recorded species, representing 32.5% of the total. The remaining genera are comparatively less represented in terms of species number. Specifically, the genera *Filipendula* Mill., *Geum* L., and *Sibbaldia* L. are each represented by 2 species, corresponding to 5% of the total species number. The genera *Agrimonia* L., *Comarum* L., *Fragaria* L., and *Poterium* L. are monotypic and each is represented by 1 species (2.5%). Their limited distribution within the study area is associated with narrower ecological requirements and specific associations with certain phytocoenoses [5, 10].

The classification of plants into ecological groups is of great importance for the study of floristic composition, the explanation of vegetation formation, and the analysis of the bioecological characteristics of different geographical regions. The herbaceous (non-woody) species of the family Rosaceae are mainly divided, according to their moisture requirements, into hydrophytes, mesophytes, xerophytes, xero-mesophytes, and meso-xerophytes (Figure 1).

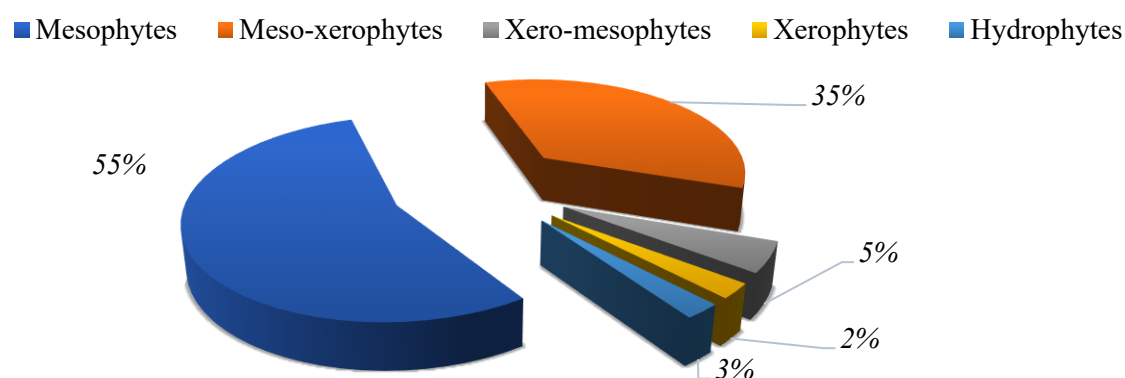


Figure 1. Distribution of herbaceous (non-woody) species of the family *Rosaceae* according to ecological groups

As shown in the figure, the distribution of herbaceous (non-woody) species of the family *Rosaceae* among ecological groups in the studied area is uneven in character, which is closely related to the natural–geographical and climatic conditions of the region. Among the ecological groups, mesophytes predominate, accounting for 55% of the total species composition. Meso-xerophytes are less abundant compared to mesophytes and constitute 35% of the total flora.

Xero-mesophytes account for 5% of the total flora and are mainly represented by species that occur in mesophytic habitats but are tolerant to short-term drought conditions. Hydrophytes and xerophytes are represented by a low proportion (2,5%), which is associated with the limited distribution of water bodies and permanently moist habitats, as well as the restricted occurrence of typical arid landscapes within the area. The presence of species belonging to limited-distribution areal classes reflects the influence of microclimatic and relief factors on floristic diversity, especially in mountainous areas. Herbaceous species distributed in mountainous and high-mountain zones are mainly characterized by regional and local areal types, indicating that these areas represent florogenetically important centers. Among the herbaceous species of the family *Rosaceae*, taxa belonging to regional areal classes such as the Caucasus, Asia Minor, Northern Atropatene, Western Asia, and Northern Iran are also widely represented. This confirms that the Caucasus–Atropatene floristic province is rich in species diversity and endemism (Figure 2).



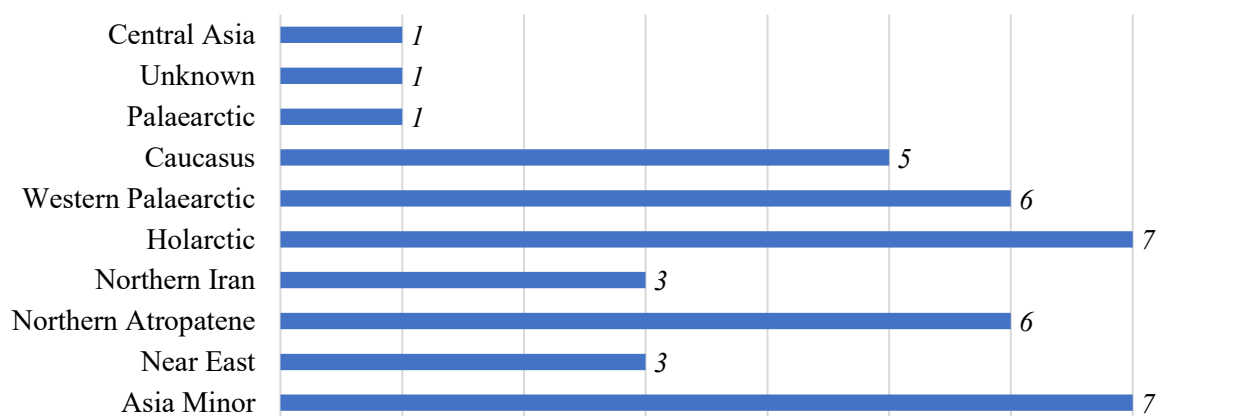


Figure 2. Distribution of herbaceous (non-woody) species of the family *Rosaceae* Juss. according to geographical areal classes

The herbaceous species of the family *Rosaceae* are represented at different levels across geographical areal types. Among these elements, Holarctic and Asia Minor taxa predominate, each characterized by seven species. The Western Palaeartic and Northern Atropatene areal classes are represented by six species each. Species belonging to the Caucasian areal class occupy an intermediate position with five species, indicating the presence of taxa adapted to mountainous relief and local ecological conditions. The Near Eastern and Northern Iranian areal classes are each represented by three species, suggesting the existence of floristic connections with these regions, although they do not play a leading role.

The lowest representation is observed in the Central Asian and Palaeartic areal classes, each represented by a single species. This pattern may be explained by the limited adaptation of herbaceous *Rosaceae* species to the continental and sharply contrasting climatic conditions of Central Asia. According to our investigations, the areal type and class of one species (*Potentilla obscura*) could not be determined. Due to the complex relief of Azerbaijan, and particularly of the Nakhchivan Autonomous Republic, several altitudinal belts have formed, which constitute the basis of floristic diversity in the region. Owing to their ecological plasticity, the herbaceous species of the family *Rosaceae* are distributed across different altitudinal belts. These species are most widely represented in foothill, lower-mountain, and middle-mountain zones, indicating that moderately humid conditions and moderate temperatures are optimal for their development. In particular, meadows and forest edges are considered the main biotopes for herbaceous representatives of the family *Rosaceae* (Figure 3).

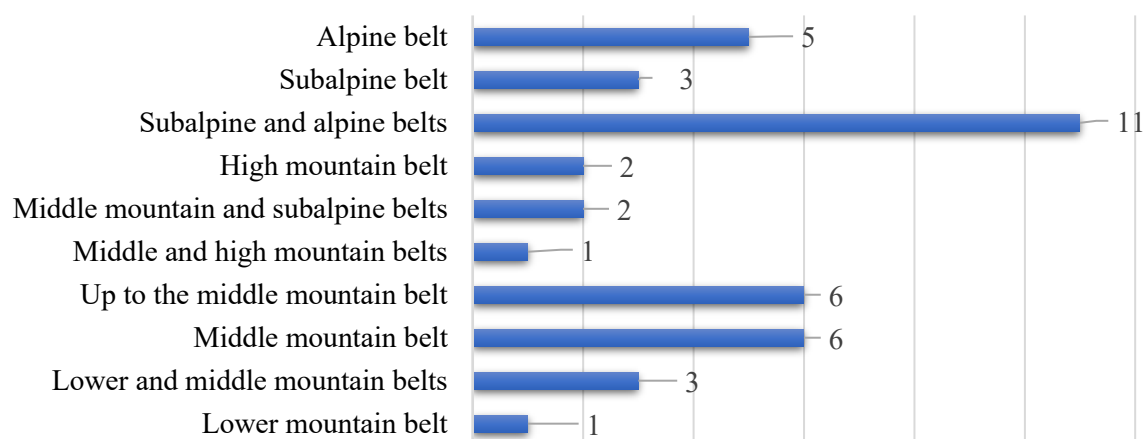


Figure 3. Distribution of herbaceous species of the family *Rosaceae* across altitudinal belts

The presented diagram clearly illustrates the distribution of the studied species across altitudinal belts. Based on the conducted investigations, it has been established that the herbaceous species of the family Rosaceae in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic are distributed over a wide altitudinal range, from the lower mountain belt to the alpine belt.

The lower and middle mountain belts mainly comprise relatively humid areas that are more exposed to anthropogenic influence. Within these belts, species such as *Comarum palustre*, *Potentilla adenophylla*, *P. supina*, and *Fragaria magna* are distributed. *Agrimonia eupatoria* and *Filipendula ulmaria* are particularly distinguished as widely distributed species in the middle mountain belt under mesophytic and meso-xerophytic conditions.

The middle mountain belt and adjacent areas represent one of the richest zones in terms of species diversity. In this belt, species such as *Filipendula vulgaris*, *Geum urbanum*, *Potentilla argentea*, *P. canescens*, *P. obscura*, *P. pedata*, *P. recta*, and *P. reptans* have been recorded.

The transition zone from the middle mountain belt to the subalpine belt is of particular ecological significance. In this zone, species such as *Alchemilla epipsila*, *Filipendula vulgaris*, *Geum rivale*, and *Potentilla anserina* are observed.

The subalpine belt represents one of the main centers of distribution for species of the family Rosaceae, especially those belonging to the genera *Alchemilla* and *Potentilla*. Within this belt, *Alchemilla amicta*, *A. erythropoda*, *A. grossheimii*, *A. orthotricha*, *A. persica*, *A. raddeana*, *A. sericata*, *A. smirnovii*, as well as *Potentilla agrimonioides*, *P. argaea*, *P. crantzii*, *P. cryptophila* and *Sibbaldia parviflora* are widely distributed.

The high-mountain belt is relatively poorly represented in terms of species richness. This zone is mainly inhabited by species of Northern Atropatene origin, such as *Potentilla lomakinii* and *P. pimpinelloides*, indicating their regional endemic characteristics.

Thus, as a result of the conducted studies, the systematic composition of the herbaceous species of the family Rosaceae occurring in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic has been determined, and the altitudinal belts, ecological groups, geographical areal types, and areal classes of these species have been investigated. The results of the study constitute an important scientific basis for further research on the herbaceous species of the family Rosaceae distributed within the region.

### Results

During the conducted investigations, the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic was found to include 40 herbaceous (non-woody) species of the family Rosaceae belonging to 9 genera. Among these, 17 species belong to *Potentilla* L., 13 species to *Alchemilla* L., 2 species to *Sibbaldia* L., 2 species to *Geum* L., and 2 species to *Filipendula* Mill. The remaining genera are monotypic, each represented by a single species.

Analysis of ecological groups revealed that 55% (22 species) of the herbaceous Rosaceae species are mesophytes, 35% (14 species) are meso-xerophytes, 5% (2 species) are xero-mesophytes, 2,5% are hydrophytes (1 species), and 2,5% (1 species) are xerophytes.

According to the analysis of geographical areal types, 7 species (17.5%) belong to the Holarctic and Asia Minor areal classes, 6 species (15%) to the Western Palearctic and Northern Atropatene classes, 5 species (12.5%) to the Caucasian areal class, 3 species (7.5%) to the Near Eastern and Northern Iranian areal classes, 1 species (2.5%) to the Palearctic areal class, and 1 species (2.5%) to the Central Asian areal class. The areal type of *Potentilla obscura* remains undetermined.

The distribution of herbaceous species of the family Rosaceae occurring in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic was investigated according to altitudinal belts. It was established that 1 species occurs in the lower mountain belt, 3 species in the lower and middle mountain belts, 6 species up to the middle mountain belt, 6 species in the middle mountain belt, 1 species in the middle

and high mountain belts, 2 species in the middle mountain and subalpine belts, 2 species in the high mountain belt, 3 species in the subalpine belt, 5 species in the alpine belt, and 11 species in both the subalpine and alpine belts.

*Acknowledgments:* I would like to express my gratitude to Professor Dashgin Ganbarov for identifying the species studied.

*Financing:* The research it is financed and supported on the basis of the "Herbari Fund of Biology Department of Nakhchivan State University" project.

#### References:

1. Askerov, A. M. (2016). Flora of Azerbaijan. Baku. (in Azerbaijani).
2. Karyagin, I. I. (1953). Flora Azerbaidzhana. Baku. (in Russian).
3. Portenier, N. N. (2000). Sistema geograficheskikh elementov flory Kavkaza. *Botanicheskii zhurnal*, 85(9), 26-33. (in Russian).
4. Babayeva, S. (2025). Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Potentilla* L. in the Rosaceae Juss. Family of the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(2), 116-125. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/14>
5. Babayeva, S. (2025). Study of the Subassociations Formed by Woody Species of the Rosaceae Family in the Forest-adjacent Shrublands of Zangezur National Park. *Bulletin of Science and Practice*, 11(9), 75-83. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/07>
6. Babayeva, S., & Aliyeva, S. (2025). Usage Perspectives of Species Belonging to the *Alchemilla* L. genus in the Rosaceae Juss. Family in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(5), 70-76. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/09>
7. Babayeva, S., Guliyeva, N., Salmanova, R., Huseynov, H. & Novruzov, H. Bioecological Characteristics of Species of the *Pimpinella* L. Genus in Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic (2024). *Bulletin of Science and Practice*, 10(12), 48-54. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/06>
8. Babayeva, S., & Jalalli, U. (2025). Floristic Analysis of the Species Belonging to the Salicaceae Mirb. Family in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(7), 51-59. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/05>
9. Babayeva, S., & Memmedova, L. (2025). The Taxonomic Spectrum and Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Alchemilla* L. from the Family Rosaceae Juss. in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(3), 45-53. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/06>
10. Ganbarov, D. (2024). Rosaceae in the Mountain-Xerophyte and Steppe Vegetation of Shahbuz District, Current Status of the Woody Species. *Bulletin of Science and Practice*, 10(11), 37-44. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/04>
11. Ganbarov, D. (2025). Conclusions of Botanical Research. Discussion and Analysis of the Results Obtained. *Bulletin of Science and Practice*, 11(2), 126-132. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/15>
12. Ganbarov, D., & Babayeva, S. (2020). Systematical Structure, Geographical Areal Classes and Ecological Groups of *Rosa* L. Genus Spreading in the Flora of Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 6(6), 55-60. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/55/07>

#### Список литературы:

1. Əsgərov A. M. Azərbaycan Florası. Bakı, 2016.
2. Карягин И. И. Флора Азербайджана. Баку: Изд-во Акад. наук АзССР, 1953. 403 с.

3. Портениер Н. Н. Система географических элементов флоры Кавказа // Ботанический журнал. 2000. Т. 85. №9. С. 26-33.
4. Babayeva S. Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Potentilla* L. in the Rosaceae Juss. Family of the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №2. С. 116-125. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/14>
5. Babayeva S. Study of the Subassociations Formed by Woody Species of the Rosaceae Family in the Forest-adjacent Shrublands of Zangezur National Park // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №9. С. 75-83. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/07>
6. Babayeva S., Aliyeva S. Usage Perspectives of Species Belonging to the *Alchemilla* L. genus in the Rosaceae Juss. Family in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №5. С. 70-76. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/09>
7. Babayeva S., Guliyeva N., Salmanova R., Huseynov H., Novruzov H. Bioecological Characteristics of Species of the *Pimpinella* L. Genus in Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №12. С. 48-54. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/06>
8. Babayeva S., Jalalli U. Floristic Analysis of the Species Belonging to the Salicaceae Mirb. Family in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №7. С. 51-59. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/05>
9. Babayeva S., Memmedova L. The Taxonomic Spectrum and Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Alchemilla* L. from the Family Rosaceae Juss. in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №3. С. 45-53. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/06>
10. Ganbarov D. Rosaceae in the Mountain-Xerophyte and Steppe Vegetation of Shahbuz District, Current Status of the Woody Species // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №11. С. 37-44. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/04>
11. Ganbarov D. Conclusions of Botanical Research. Discussion and Analysis of the Results Obtained // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №2. С. 126-132. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/15>
12. Ganbarov D., Babayeva S. Systematical Structure, Geographical Areal Classes and Ecological Groups of *Rosa* L. Genus Spreading in the Flora of Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №6. С. 55-60. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/55/07>

Поступила в редакцию  
28.01.2026 г.

Принята к публикации  
05.02.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Babayeva S., Aliyeva S. Systematic Analysis and Ecology of Herbaceous Species of the Family Rosaceae Juss. // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 42-50. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/04>

Cite as (APA):

Babayeva, S., & Aliyeva, S. (2026). Systematic Analysis and Ecology of Herbaceous Species of the Family Rosaceae Juss. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 42-50. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/04>

UDC 504.062.2: 574.51  
AGRIS M40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/05>

## BIODIVERSITY AND ECOLOGY OF LAKE BINAGADI (AZERBAIJAN)

©*Balakhanova G.*, ORCID: 0000-0002-1709-1442, Ph.D., Azerbaijan State  
Pedagogical University, Baku, Azerbaijan, 19\_bq\_91@mail.ru

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЯ ОЗЕРА БИНАГАДИ (АЗЕРБАЙДЖАН)

©*Балакханова Г. В.*, ORCID: 0000-0002-1709-1442, канд. биол. наук, Азербайджанский  
государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан, 19\_bq\_91@mail.ru

*Abstract.* The study conducted in 2024–2025 investigated the structure and interactions of ecosystem components in Binagadi Lake and its adjacent areas in Baku, Azerbaijan. The research focused on bird fauna, vegetation cover, and soil characteristics using field observations, geobotanical surveys, and soil analyses. A total of 37 bird species belonging to 11 orders were recorded, classified as sedentary, migratory, and wintering groups. Rare and protected species, including *Aquila nipalensis*, *Buteo rufinus*, *Falco naumanni*, *Porphyrio porphyrio*, and *Ardea purpurea*, indicate the lake's ecological importance and its strategic role along regional migration routes. Geobotanical surveys identified 27 vascular plant species from 10 families and 22 genera, with 22 annuals and 5 perennials. Most plants are halophytes and xerophytes, reflecting adaptation to saline soils and arid climate. Soil studies showed gray-brown solonchaks with low humus content (0.82–1.11 %), high carbonates (~33 %), high clay content (53–70 %), and deep salinity (3.7 %). These soil conditions shape the vegetation toward stress-tolerant annual species, which provide feeding and nesting habitats for birds. Marshy zones support waterfowl, while predatory birds maintain trophic balance. Overall, the Binagadi Lake ecosystem is dynamic and functionally resilient but sensitive to anthropogenic pressures. Continuous monitoring, bioindicator species assessment, and conservation measures are essential to preserve biodiversity and reduce urbanization impacts.

*Аннотация.* Исследование проводилось в 2024–2025 годах. Были изучены структура и взаимодействия экосистемы озера Бинагади и прилегающих территорий (Баку, Азербайджан). Были описаны орнитофауна, растительность и почвы. Проведен анализ почвы и геоботаническое обследование. Всего было зарегистрировано 37 видов птиц, принадлежащих к 11 отрядам, классифицированным как оседлые, перелетные и зимующие группы. К редким и охраняемым видам относятся *Aquila nipalensis*, *Buteo rufinus*, *Falco naumanni*, *Porphyrio porphyrio* и *Ardea purpurea*. В ходе геоботанического обследования было выявлено 27 видов сосудистых растений, принадлежащих к 10 семействам и 22 родам, из которых 22 являются однолетними и 5 — многолетними. Большинство растений являются галофитами и ксерофитами, что отражает их адаптацию к засоленным почвам и засушливому климату. Исследования почвы выявили наличие серо-коричневых солонцовых почв с низким содержанием гумуса (0,82–1,11%), высоким содержанием карбонатов (~33%), значительным содержанием глины и тяжелой глины (53–70%) и глубокой засоленностью (3,7%). Эти почвенные условия способствуют развитию растительности, представленной стрессоустойчивыми однолетними видами, которые обеспечивают места для поиска пищи и гнездования птиц. Болота и водно-болотные угодья поддерживают водоплавающих птиц, а хищные виды поддерживают трофический баланс. Экосистема озера Бинагади динамична и функционально устойчива, но чувствительна к антропогенному воздействию. Для смягчения



негативных последствий урбанизации необходимы постоянный экологический мониторинг, оценка видов-биоиндикаторов и меры по сохранению биоразнообразия.

*Keywords:* Binagadi Lake, bird fauna, vegetation cover, soil cover, biodiversity, anthropogenic impact.

*Ключевые слова:* озеро Бинагади, орнитофауна, растительный покров, почвенный покров, биологическое разнообразие, антропогенное воздействие.

In the modern era, accelerated urbanization, the expansion of industrial and transport infrastructure, and increased population density exert strong anthropogenic pressures on natural ecosystems. These processes, especially in large urban agglomerations, are accompanied by changes in the structural and functional characteristics of soil, water, and biological diversity components. Maintaining the sustainability of urban ecosystems and objectively assessing their ecological state is one of the main priorities in contemporary ecology.

The Absheron Peninsula, particularly the central part encompassing Baku city, is characterized as a region subjected to long-term anthropogenic influence. Oil industry development, intensive urbanization, industrial waste, transportation emissions, and transformations of soil cover have altered natural landscapes. At the same time, the Absheron Peninsula, due to its natural-geographical features, is rich in lake-marsh complexes, which play a vital role in regional ecological balance.

The territory of Baku and its surrounding zones is surrounded by lake-marsh systems. The formation and development of numerous lakes in Absheron are closely related to climate, relief, geological-lithological structure, groundwater levels, and mineralization [1].

The semi-arid climate, low precipitation, and high evaporation directly affect the hydrological regime and biological productivity of these lakes. Such hydroecosystems are critical habitats for various organisms, especially birds, providing feeding, nesting, and stopover sites during migration.

One of the ecologically significant water bodies of the Absheron Peninsula is Binagadi Lake. Despite its relatively small area (0.015 km<sup>2</sup>), Binagadi Lake is a unique site in terms of both contemporary biodiversity and paleontological significance. The lake area is known for rich fossil deposits dating back to the Pleistocene period, highlighting its ancient geological history and complex stages of ecosystem development. These features make Binagadi Lake a key scientific research object on the Absheron Peninsula.

In recent years, Binagadi Lake and its surrounding areas have faced increasing pressures from urbanization, industrial and domestic waste, soil salinization, and degradation. Such anthropogenic impacts have altered the lake's hydrological regime, disrupted vegetation structure, and affected faunal complexes, particularly bird species diversity and population dynamics [2].

Birds serve as important bioindicator groups for assessing ecosystem health, as their species composition, abundance, and habitat status respond sensitively to environmental changes. Bird fauna in Binagadi Lake includes both migratory and sedentary species, some of which are listed in the Red Book of the Republic of Azerbaijan. This underscores the area's high significance for biodiversity conservation. Simultaneously, the vegetation cover and soil structure in the lake's vicinity are key components for evaluating the overall ecological status and resilience of the ecosystem to anthropogenic pressures [3].

Soil, as a fundamental structural element of ecosystems, plays a critical role in vegetation formation, nutrient cycling, and overall biological productivity. In Binagadi Lake, widespread gray-brown solonchic soils with low fertility, high carbonate content, and deep salinity increase ecological stress in the area. In this context, a comprehensive study of the contemporary ecological status of



Binagadi Lake, including bird fauna dynamics by ecological groups, floristic characteristics of vegetation, and morphological and physico-chemical properties of soil, is of significant scientific and practical value. The research contributes to regional biodiversity conservation and provides a basis for ecological monitoring of lake ecosystems under urbanization conditions [4].

### *Materials and Methods*

The research was conducted in 2024–2025 in the northwestern part of the Absheron Peninsula, within the administrative boundaries of Baku city, focusing on Binagadi Lake and its adjacent areas. The study area represents a hydroecosystem characterized by a combination of semi-arid and lake-marsh landscape elements and has been exposed to long-term urbanization and anthropogenic pressures. Field observations were primarily carried out during the autumn–winter period, which is particularly significant for identifying migratory and wintering bird species.

Binagadi Lake is a closed water body with an area of approximately 0.015 km<sup>2</sup>. The surrounding areas are characterized by poorly drained soils with high evaporation potential and susceptibility to salinization. The local climate is semi-arid, with low annual precipitation and high summer temperatures.

The study was conducted using an integrated ecological approach, combining ornithological, geobotanical, and soil science methods. Field and laboratory studies were interconnected, and comparative analyses and extensive literature data were employed to ensure the objectivity of the results.

For the assessment of bird fauna, transect and stationary observation methods were applied. Transect observations were carried out along predefined routes around the lake perimeter, while stationary observations were conducted in areas with high bird concentrations. Observations were mainly conducted in the morning (8:00 AM – 11:00 AM) and late afternoon (4:00 PM – 6:30 PM).

Bird species identification was based on visual observations, binoculars, photographic documentation, and vocalizations. Taxonomic identification followed international ornithological nomenclature standards. Species abundance was determined using relative counting methods, and residency status was classified into sedentary, migratory, wintering, and accidental categories.

The conservation status of bird species was evaluated using the Red Book of the Republic of Azerbaijan and the International Union for Conservation of Nature (IUCN) categories. The obtained data were analyzed comparatively with previous regional ornithological studies.

For vegetation analysis, geobotanical description, route-quadrat, and floristic inventory methods were applied. Sample plots of 1×1 m and 5×5 m were established to record species composition, cover degree, and life forms.

Taxonomic identification of vascular plants was performed based on regional floras and contemporary systematic approaches. Plants were categorized into annual and perennial groups, and floristic composition was analyzed by family and genus. The impact of anthropogenic factors on vegetation formation was also assessed. Soil studies included both field and laboratory phases. Soil profiles were excavated in the field to describe morphological structure, horizon thickness, color, structure, and carbonate content. Soil samples were collected from 0–20 cm and 20–40 cm layers.

In the laboratory, humus content was determined using the Tyurin method, soil texture was analyzed using the pipette method, carbonate content was measured by a gasometric method, and salinity levels were estimated based on the total content of water-soluble salts. Soil types were classified according to the national soil classification system and soil science literature. Comparative and statistical methods were used to process and analyze the data. Relationships between bird species diversity, vegetation structure, and soil characteristics were examined. The results were systematically presented in tables and diagrams and discussed in comparison with previous studies.

### Results and Discussion

Based on systematic field observations conducted in 2024–2025, 37 bird species belonging to 11 orders were recorded in Binagadi Lake and its adjacent areas. These species are categorized ecologically as sedentary, migratory, and wintering, demonstrating that the lake provides optimal conditions for feeding and nesting during different life cycles of birds. The taxonomic and ecological structure of the observed species emphasizes the lake's strategic importance along regional migration routes and its significance for waterfowl adapted to semi-arid conditions [5].

The bird fauna is dominated by the orders Passeriformes, Accipitriformes, Falconiformes, Gruiformes, and Pelecaniformes. Notably, species belonging to Gruiformes and Pelecaniformes, associated with aquatic and marsh habitats, indicate the abundance of food resources in the lake and wetland areas. Additionally, the presence of predatory birds (Accipitriformes and Falconiformes) reflects active ecosystem functions such as predation and population regulation. Among the rare and protected species, *Aquila nipalensis*, *Buteo rufinus*, *Falco naumanni*, *Porphyrio porphyrio*, and *Ardea purpurea* are noteworthy. The presence of these species underscores the strategic importance of the ecosystem for biodiversity conservation. Predatory species such as *Aquila nipalensis* and *Buteo rufinus* occupy the top of the trophic chain, maintaining ecological balance and serving as indicators of biodiversity. *Porphyrio porphyrio* and *Ardea purpurea* act as bioindicators for assessing the health of marsh ecosystems [6].

The study also revealed that migratory species reach peak abundance during the autumn and winter seasons, highlighting Binagadi Lake's strategic position along regional migration corridors. The presence of sedentary and wintering species provides insights into the level of adaptation to urbanization and anthropogenic pressures. Table 1 presents the taxonomic and ecological characteristics, abundance, ecological groups, and conservation status of bird species recorded in Binagadi Lake (2024–2025).

Table 1

TAXONOMIC AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS  
OF BIRD SPECIES RECORDED IN BINAGADI LAKE (2024–2025)

| Order           | Species                    | Ecological Group    | Abundance | Conservation Status |
|-----------------|----------------------------|---------------------|-----------|---------------------|
| Accipitriformes | <i>Aquila nipalensis</i>   | Migratory           | Low       | LC; IV.1            |
| Accipitriformes | <i>Buteo rufinus</i>       | Sedentary           | Medium    | LC; IV.1            |
| Falconiformes   | <i>Falco naumanni</i>      | Migratory           | Low       | LC; III             |
| Gruiformes      | <i>Porphyrio porphyrio</i> | Wintering           | Low       | LC; II.5            |
| Pelecaniformes  | <i>Ardea purpurea</i>      | Migratory           | Low       | LC; II.5            |
| Passeriformes   | Various species            | Sedentary/Migratory | High      | –                   |

Comprehensive ornithological research conducted at Binagadi Lake (Table 1) clearly confirms the lake's significant ecological function within the region. The diversity of species recorded during migration and wintering seasons indicates that the lake lies along internationally important migratory routes. This characteristic underscores the lake's role as a crucial stopover and resting site for both local and regional migrant populations. The high species richness observed during migration periods is of strategic importance for the maintenance of global migration systems and the stability of biodiversity indicators. The abundance and ecological distribution of species belonging to the order Passeriformes demonstrate that these birds possess a high capacity for adaptation to urbanization and anthropogenic landscape transformations. Their dominance within the assemblage reflects the existence of ecological resilience mechanisms enabling them to withstand stress factors such as habitat fragmentation, noise pollution, artificial light, and spatial constraints common in peri-urban

ecosystems. Such adaptive responses can be associated with flexible feeding strategies, diverse nesting behaviors, and short generational cycles.

Analysis of population density and spatial distribution reveals heterogeneity in habitat conditions along different shores of the lake. Waterbirds and marsh-associated species are primarily concentrated along the western and southern margins, where more stable hydrological rhythms, reduced fluctuations in water level, and richer sediments and macrophyte vegetation are present. These microzones offer abundant food resources as well as protective structures shielding birds from predators. By contrast, lower numbers of waterbirds recorded in the eastern and northern parts of the lake may be attributed to higher levels of anthropogenic disturbance, altered soil cover, and recreational pressure. The predominance of raptors in the terrestrial zones surrounding the lake confirms the stability of the trophic pyramid and the presence of functional ecological interactions. The hunting behavior of these species indicates that they act as regulators of small mammal and small bird populations within the area. The presence of higher trophic levels therefore serves as an important indicator of the overall ecological health of the ecosystem [7].

The collected data demonstrate that Binagadi Lake is not only a feeding and nesting habitat but also a landscape unit of high ecological value where bioindicator species and complex trophic interactions are maintained. These ornithological findings provide a fundamental basis for the development of long-term biomonitoring programs. Assessing the area's environmental stability, determining the extent of anthropogenic impacts, and designing contemporary conservation strategies for the sustainable management of the ecosystem are becoming increasingly necessary.

Extensive geobotanical surveys conducted in 2024–2025 allowed for a more detailed assessment of the floristic diversity of the Binagadi Lake ecosystem. A total of 27 vascular plant species belonging to 10 families and 22 genera were identified, reflecting the formation of a mosaic landscape structure around the lake. The dominance of annual species (22 species) indicates short vegetation cycles characteristic of arid and semi-arid environments, rapid evaporation of soil moisture, and strong anthropogenic pressure. The relatively low number of perennial species (5 species) may be associated with limitations in local phytocenoses caused by pronounced seasonal fluctuations and high soil salinity.

Ecological analyses of the vegetation reveal that the prevalence of halophytic and xerophytic species reflects well-defined adaptation mechanisms to high soil salinity, low precipitation, water scarcity, and intense evaporation rates. The families Poaceae, Amaranthaceae, and Asteraceae are key indicators of tolerance to extreme environmental stressors. Their representatives exhibit traits typical of semi-desert ecosystems, such as deep root systems, morphological modifications aimed at minimizing water loss (e.g., thickened cuticles, reduced leaf surface area, leaf pubescence), and osmotic regulation. The few species belonging to the Cyperaceae family indicate the presence of limited wetland microhabitats along the lake's margins. As water-halophytic ecological types, these species thrive only under specific hydrological conditions, making them valuable indicators for assessing the hydrodynamic structure of the area.

The findings demonstrate that the floristic and phytocenotic structure of the lake has been shaped by the combined influence of natural factors (climate, soil salinity, hydrological regime) and anthropogenic impacts (land-use changes, construction activities, household waste accumulation, recreational pressure). The ecological composition and adaptive strategies of the vegetation provide essential insights into the landscape dynamics of the region. Table 2 summarizes the distribution of plant species by family, life form, and ecological type, offering a comprehensive picture of the geobotanical structure of the lake. Overall, the Binagadi Lake ecosystem presents significant potential for biodiversity conservation and highlights the need for sustainable management of soil and water resources, as well as comprehensive assessment of ecological risks in the area.

Table 2

DISTRIBUTION OF VEGETATION IN BINAGADI LAKE  
 BY FAMILIES AND LIFE FORMS (2024–2025)

| <i>Family</i>  | <i>Number of Genera</i> | <i>Number of Species</i> | <i>Annual</i> | <i>Perennial</i> | <i>Ecological Type</i> |
|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------|------------------|------------------------|
| Poaceae        | 5                       | 7                        | 6             | 1                | Xerophyte/Halophyte    |
| Fabaceae       | 3                       | 4                        | 3             | 1                | Xerophyte              |
| Amaranthaceae  | 2                       | 3                        | 3             | 0                | Halophyte              |
| Asteraceae     | 3                       | 5                        | 4             | 1                | Xerophyte              |
| Cyperaceae     | 2                       | 2                        | 1             | 1                | Hydro-halophyte        |
| Other families | 7                       | 6                        | 5             | 1                | Xerophyte/Halophyte    |

The comprehensive ecological edaphic analysis of the vegetation and soil characteristics of Binagadi Lake (Table 2) demonstrates a strong functional relationship between the lake's floristic structure and the physical-chemical properties of the soil, indicating that this relationship serves as a key ecological mechanism determining the dynamics of ecosystem formation, its resilience to anthropogenic impacts, and its biodiversity potential. In particular, the predominance of annual species reflects poor soil fertility, depleted humus reserves, soil degradation resulting from urbanization, and the semi-arid climatic conditions prevailing in the region, thereby illustrating the stress-adaptive structure of the local phytocoenoses. Annual plants complete their life cycle rapidly under extreme abiotic conditions, including high evaporation rates, low precipitation, soil salinity, and mechanical compaction, thus maintaining their adaptive capacity in harsh ecological environments. Conversely, the relatively low proportion of perennial species is associated with the high clay content of heavy-textured soils, which limits aeration and water regimes, as well as the high carbonate content, which reduces the availability of essential nutrients; the alkaline soil pH under high salinity further constrains plant growth, while frequent disturbances of the soil surface caused by anthropogenic pressures, construction activities, and land use practices impede the development of deep root systems necessary for perennial survival.

The concurrent presence of halophytic and xerophytic elements clearly reflects the ecotonal character of the Binagadi Lake area, which encompasses both semi-arid dryland vegetation and localized marshy microzones. This floristic diversity allows halophytes, adapted to ion exchange and osmotic regulation in saline soils, and xerophytes, exhibiting tolerance to water scarcity and high temperature amplitudes, to coexist within the same ecosystem. Notably, hydro-halophytic elements of the Cyperaceae family are restricted to wetter microhabitats, where the local hydrological regime is relatively stable, providing essential feeding and shelter habitats for waterfowl. This underscores the importance of vegetation complexes as critical substrates supporting trophic interactions and ecosystem functionality, particularly for the ornithofauna of the lake. Overall, the stress-adapted, mosaic structure of the vegetation indicates that, despite significant anthropogenic pressures, Binagadi Lake maintains a degree of ecological integrity and functional continuity, rendering it a reliable bioindicator for long-term ecosystem monitoring.

Furthermore, the detailed analysis of soil characteristics (Table 3) confirms that gray-brown solonetz-type soils dominate the lake's surroundings. The low humus content (0.82–1.11%) reflects weak soil structure, poor agrochemical properties, limited microbial activity, and slow organic matter decomposition, thereby constraining the availability of nutrients essential for plant growth. The high carbonate content (~33%) results in elevated alkalinity, reducing the solubility and bioavailability of key macro- and micronutrients, including phosphorus, iron, manganese, and zinc. The high proportion of clay and heavy clay fractions (53–70%) impedes water infiltration, reduces drainage, and limits aeration within the root zone, leading to restricted vegetative development and heterogeneous, mosaic

patterns in plant cover. Soil salinity at 3.7% provides conditions suitable only for halophytic and xerophytic species, while physiologically sensitive plants are unable to survive. Collectively, these edaphic characteristics constitute the primary determinants of the lake's floristic composition and confirm that soil–plant interactions play a decisive role in structuring the functional dynamics of the ecosystem as a whole.

Table 3

KEY PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS  
OF SOILS AND ECOLOGICAL ASSESSMENT IN BINAGADI LAKE (2024–2025)

| <i>Indicator</i>    | <i>Unit</i> | <i>Value</i>        | <i>Ecological Assessment</i> |
|---------------------|-------------|---------------------|------------------------------|
| Humus content       | %           | 0.82–1.11           | Low fertility                |
| Carbonate content   | %           | ~33                 | High carbonate               |
| Clay and heavy clay | %           | 53–70               | Heavy texture                |
| Salinity            | %           | 3.7                 | Severe salinization          |
| Soil type           | –           | Gray-brown solonetz | Degradation-prone            |

Soil analyses conducted at Binagadi Lake (Table 3) indicate that the edaphic conditions of the area represent a key factor directly determining the structural and functional organization of the ecosystem. The low humus content (0.82–1.11%) results in reduced biological productivity and limits the development of vegetation cover. Under such conditions, stress-tolerant annual species predominate, reflecting the adaptive strategies of the phytocoenoses to both abiotic and anthropogenic pressures. The low humus content also restricts soil microbiological activity, slows down the decomposition of organic matter, and consequently reduces the nutrient base available for plants.

High carbonate content (~33%) increases soil alkalinity, impedes the uptake of macro and micronutrients (such as phosphorus, iron, manganese, and zinc) by plants, and consequently weakens the efficiency of trophic cycles. The limited availability of essential nutrients affects both the structure of vegetation and the interactions between soil and plants. The high proportion of heavy clay fractions (53–70%) reduces water infiltration and drainage, impedes proper root system development, and results in a mosaic and heterogeneous vegetation structure. The soil salinity of 3.7% allows the survival of only halophytic and xerophytic species, whereas the physiological requirements of other species prevent their development under these conditions. These edaphic conditions play a fundamental role in shaping both vegetation and its ecological functions. The stress-adapted vegetation structure dominated by annual halophytes and xerophytes ensures the survival of plants under extreme abiotic conditions, such as water scarcity and high soil salinity. This vegetation not only supports plant persistence but also provides essential substrates for the feeding and nesting of avian fauna in the surrounding areas of the lake.

The spatial distribution of vegetation according to microzones directly influences the settlement of bird populations across different parts of the lake. Waterfowl and marsh-associated species are concentrated primarily along the western and southern shores, where vegetation is denser, water levels are more stable, and microhydrological conditions are favorable. Predatory birds are mostly observed in terrestrial zones, contributing to the maintenance of trophic pyramid stability and the regulatory functions of the food chain. Thus, the interactions between soil conditions and vegetation cover directly determine the spatial distribution, feeding behavior, and reproductive activity of bird populations.

Anthropogenic influences including urbanization, industrial activities, and soil layer modification negatively impact the ecosystem structure. Low soil fertility and high salinity reduce vegetation cover and species diversity, which, in turn, limits the availability of habitats and food resources for birds. This chain of effects compromises the trophic and functional balance of the lake



ecosystem and places its biodiversity under potential risk. Binagadi Lake represents a dynamic trophic and functional system, where the interactions among soil, vegetation, and bird fauna are critical for biodiversity conservation and sustainable resource management. Therefore, continuous ecological monitoring, the development of conservation strategies, and the careful management of urbanization processes are essential. Bioindicator species, particularly waterfowl and halophytic plants, serve as effective tools for monitoring anthropogenic impacts and ensuring the sustainability of ecosystem services. Future studies should quantify seasonal variations, bird feeding behaviors, and plant soil interactions to gain a deeper understanding of adaptive mechanisms and stress responses at Binagadi Lake.

### Conclusion

Systematic studies conducted in 2024–2025 in Binagadi Lake and its surrounding areas indicate that the site represents a dynamic and functionally complex ecosystem. The main findings of this research can be summarized as follows. Avifauna: Field observations identified 37 bird species belonging to 11 orders in the lake and its vicinity. Ecologically, these species are categorized as resident, migratory, or wintering groups. Rare and protected species, such as *Aquila nipalensis*, *Buteo rufinus*, *Falco naumanni*, *Porphyrio porphyrio*, and *Ardea purpurea*, play a crucial role in maintaining ecosystem biodiversity. The presence of these species highlights the lake's strategic importance along regional migratory routes and its function as a feeding and nesting habitat for waterfowl. Vegetation: Geobotanical surveys recorded 27 vascular plant species belonging to 10 families and 22 genera, including 22 annual and 5 perennial species. Most plants exhibit halophytic and xerophytic ecological types, reflecting adaptation to saline soils and arid climatic conditions. The predominance of annual species is associated with low soil fertility and anthropogenic impacts. Soil cover: Soil investigations revealed that the area is dominated by gray-brown solonetz soils. Humus content is low (0.82–1.11%), carbonate content is high (~33%), the clay and heavy clay fraction is considerable (53–70%), and salinity is severe (3.7%). These conditions limit vegetation structure and species diversity, reduce ecosystem productivity, and amplify the negative effects of urbanization. Ecosystem interactions: There is a strong functional interconnection among soil, vegetation, and bird components. Low soil fertility and high salinity shape vegetation into stress-tolerant, primarily annual species. Vegetation, in turn, defines feeding and nesting sites for birds. Wetland and marsh elements of the lake provide favorable microhabitats for waterfowl, while predatory birds maintain trophic balance. Anthropogenic impacts: Urbanization, soil modifications, and industrial activities can compromise ecosystem stability. Therefore, continuous ecological monitoring, tracking of bioindicator species, and implementation of conservation measures are of strategic importance. In conclusion, the Binagadi Lake ecosystem is functionally resilient yet sensitive to anthropogenic stressors. The findings of this study provide a scientific basis for sustainable ecosystem management, enhancement of urban ecosystem resilience, and biodiversity conservation in the region.

### References:

1. Aliyev, S. I., & Mamedov, V. A. (2016). Biodiversity of the lakes of the Absheron Peninsula. In *Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference* (pp. 9-15).
2. Balakhanova, G. (2025). Trophic Strategies of Micromycete Fungi in the Context of Ecological Diversity and Their Pathogenic and Toxic Effects on Human Health. *Nature & Science*, 18. <https://doi.org/10.36719/2707-1146/56/18-22>
3. Balakhanova, G. (2022). Effects of micromycetes on human health. *Polish journal of science*, (50), 4-9. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6557392>
4. Mustafaev, I. M. (2016). Binagadinskii udod (*Upupa epops* L.). Iz pleistotsenovykh otlozhenii Azerbaidzhana. *Izvestiya NAN Azerbaidzhana. Nauki o Zemle*, (1-2), 85-87. (in Russian).

5. Mustafaev, I. M. (2022). Rod *Cygnus* iz Binagadinskih verkhnepleistotsenovykh asfal'tovykh otlozhenii Azerbaidzhana. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Nauki o Zemle*, 22(1), 39-44. (in Russian).

6. Mukhtarova, S. J., Muradova, A. B., & Feyziyev, Y. M. (2022). General information on the algoflora of some lakes of the Absheron Peninsula. *Plant & Fungal Research*, 5(2), 42–49. <https://doi.org/10.30546/2664-5297.2022.2.42>

7. Angiosperm Phylogeny Group, Chase, M. W., Christenhusz, M. J., Fay, M. F., Byng, J. W., Judd, W. S., ... & Stevens, P. F. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical journal of the Linnean Society*, 181(1), 1-20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>

#### Список литературы:

1. Aliyev S. I., Mamedov V. A. Biodiversity of the lakes of the Absheron Peninsula // Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference. 2016. P. 9-15.

2. Balakhanova G. Trophic Strategies of Micromycete Fungi in the Context of Ecological Diversity and Their Pathogenic and Toxic Effects on Human Health // Nature & Science. 2025. P. 18. <https://doi.org/10.36719/2707-1146/56/18-22>

3. Balakhanova G. Effects of micromycetes on human health // Polish journal of science. 2022. №50. P. 4-9. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6557392>

4. Мустафаев И. М. Бинагадинский удод (*Uria eops* L). Из плейстоценовых отложений Азербайджана // Известия НАН Азербайджана. Науки о Земле. 2016. №1-2. С. 85-87.

5. Мустафаев И. М. Род *Cygnus* из Бинагадинских верхнеплейстоценовых асфальтовых отложений Азербайджана // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. 2022. Т. 22. №1. С. 39-44.

6. Mukhtarova S. J., Muradova A. B., Feyziyev Y. M. General information on the algoflora of some lakes of the Absheron Peninsula. // Plant & Fungal Research. 2022. V. 5. №2. P. 42–49. <https://doi.org/10.30546/2664-5297.2022.2.42>

7. Angiosperm Phylogeny Group, Chase M. W., Christenhusz M. J., Fay M. F., Byng J. W., Judd W. S., Stevens P. F. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Botanical journal of the Linnean Society. 2016. V. 181. №1. P. 1-20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>

Поступила в редакцию  
28.01.2026 г.

Принята к публикации  
07.02.2026 г.

#### Ссылка для цитирования:

Balakhanova G. Biodiversity and Ecology of Lake Binagadi (Azerbaijan) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 51-59. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/05>

#### Cite as (APA):

Balakhanova, G. (2026). Biodiversity and Ecology of Lake Binagadi (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 51-59. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/05>

UDC 597:504.4.054  
AGRIS P01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/06>

## FISH BIOMARKERS IN THE ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE SHAHAGACHI COAST (CASPIAN SEA)

©Yusifova S., ORCID: 0000-0002-0553-6424, Ph.D., Academician Abdulla Garayev Institute of Physiology, Baku, Azerbaijan, [abdulkerimovas@mail.ru](mailto:abdulkerimovas@mail.ru)

©Palatnikov G., ORCID: 0000-0002-5395-3126, Ph.D., SPIN-code: 7950-3700, Academician Abdulla Garayev Institute of Physiology, Baku, Azerbaijan, [gmpal@mail.ru](mailto:gmpal@mail.ru)

©Ganbarli E., ORCID: 0009-0006-0932-0942, Academician Abdulla Garayev Institute of Physiology, Baku, Azerbaijan, [elcan.tiger@gmail.com](mailto:elcan.tiger@gmail.com)

## РЫБНЫЕ БИОМАРКЕРЫ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ПОБЕРЕЖЬЯ ШАХАГАЧИ (КАСПИЙСКОЕ МОРЕ)

©Юсифова С. Л., ORCID: 0000-0002-0553-6424, канд. биол. наук, Институт физиологии им. А. И. Гараева, г. Баку, Азербайджан, [abdulkerimovas@mail.ru](mailto:abdulkerimovas@mail.ru)

©Палатников Г. М., ORCID: 0000-0002-5395-3126, SPIN-код: 7950-3700, канд. биол. наук, Институт физиологии им. А. И. Гараева, г. Баку, Азербайджан, [gmpal@mail.ru](mailto:gmpal@mail.ru)

©Ганбарли Э. К., ORCID: 0009-0006-0932-0942, Институт физиологии им. А. И. Гараева, г. Баку, Азербайджан, [elcan.tiger@gmail.com](mailto:elcan.tiger@gmail.com)

**Abstract.** This study assessed the ecological status of the Shahagachi coastal area (Azerbaijan, Caspian Sea) using fish as bioindicators. The study was conducted on 16 specimens of mullet (*Liza saliens*) and 15 specimens of kutum (*Rutilus frisii kutum*). A comprehensive approach was employed to evaluate the condition of the fish, including a genotoxic analysis based on nuclear aberrations in erythrocytes and a histopathological analysis of the gills. The genotoxic analysis revealed pathologies in fish erythrocytes such as nuclear deformation, invagination, and displacement, and in some cases, micronuclei. However, the level of detected pathological cells in the blood of mullet ( $1.65 \pm 0.06\%$ ) and kutum ( $2.12 \pm 0.18\%$ ) remained within the physiological reference range ( $<5\%$ ). Histological examination of the gills of both species showed protective and adaptive changes, such as hyperplasia, curvature, and fusion of secondary lamellae, and an uneven distribution of secondary lamellar hyperplasia; parasitic infestations were also detected. An integrated assessment of the results indicated that the studied fish populations are experiencing a state of mild physiological stress. It was concluded that the environmental conditions in the Shahagachi area, while not causing critical damage, create unfavorable background conditions for aquatic organisms, which underscores the need for further monitoring to prevent ecosystem degradation.

**Аннотация.** Проведена оценка экологического состояния прибрежной зоны района Шахагачи (Азербайджан, Каспийское море) с использованием рыб в качестве биоиндикаторов. Объектами исследования послужили 16 особей кефали (*Liza saliens*) и 15 особей кутума (*Rutilus frisii kutum*). Для оценки состояния рыб применялся комплексный подход, включающий генотоксический анализ на основе ядерных аббераций в эритроцитах и гистопатологический анализ жабр. При генотоксическом анализе в эритроцитах крови рыб были выявлены такие патологии как деформация, инвагинация и смещение ядер и, в отдельных случаях, микроядра. В то же время, уровень выявленных патологических клеток в крови кефали ( $1.65 \pm 0.06\%$ ) и кутума ( $2,12 \pm 0.18\%$ ) был в пределах физиологической нормы ( $<5\%$ ). Гистологическое исследование жабр обоих видов показало наличие изменений

защитно-приспособительного характера, таких как гиперплазия, искривление и сращение вторичных ламелл, неравномерное распределение вторичной ламеллярной гиперплазии, а также паразитарные инвазии. Интегрированная оценка результатов показала, что исследованные популяции рыб испытывают состояние легкого физиологического стресса. Сделан вывод, что экологическая обстановка в районе Шахагачи, хотя и не вызывает критических повреждений, создает неблагоприятные фоновые условия для гидробионтов, что подчёркивает необходимость дальнейшего мониторинга для предотвращения деградации экосистемы.

*Keywords:* Shahagachi, monitoring, fish, genotoxicity, blood, histopathology, gills.

*Ключевые слова:* Шахагачи, мониторинг, рыбы, генотоксичность, кровь, гистопатология, жабры.

The intensive economic activity of the 20th century led to a global deterioration of the environment and the depletion of natural resources. The Caspian region stands as a prominent example of this trend. The Caspian Sea — a unique and the world's largest inland body of water— faces a complex set of serious environmental challenges. Among these, despite the significance of sea-level fluctuations and biodiversity loss, pollution poses the primary threat to its ecosystem [1, 2].

This problem is particularly acute along the coast of Azerbaijan. Due to high population density and numerous recreational facilities, such as health resorts, residential complexes, and beaches, the coastal zone is subject to intensive human use [3].

Such intensive development, which includes the consumption of marine resources and water-based recreation, establishes direct pathways for pollutants to impact the local population and tourists, creating a potential threat to their health [4].

While the commissioning of treatment facilities has contributed to a certain reduction in pollutant concentrations, it has not led to the stabilization of the ecological situation in the Caspian Sea. This persistent dynamic instability underscores the urgent need for systematic monitoring of its coastal waters through regular research expeditions [5].

In response to the prevailing ecological situation, the Ministry of Ecology and Natural Resources of Azerbaijan is implementing a program for the systematic monitoring of the Caspian marine environment. As part of this strategy, in May 2021, an assessment of the ecological status of coastal areas, including the Shahagachi district, was conducted using fish as bioindicators. The selection of fish is based on their high sensitivity to environmental changes, which allows for an effective evaluation of pollution levels [6].

To address the research objectives, a comprehensive approach was employed, incorporating both genotoxic and histopathological analyses. The genotoxic analysis involved the assessment of nuclear aberrations as reliable markers of cytotoxic effects [7, 8].

The histopathological analysis focused on examining alterations in the gills; as these organs are in direct contact with the aquatic environment, they are widely recognized biomarkers that reflect the impact of xenobiotics [9].

Under the current circumstances, the collection of primary data on the physiological and genotoxic condition of key fish species along the Azerbaijani coast of the Caspian Sea is critically important for biodiversity conservation. The data obtained will establish a reliable picture for monitoring the ecological status of the Caspian coastal zone within Azerbaijan and will permit a comparative analysis of anthropogenically-induced changes against baseline empirical data.

### Material and methods

**Sample Collection.** The study was conducted on 16 specimens of the mullet (*Liza saliens*) and 15 specimens of the kutum (*Rutilus frisii kutum*), caught in the coastal zone of the Shahagachi. All animal handling protocols were carried out in accordance with the European Directive 2010/63/EU and were approved by the local ethics committee. For anesthesia, fish were placed in tanks with an aqueous solution of MS-222 (tricaine metasulfonate, Sigma-Aldrich) immediately after capture. For genotoxic analysis, blood was sampled from the caudal vein of the fish immediately after capture. Blood smears were prepared, air-dried, and fixed in methanol. For histological analysis, gill tissue samples were fixed in a 4% buffered formalin solution. Further processing was carried out at the laboratory of the Institute of Physiology.

**Genotoxic Analysis.** Blood smears were stained with Azure-Eosin according to the Romanowsky method using a standard kit from Sigma. The count of erythrocytes with nuclear abnormalities (NA) was performed by light microscopy at a total magnification of 1200× (12× eyepiece, 100× objective lens). Photomicrographs were taken using a Motic digital microscope at 1000× magnification (10× eyepiece, 100× objective lens). The frequency of NA was calculated using the formula:  $NA(\%) = (n/N) \times 100$  where  $n$  is the number of cells with nuclear abnormalities, and  $N$  is the total number of cells analyzed. Values below 5% were considered within the normal physiological range. Statistical data processing was performed using Microsoft Office Excel 2007.

**Histological Analysis.** The histological processing of gill samples included dehydration in a graded ethanol series (50%, 70%, 96%, and 100%) and a chloroform-ethanol mixture, followed by embedding in paraffin wax according to a standard procedure. Sections of 7 µm thickness were cut from the paraffin blocks using a LEICA RM 2245 rotary microtome. The histological slides were stained with Ehrlich's hematoxylin and eosin and subsequently mounted in Canada balsam [10].

The slides were examined and photographed using a NU-2 light microscope (Carl Zeiss, Jena) equipped with a Motic digital camera. The percentage of each pathology observed in the gills of fish was calculated by dividing the number of fish with a given anomaly by the total number of fish examined [11].

### Results and discussion

During the microscopic examination of blood preparations, up to 1.65±0.06% of erythrocytes in mullet were recorded as pathological. These cellular abnormalities primarily involved nuclear deformation and displacement, with the occasional presence of micronuclei. In the red blood cells of Caspian kutum (*Rutilus frisii kutum*), such pathologies as nuclear invagination, deformation, and displacement were detected, constituting 2.12±0.18% of the total erythrocyte population.

Furthermore, micronuclei were noted in some kutum individuals. It is important to note that the quantitative level of the identified erythrocyte pathologies in the fish was in the range of 1.6% to 2.3%, thus remaining within the accepted reference value of <5%.

Table

PERCENTAGE OF NUCLEAR PATHOLOGIES IN FISH ERYTHROCYTES

| Species of fish                       | Total number of nuclear pathologies in % (per 1000 red blood cells) |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Mullet ( <i>Liza saliens</i> )        | 1.65±0.06                                                           |
| Kutum ( <i>Rutilus frisii kutum</i> ) | 2.12±0.18                                                           |

Control values below 5%. A histological study of the gill apparatus of the mullet revealed a number of proliferative changes. In the gills of the mullet, alongside normal gill structure (42%), several alterations were recorded. These included lamellar curvature (33%), hyperplasia of the secondary lamellae leading to the fusion of adjacent lamellae, and fusion of the distal ends of the secondary lamellae (24%) (Figure 1).





Figure 1. Mullet. Curvature and fusion of the distal ends of the secondary lamellae (X200)

Hyperplasia and minor lifting of the respiratory epithelium were observed in the majority of mullet specimens (60%) (Figure 2).

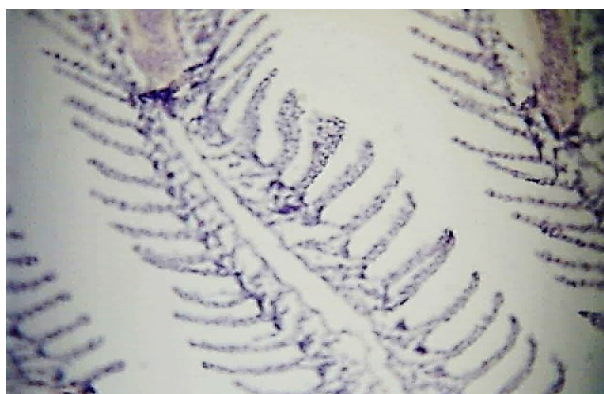


Figure 2. Mullet. Minor detachment of the respiratory epithelium and hyperplasia of the secondary lamellae (X200)

Additionally, parasitic invasions were noted in the gills of a small number of individuals (approximately 9%) (Figure 3).

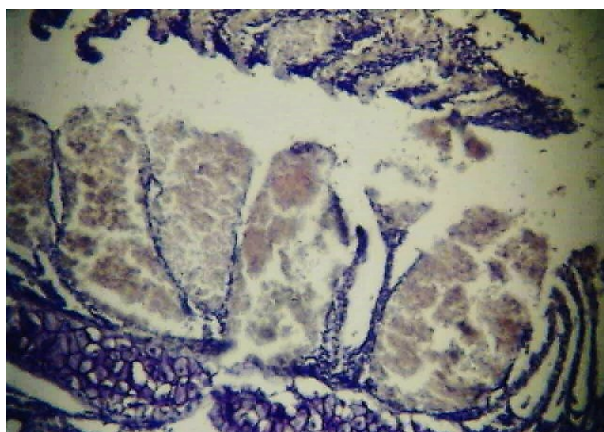


Figure 3. Parasitic infestation in the gills of mullet (X400)

Similarly, the gills of Caspian kutum presented a comparable, albeit distinct, pattern of alterations. These included an uneven distribution of secondary lamellar hyperplasia (54%), pronounced lamellar curvature (31%), and fusion of the distal ends of the secondary lamellae (21%) (Figure 4). Parasitic infestations were also detected in a small number of kutum specimens (7%) (Figure 5).

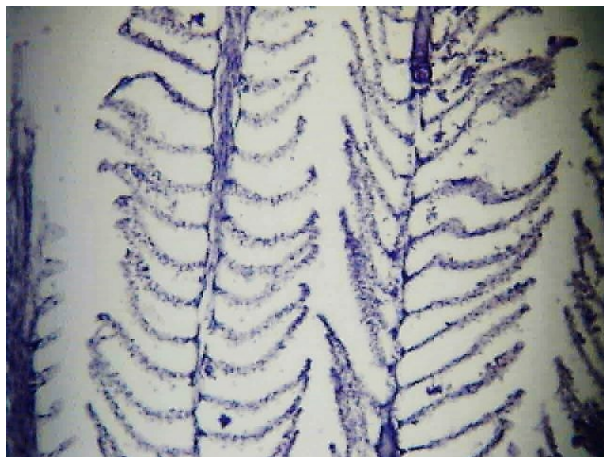


Figure 4. Kutum. Uneven distribution of hyperplasia, curvature, thickening and fusion of the distal ends of the secondary lamellae (X200)

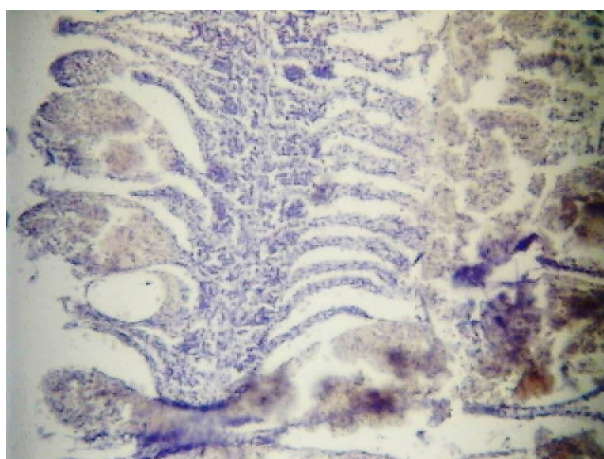


Figure 5. Parasitic invasion in the gills of a kutum (X400)

The histopathological alterations identified in the gills of both mullet and Caspian kutum are indicative of a defensive response to environmental irritants. Changes such as hyperplasia of the secondary lamellae (leading to the thickening of lamellae) and lifting of the respiratory epithelium serve a primary protective function. These responses effectively increase the diffusion distance between the external environment and the circulatory system, thereby creating a physical barrier that impedes the uptake of waterborne contaminants into the bloodstream [12].

However, these defensive mechanisms have functional trade-offs. Alterations like lamellar curvature and the fusion of both adjacent and distal lamellae inevitably lead to a significant reduction in the total available respiratory surface area. This decrease can compromise gas exchange efficiency, potentially leading to hypoxia under conditions of increased metabolic demand [13].

The observed pathologies are classified as progressive yet reversible alterations. This classification suggests two key points: first, they are not terminal and can resolve if the environmental stressor is removed; second, they serve as bioindicators of a low-level or sub-chronic toxicological

process. Such stress can be induced by a combination of biotic factors, such as the observed parasitic infestations, and abiotic factors, likely of an anthropogenic origin given the sampling location. An assessment of the prevalence and severity of these histopathological changes indicated that no severe or irreversible lesions (e.g., necrosis, aneurysm) were present in either mullet or kutum. The presence of parasitic infestations, while not extensive, can be interpreted as a secondary signal, potentially indicating general environmental contamination or a compromised immune status in the host fish, making them more susceptible to opportunistic pathogens [14].

Thus, by integrating the results of the genotoxic analysis of the blood with the results of the histopathological investigation of the gills, a comprehensive assessment of the fish populations at the Shahagachi station can be formulated. The presence of similar pathologies in two different fish species, in both the genotoxic and histological analyses, indicates a general rather than a species-specific character of the fishes' response to the ecological conditions in this area. The data suggest that the fish are experiencing a state of mild physiological stress. Although clear protective reactions at the cellular and tissue levels to environmental irritants are evident, the absence of severe irreversible damage indicates that the organisms' adaptive and compensatory mechanisms are not yet overwhelmed. Consequently, the overall health status of the surveyed mullet and kutum populations can be characterized as stable, yet physiologically stressed. It should be noted that the obtained data are consistent with the results of monitoring of the Kura River mouth seashore [15].

### Conclusion

Collectively, the data obtained allow for the conclusion that the ecological situation in the Shahagachi area is characterized by the presence of a certain level of stress, which induces background pathological processes in the fish. Although the current level of pollution does not lead to irreversible damage, it creates unfavorable conditions for the vitality of hydrobionts. This necessitates further monitoring and the identification of specific sources of pollution to prevent further degradation of the ecosystem.

### References:

1. Mahmudov, Y. (2023). On environmental factors affecting biodiversity of the Caspian Sea and taken elimination measures. *Advances in Biology & Earth Sciences*, 8(2), 216-227.
2. Zeinalova, K. Z. (2015). Ekologicheskoe sostoyanie Kaspiiskogo morya i okhrana ee akvatorii ot zagryazneniya nefteproduktami. *Privolzhskii nauchnyi vestnik*, (4-2 (44)), 99-102. (in Russian).
3. Mityagina, M. I., & Kostianoy, A. G. (2024). Areas of heavy permanent oil pollution of the Caspian Sea surface identified by use of satellite remote sensing. *Ecologica Montenegrina*, 76, 49-62. <https://doi.org/10.37828/em.2024.76.3>
4. Aslanov, G., Salimova, V., & Yakubov, R. (2020). Environmental and Economic Implications Rise in the Level of the Caspian Sea in Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 6(3), 208-214. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/52/22>
5. Fazli, H., Daryanabard, G. R., Pourgholami, A., Hoseini, S. A., Mirzaei, M. R., & Bahreini, P. (2024). Influence of climate drivers and fishing effort on fish stock condition using dynamic factor analysis: a case study from the Caspian Sea. *Scientia Marina*, 88(4), e089-e089. <https://doi.org/10.3989/scimar.05546.089>
6. Lopes, F. F. (2021). Fish diseases analysis used as bioindicators for water quality and its importance for environmental monitoring. *Intern. J. Zool. Invest*, 7(1), 01-16. <https://doi.org/10.33745/ijzi.2021.v07i01.001>



7. Hussain, B., Sultana, T., Sultana, S., Masoud, M. S., Ahmed, Z., & Mahboob, S. (2018). Fish eco-genotoxicology: Comet and micronucleus assay in fish erythrocytes as in situ biomarker of freshwater pollution. *Saudi journal of biological sciences*, 25(2), 393-398. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2017.11.048>
8. Bolognesi, C., & Cirillo, S. (2014). Genotoxicity biomarkers in aquatic bioindicators. *Current Zoology*, 60(2), 273-284. <https://doi.org/10.1093/czoolo/60.2.273>
9. Hasan, J., Ferdous, S. R., Abi Rabiya, S. B., Hossain, M. F., Hasan, A. M., & Shahjahan, M. (2022). Histopathological responses and recovery in gills and liver of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) exposed to diesel oil. *Toxicology reports*, 9, 1863-1868. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2022.10.005>
10. Roskin, G. L., & Levinson, L. B. (1957). *Микроскопическая техника*. Moscow. (in Russian).
11. Carvalho, T. L. A. D. B., Nascimento, A. A. D., Gonçalves, C. F. D. S., Santos, M. A. J. D., & Sales, A. (2020). Assessing the histological changes in fish gills as environmental bioindicators in Paraty and Sepetiba bays in Rio de Janeiro, Brazil. *Latin american journal of aquatic research*, 48(4), 590-601. <http://dx.doi.org/10.3856/vol48-issue4-fulltext-2351>
12. Ragimova, N. G. (2017). Гистопатологическое исследование жабр карпа (*Cyprinus carpio* L.) при воздействии аттестата свинца. In *Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы: Материалы VI Всероссийской конференции*, 84-85. (in Russian).
13. Strzyzewska, E., Szarek, J., & Babinska, I. (2016). Morphologic evaluation of the gills as a tool in the diagnostics of pathological conditions in fish and pollution in the aquatic environment: a review. *Veterinárni medicína*, 61(3). <https://doi.org/10.17221/8763-VETMED>
14. Moiseenko, T. I., Gashev, S. N., Selyukov, A. G., Zhigileva, O. N., & Aleshina, O. N. (2010). Биологические методы оценки качества вод: часть 1. Биоиндикация. *Вестник Тюменского государственного университета. Серия: Медико-биологические науки. Науки о Земле. Химия*, (7), 20-40. (in Russian).
15. Yusifova, S. L., Ragimova, N. G., & Palatnikov, G. M. (2024). Assessment of the state of the ecological situation of the Kura River mouth seashore. *Azerbaijan Journal of Physiology*, 39(1), 5-12. <https://doi.org/10.59883/ajp.82>

#### Список литературы:

1. Mahmudov Y. On environmental factors affecting biodiversity of the Caspian Sea and taken elimination measures // *Advances in Biology & Earth Sciences*. 2023. V. 8. №2. P. 216–227.
2. Зейналова К. З. Экологическое состояние Каспийского моря и охрана ее акватории от загрязнения нефтепродуктами // *Приволжский научный вестник*. 2015. №4-2(44). С. 99-102.
3. Mityagina M. I., Kostianoy A. G. Areas of heavy permanent oil pollution of the Caspian Sea surface identified by use of satellite remote sensing // *Ecologica Montenegrina*. 2024. V. 76. P. 49-62. <https://doi.org/10.37828/em.2024.76.3>
4. Асланов Г. К., Салимова В. Г., Ягубов Р. М. Экологические и экономические последствия повышения уровня Каспийского моря в Азербайджане // *Бюллетень науки и практики*. 2020. Т. 6. №3. С. 208-214. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/52/22>
5. Fazli H., Daryanabard G. R., Pourgholami A., Hoseini S. A., Mirzaei M. R., Bahreini P. Influence of climate drivers and fishing effort on fish stock condition using dynamic factor analysis: a case study from the Caspian Sea // *Scientia Marina*. 2024. V. 88. №4. P. e089-e089. <https://doi.org/10.3989/scimar.05546.089>

6. Lopes F. F. Fish diseases analysis used as bioindicators for water quality and its importance for environmental monitoring // Intern. J. Zool. Invest. 2021. V. 7. №1. P. 01-16. <https://doi.org/10.33745/ijzi.2021.v07i01.001>
7. Hussain B., Sultana T., Sultana S., Masoud M. S., Ahmed Z., Mahboob S. Fish ecogenotoxicology: Comet and micronucleus assay in fish erythrocytes as in situ biomarker of freshwater pollution // Saudi journal of biological sciences. 2018. V. 25. №2. P. 393-398. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2017.11.048>
8. Bolognesi C., Cirillo S. Genotoxicity biomarkers in aquatic bioindicators // Current Zoology. 2014. V. 60. №2. P. 273-284.. <https://doi.org/10.1093/czoolo/60.2.273>
9. Hasan J., Ferdous S. R., Abi Rabiya S. B., Hossain M. F., Hasan A. M., Shahjahan M. Histopathological responses and recovery in gills and liver of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) exposed to diesel oil // Toxicology reports. 2022. V. 9. P. 1863-1868. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2022.10.005>
10. Роскин Г. Л., Левинсон Л. Б. Микроскопическая техника. М.: Наука, 1957. 486 с.
11. Carvalho T. L. A. D. B., Nascimento A. A. D., Gonçalves C. F. D. S., Santos M. A. J. D., Sales A. Assessing the histological changes in fish gills as environmental bioindicators in Paraty and Sepetiba bays in Rio de Janeiro, Brazil // Latin american journal of aquatic research. 2020. V. 48. №4. P. 590-601. <http://dx.doi.org/10.3856/vol48-issue4-fulltext-2351>
12. Рагимова Н. Г. Гистопатологическое исследование жабр сазана (*Cyprinus carpio* L.) при воздействии ацетата свинца // Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы: Материалы VI Всероссийской конференции. 2017. С. 84-85.
13. Strzyzewska E., Szarek J., Babinska I. Morphologic evaluation of the gills as a tool in the diagnostics of pathological conditions in fish and pollution in the aquatic environment: a review // Veterinární medicína. 2016. V. 61. №3. <https://doi.org/10.17221/8763-VETMED>
14. Моисеенко Т. И., Гашев С. Н., Селюков А. Г., Жигилева О. Н., Алешина О. Н. Биологические методы оценки качества вод: часть 1. Биоиндикация // Вестник Тюменского государственного университета. Серия: Медико-биологические науки. Науки о Земле. Химия. 2010. №7. С. 20-40.
15. Yusifova S. L., Ragimova N. G., Palatnikov G. M. Assessment of the state of the ecological situation of the Kura River mouth seashore // Azerbaijan Journal of Physiology. 2024. V. 39. №1. P. 5-12. <https://doi.org/10.59883/ajp.82>

Поступила в редакцию  
07.07.2025

Принята к публикации  
22.07.2025 г.

---

Ссылка для цитирования:

Yusifova S., Palatnikov G., Ganbarli E. Fish Biomarkers in the Ecological Assessment of the Shahagachi Coast (Caspian Sea) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 60-67. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/06>

Cite as (APA):

Yusifova, S., Palatnikov, G., & Ganbarli, E. (2026). Fish Biomarkers in the Ecological Assessment of the Shahagachi Coast (Caspian Sea). *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 60-67. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/06>



УДК 9.929 + 57.557 + 50.502/504  
AGRIS F70

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/07>

## ЭМПИРИКО-ИМИТАЦИОННЫЙ МЕТОД ПРОГНОЗНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ГЕОСИСТЕМ ПРИ ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ КЛИМАТА

©*Коломыц Э. Г.*, ORCID: 0000-0001-8849-6191, SPIN-код: 7038-2568,  
д-р геогр. наук, Институт фундаментальных проблем биологии РАН,  
г. Пушкино, Россия, [gk2000@mail.ru](mailto:gk2000@mail.ru)

## EMPIRICAL-IMITATIONAL METHOD FOR PREDICTIVE MODELING OF FOREST GEOSYSTEMS UNDER GLOBAL CLIMATE CHANGE

©*Kolomyts E.*, ORCID: 0000-0001-8849-6191, SPIN-code: 7038-2568,  
Dr. habil., Pushchino Science Center of Russian Academy of Sciences, Institute of Basic  
Biological Problems, Pushchino, Russia, [egk2000@mail.ru](mailto:egk2000@mail.ru)

*Аннотация.* Предложена рабочая концепция эмпирической имитации прогнозируемых сценариев лесных биогеоценозов в процедуре их наземного экологического мониторинга при глобальных изменениях климата. Ландшафтно-экологический прогноз базируется на эмпирически установленных локальных ландшафтно-экологических связях, которые рассматриваются в качестве механизмов метаболических реакций лесных сообществ на определенные климатические тренды, в соответствии с фундаментальными свойствами эргодичности природной среды. Представлена система этих связей, используемая в прогнозной процедуре. Установлено локальное отображение регионального биоклиматического тренда гидро-термоэдафической системой биогеоценозов. Рассмотрена полизональность локальных геосистем как способ их реакции на изменения климата. На основе гидротермического ординационного анализа выявлены климатогенные изменения дискретных параметров биологического круговорота. Ландшафтно-экологический прогноз представлен системой операций с климатическими нишами изучаемых объектов. Отмечены определенные временные ограничения эмпирико-имитационного метода ландшафтно-экологического прогнозирования и намечены возможные пути их преодоления.

*Abstract.* A working concept for empirical simulation of predicted scenarios of forest biogeocenoses in the procedure of their ground-based environmental monitoring under global climate change is proposed. The landscape-ecological forecast is based on empirically established local landscape-ecological relationships, which are considered as mechanisms of metabolic responses of forest communities to certain climatic trends, in accordance with the fundamental properties of the ergodicity of the natural environment. A system of these relationships used in the forecast procedure is presented. A local reflection of the regional bioclimatic trend by the hydrothermoedaphic system of biogeocenoses is established. The polyzonality of local geosystems as a way of their response to climate change is considered. Based on hydrothermal ordination analysis, climatogenic changes in discrete parameters of the biological cycle are revealed. The landscape-ecological forecast is presented as a system of operations with climatic niches of the studied objects. Certain time limitations of the empirical-simulation method of landscape-ecological forecasting are identified, and possible ways to overcome them are outlined.

**Ключевые слова:** глобальные изменения климата, лесные геосистемы, экологические ниши, базовые ландшафтно-экологические связи, эмпирико-имитационный метод географического прогнозирования.

**Keywords:** global climate change, forest geosystems, ecological niches, basic landscape-ecological relationships, empirical-simulation method of geographical forecasting.

Экологическая безопасность континентальной биосферы в значительной степени зависит от состояния зонально-региональных типов природных экосистем, и в первую очередь лесного покрова, который играет на суше важнейшую роль в сохранении водных ресурсов и смягчении климатических колебаний. Эта проблема становится актуальной в условиях начавшегося глобального потепления с его весьма разнообразными и порой трудно предсказуемыми экологическими последствиями.

Численные прогнозы биосферных процессов и явлений проводятся обычно с помощью динамических имитационных моделей (ДИМ). Последние представляют собой ту или иную замену реальной «системной сложности» некоторой абстрактной структурой, с декомпозицией и упрощением рассматриваемых закономерностей ее структуры и функционирования в условиях априорной неопределенности [1].

Наибольшие успехи достигнуты в создании концептуально-балансовых моделей различных типов географической среды и растительных сообществ, а также в построении моделей поведения экосистем в условиях техногенного загрязнения природных сред [2, 3].

Вместе с тем, давая достаточно глубоко проработанные прогнозные сценарии по отдельным геокомпонентам, ДИМы не могут дать нам целостного представления о будущем облике самой гео(эко-)системы, о степени ее устойчивости при новых сочетаниях средообразующих параметров. Сами разработчики этих моделей признают, что «... в значительном количестве работ по моделированию ... отсутствуют данные по экспериментальному обоснованию использованных в модели параметров» [2].

К тому же подобные модели не охватывают территориального многообразия сукцессионных смен при одном и том же фоновом воздействии, т.е. они могут быть «неадекватны в пространстве» [4].

Естественно, географическая экология не может ограничиваться подобным типом моделирования, поскольку имеет дело с территориально дифференцированными и многокомпонентными гео(эко-)системами ландшафтного уровня.

Разработанный автором ландшафтно-экологический анализ пространственной организации природных комплексов и их климатогенной динамики основан на построении дискретных эмпирико-статистических моделей их структуры и функционирования, по определению [1].

В составе данных моделей предложен и реализован метод эмпирической имитации прогнозируемых геоэкологических ситуаций [5, 6].

В нем эмпирически установленных локальные и региональные ландшафтно-экологические связи используются в качестве механизмов метаболических реакций лесных экосистем на те или иные климатические тренды. Возможности широко применять в прогнозном анализе результаты полевых ландшафтных исследований, а также различные картографические материалы позволяют получать результаты с высокой степенью пространственного разрешения.

*Предмет эмпирико-имитационного прогнозного моделирования.* В качестве исходного объекта моделирования выступает целостная элементарная (геотопическая) единица – биогеоценоз, в его фундаментальном определении [7].

Сфера геотопов представляет собой наиболее комплексную и активную часть природной среды, ее функциональное «ядро» [8].

Территориальное разнообразие вещественно-энергетических круговоротов в каждом экорегионе создается самой структурной неоднородностью биогеоценозов. Разработка геоэкологического мониторинга на «ландшафтно-экосистемной» основе – одна из актуальных задач современной экологии в области лесоведения [9].

В соответствии с известными разработками биосфера рассматривается как статистический ансамбль биогеоценозов – слабо взаимодействующих между собой, но внутренне высоко упорядоченных (на основе стабилизирующего отбора) элементарных биохорологических единиц [10].

Это позволяет изучать поведение топогеосистем в различных геоморфологических и эдафических условиях на основе массовой эмпирической информации, при сохранении статистических методов анализа. Тем самым удастся представить механизмы биологического круговорота и регуляции углеродного цикла в эмпирико-статистических прогнозных моделях локального географического пространства, что является принципиально новым аспектом решения данной проблемы.

Ландшафтно-экологический прогноз имеет экспериментальный характер. Он разрабатывался как система операций с экологическими (гидротермическими) нишами изучаемых объектов. Эмпирическая имитация ландшафтно-экологических прогнозов реализуется как воспроизведение прогнозируемых сценариев биогеоценологических систем по законам их базовой пространственной организации, с заменой пространственных координат в процедуре прогноза на временные, в соответствии с фундаментальными свойствами эргодичности природной среды.

Весь анализ сопровождался построением соответствующих эмпирико-имитационных моделей. Локальные механизмы глобальных изменений выявлялись через эмпирически установленное отображение фонового биоклиматического тренда катенарным звеном биогеоценозов. Рассматривались региональные структуры локализованной природной зональности, способные моделировать основные направления и масштабы гео(эко-)системных перестроек. Ординационный анализ межкомпонентных и межкомплексных ландшафтных связей был направлен на выявление переходов лесных сообществ в критические состояния, вызывающие структурные перестройки вплоть до зонально-регионального масштаба.

*Исходные материалы и методы анализа.* Как известно, «... методология традиционных полевых наблюдений ... остается наилучшей для мониторинга постепенной трансформации фитоценозов, включая экзогенные сукцессии» [11].

Объектами исследования послужили лесные экосистемы основного водосбора Волжского бассейна. Использованы материалы крупномасштабных (М 1:25–50 000) ландшафтных съемок, проведенных автором в период 1987–1998 гг. на восьми экспериментальных полигонах по специально разработанной методике. В пределах каждого полигона выделялись шесть биогеоценологических групп, расположенных по вектору «литоморфность → гидроморфность»: – от водораздельных элювиальных (Э) и трансэлювиальных (ТЭ) типов местоположений через склоновые транзитные (Т) и трансаккумулятивные (ТА) типы до долинных аккумулятивных (А) и супераккумулятивных (СА). На плоских междуречьях выделялись также элювиально-аккумулятивные (ЭА) типы. На региональном уровне система мезо-местоположений имела аналогичный характер. По

материалам таксации леса на пробных площадях и по специальным таблицам рассчитывались дискретные параметры малого биологического круговорота, а также запасы углерода [12].

Базовые значения запасов углерода разнесены по 52 группам растительных формаций, которые взяты из геоботанических карт в м-бах 1: 2,0–1: 2,5 000 000 [13, 14].

Эти карты создавались примерно в тот же период времени, когда проводились ландшафтные съемки. Используемые геоботанические материалы 35–40-летней давности не потеряли своей актуальности до настоящего времени. Установлено, что за период 1968–2008 гг. в Европейской части России площади земель, покрытых и не покрытых лесом, изменились на 6–8% [15].

Несущественные изменения произошли и в породной структуре лесов. Доля хвойных пород в составе покрытых лесом земель снизилась на 4%, а доля мягколиственных пород увеличилась на 5%. По спутниковым данным, в течение 2000–2015 гг. площадь лесов России сократилась всего на 2,4%, причем у темнохвойных, светлохвойных и лиственных пород это уменьшение составило соответственно 7,8%, 1,9% и 5,8% [16].

Количественная оценка климатогенной трансформации лесных гео(эко-)систем проведена по прогнозным климатическим сценариям двух глобальных моделей из семейства моделей общей циркуляции атмосферы AOGCMs: 1) модели E GISS [17], и 2) модели HadCM3, версия A-2 [18].

Первая модель дает пределы климатических изменений, соответствующие целям Парижского Соглашения– не допустить среднегодовое потепление более чем на 1,5 –2,0° к середине нашего столетия, т.е. к сроку удвоения концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере [19].

Однако существующий в настоящее время тренд потепления способен привести к повышению средней температуры на территории России уже к концу XXI столетия на 6–11°, что адекватно климатическому прогнозу по экстремальной модели HadCM3. Такие темпы глобального потепления могут превысить порог выносливости основных лесообразующих пород и привести к распаду на обширных пространствах не только неморальных, но и бореальных лесов [9].

В процедуре эмпирической имитации прогнозных сценариев использовались следующие дискретные базовые характеристики природно-территориальной организации: 1) свойство полизональности локальных геосистем как способа их реакции на глобальные изменения климата; 2) региональные структуры локализованной природной зональности, способные моделировать основные направления и масштабы геосистемных перестроек; 3) локальная эмпирическая имитация регионального биоклиматического тренда на основе бинарной гидро- и термоздафической ординации лесных топогеосистем; 4) эмпирическая имитация климатически обусловленных изменений дискретных параметров биологического круговорота на основе их гидротермического ординационного анализа; 5) ландшафтно-экологическое прогнозирование как воспроизведение сценариев биогеоценотических систем по законам их базовой пространственной организации.

Рассмотрим более подробно некоторые разделы прогнозного эмпирико-имитационного моделирования лесных экосистем.

### *Результаты и их обсуждение*

*Локальная эмпирическая имитация регионального биоклиматического тренда.* В пределах территории с определенными граничными условиями зонально-регионального биоклиматического фона строилась серия факторально-динамических рядов элементарных природных комплексов (биогеоценозов и их групп), расположив члены каждого ряда в порядке усиления (или ослабления) гипертрофированного воздействия соответствующего локального

фактора. В данном случае это были гидротермические ряды топогеосистем, а также их отдельных компонентов, в направлении их возрастающей аридности или, наоборот, гумидности. Каждый такой ряд может быть представлен как некоторый аналог временного ряда геосистем, соответствующего вектору фоновых климатических изменений (тренду) в данном экорегионе. Таким образом, получаем *эргодическую операционную систему*, имеющей, как известно, исключительно важное методическое значение в географических исследованиях. Расположение пространственных состояний объекта в соответствии с их временной последовательностью образует фазовое пространство этого объекта. Исходя из свойств самоподобия эргодической операционной системы, мы заменяем пространственные последовательности на временные и, анализируя векторный ряд топогеосистем, проводим своего рода имитацию локального отображения фоновых климатических трендов, на основе чего выявляем реальный спектр возможных направлений функционально-структурных переходов между геосистемами.

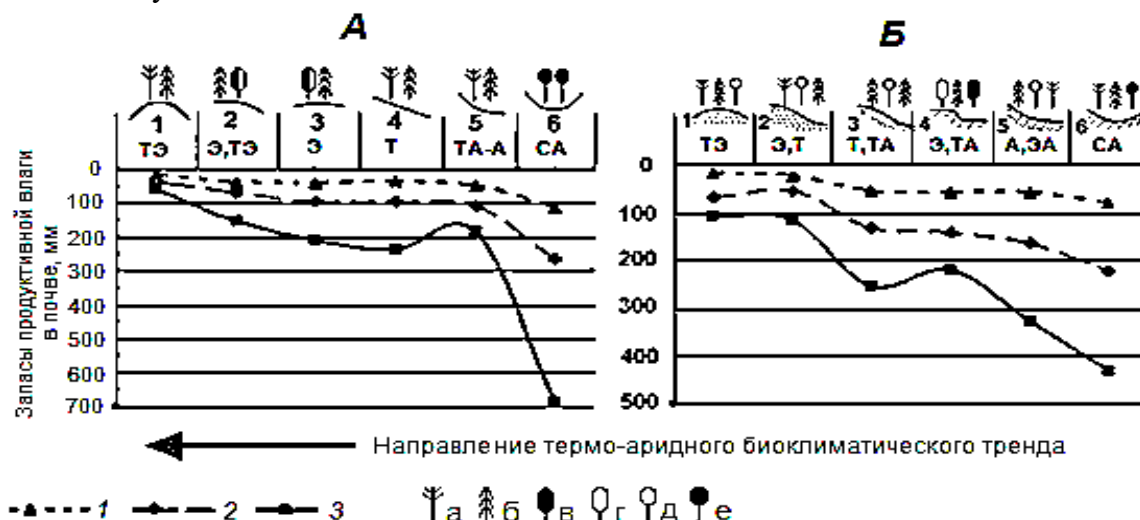


Рисунок 1. Распределение таксономических норм среднеиюльских запасов продуктивной влаги в слоях почвы 0–20 см (1), 0–50 см (2) и 0–100 см (3) различных групп лесных биогеоценозов в системе их катенарной организации, адекватной термоаридному климатическому тренду. Экорегионы Среднего Поволжья: (а) – северная граница широколиственно-лесной подзоны на Приволжской возвышенности (урочище «Зеленый Город»); (б) – южная полоса подтаежной зоны в Низменном Заволжье (Керженский резерват). Типы местоположений: ТЭ – трпнсэлювиальный; Э – элювиальный; Т – транзитный; ТА – трансаккумулятивный; А – аккумулятивный; СА – супераккумулятивный. Древостои-доминанты: 1 – сосна; 2 – ель; 3 – дуб; 4 – липа, вяз; 5 – береза, осина; 6 – ольха

В соответствии с картиной предполагаемых глобальных и региональных климатических изменений, были построены векторные ряды по степени аридизации топоэкосистем, а также их отдельных компонентов для каждой региональной экосистемы. Это касалось не только количественных параметров их состояния, но и самих качественных признаков. На графиках бинарной ординации все состояния рассматриваемых объектов располагались слева направо по оси  $X$  (для явления  $A$ ) и сверху вниз по оси  $Y$  (для фактора  $B$ ) таким образом, чтобы смена самих состояний имела векторный характер и была бы адекватна общей тенденции аридизации локальных ландшафтно-экологических условий (Рисунок 1). Таковыми могут быть, скажем, переходы от переувлажненных днищ малых речных долин к крутым хорошо дренируемым склонам водоразделов, от гидроморфного состояния эдафотопы к ксероморфному, от осоково-сфагновых хвойных или смешанных лесов к мезофитным разнотравным дубравам и далее к сухим сосновым борам-беломошникам и т.п.



Наиболее репрезентативны среднеиюльские запасы продуктивной влаги в слое почвы 0–50 см ( $(W_{50})_{VII}$ ). Они связаны с коэффициентом атмосферного увлажнения  $K_{увл}$  следующим уравнением регрессии (при высоких коэффициентах корреляции  $R$  и детерминации  $R^2$ ):

$$(W_{50})_{VII} = \exp(2.622 + 1.071 K_{увл}); R = 0.89; R^2 = 0.79.$$

По данному уравнению оценивалась степень гидро-эдафической аридизации лесных биогеоценозов.

*Региональная система локализованной природной зональности* Данное направление ландшафтно-экологического анализа проведено на примере лесных биогеоценозов Приокско-Террасного биосферного резервата, расположенного в «сердцевине» бореального экотона в Среднеокском бассейне [6].

Известно, что ландшафтная мозаика любой территории складывается из ареалов как плакорных локальных гео(эко-)систем, отражающих в наиболее «чистом виде» зонально-региональный фон данной территории и являющихся его представителями, так и экстразональных геотопов, возникших в результате различного рода преломления этого фона под действием местных геоморфологических и почвенно-гидрологических факторов [6].

Обе категории топоэкосистем представлены на территории Приокско-Террасного резервата (Рисунок 2).

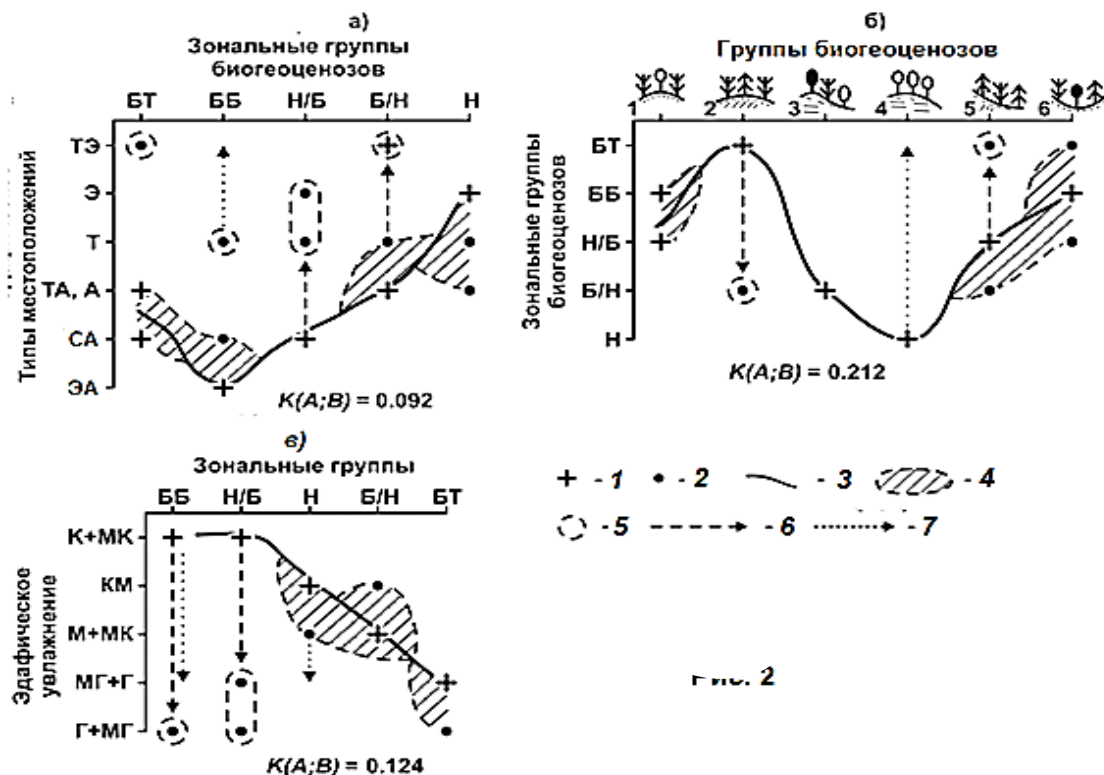


Рис. 2

Рисунок 2. Бинарная ординация зональных представителей Приокско-Террасного биосферного резервата по типам местоположения, группам биогеоценозов и эдафическому увлажнению. Условные обозначения: 1 – экологический доминант; 2 – «размытая» часть экологической ниши; 3 – траектория, соединяющая экологические доминанты; 4 – пространство экологической ниши; 5 – анклав; 6 – направление возможной трансгрессии данного явления от его экологического доминанта; 7 – область спорадического распространения явления в пределах данных градаций фактора. Зональные группы биогеоценозов: БТ – бореальная таежная; ББ – бореальная боровая; Н/Б – неморально-бореальная; Б/Н – бореально-неморальная; Н – неморальная. Экологические группы биогеоценозов: К – ксерофитная; МК – мезо-ксерофитная; М – мезофитная; МГ – мезо-гигрофитная; Г – гигрофитная. Расшифровку условных обозначений биогеоценологических групп см. в тексте.  $K(A;B)$  – нормированный коэффициент сопряженности [20]

Группы биогеоценозов (ГБ) 2 и 3 можно отнести к зональным представителям зоны смешанных(хвойно-широколиственных) лесов Среднеокского бассейна. Биогеоценотические группы 1 и, в меньшей степени, 4 характеризуют ксероморфные отклонения от зональной нормы, а группы 5 и 6 дают примеры гидроморфных отклонений.

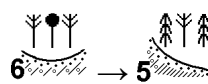
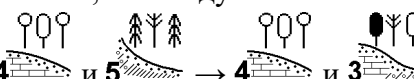
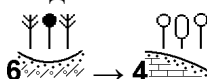
В пределах данного экорегиона был построен гидротермический ряд экстразональных топоэкосистем (вместе с зональными представителями) в направлении их гумидности или, наоборот, аридности, представляя этот ряд (на основе указанного выше свойства самоподобия операционной системы) как некоторый аналог соответствующих фоновых климатических изменений (тренда). Таким образом, по векторному спектру топологической полизональности появилась возможность представить реальные сценарии реакции локальных геосистем на те или иные сдвиги в региональном климате и наметить соответствующие цепочки местных ландшафтно-экологических переходов.

Принимая положение о том, что все современные лесные сообщества Приокско-Террасного заповедника вторичны и находятся в состояниях различных восстановительных стадий [21], нельзя не видеть и следующего факта. Растительные ассоциации практически всех биогеоценотических групп уже приобрели вполне отчетливые зональные черты, которые, в свою очередь, достаточно тесно связаны с тремя абиотическими факторами–эдификаторами: типом местоположения, глубинами залегания известняков и грунтовых вод, а также с поверхностным увлажнением эдафотопы.

Мезоморфные и ксеро--мезоморфные сосново-липово-дубовые леса (группа биогеоценозов 3) как представители подтаежной зоны Среднеокского бассейна относятся по экологическому доминанту к зонально-климаксовой бореально-неморальной (БН) группе. Мезо-гидроморфные сосново-еловые леса плоских междуречий (группа биогеоценозов 2), а также их крайне гидроморфные варианты в речных долинах и плоских западинах (группа 6) образуют экстразональную группу бореально-таежного (БТ) литоэдафического климакса. Наконец, липово-березовые леса с дубом и осинкой (группа биогеоценозов 4) как производные от коренных дубо-липняков, дают противоположный – неморальный (Н) «полюс» экстразонального литоэдафического климакса, с ксеро-мезоморфным эдафическим увлажнением.

Региональная система локальной зональности в заповеднике отличается высокой контрастностью даже на плакорных типах местоположений (Рисунок 2 а, б). Леса бореальная таежной группы соседствуют с зональными представителями неморальнолесной подзоны, а также с сообществами подтаежного типа, при почти одинаковом механическом составе почвообразующих пород. Это указывает на значительное перекрытие их гидро-термических экологических ниш, которое должно вызвать их обостренную взаимную конкуренцию и как следствие – высокую потенциальную способность к взаимным функционально-структурным переходам при том или ином климатическом тренде.

По приведенным моделям бинарной ординации проведены прогнозные оценки возможных изменений биогеоценотической структуры Приокско-Террасного резервата в условиях современной климатической аридизации региона. Заданы два скачка изменения глубины залегания грунтовых вод в СА и ЭА местоположениях: 1)  $\Delta ГЗГВ = 0 \rightarrow 0,5$  м и 2)  $\Delta ГЗГВ = 0,5 \rightarrow 1$  м. Будет развиваться прогрессирующий процесс улучшения дренажа, снижения влажности и последующего иссушения почвы. На участки с высокотрофным суглинистым субстратом будут трансгрессировать суббореальные фитоценозы: липняки с

осиной, затем дубняки с липой. Сначала ожидаются следующие переходы: ; . В последующем возможны переходы:  и .

При этом, сосново-широколиственные леса (группа биогеоценозов 3) будут весьма устойчивы в своих современных ареалах, они почти не отреагируют на указанные изменения ГЗГВ, благодаря широкому диапазону своей гидро-эдафической ниши. Вместе с тем, они могут активно захватывать местоположения биогеоценозов группы 5, а затем и 6, расширяя свои ареалы.

*Идеология и сценарии прогнозного ландшафтно-экологического моделирования.* Ландшафтно-экологический прогноз как центральное звено геосистемного мониторинга имеет *экспериментальный характер*. Он представлен в качестве системы операций с экологическими (гидро-термическими) нишами изучаемых объектов. Эмпирическая имитация ландшафтно-экологических прогнозов реализуется путем воспроизведения ожидаемых сценариев биогеоценологических систем по законам их базовой пространственной организации, с заменой в процедуре прогноза пространственных координат на временные.

Основной принцип ландшафтно-экологического прогнозирования гласит: климатически обусловленное функциональное преобразование одной гео(эко-)системы в другую тем значительнее, чем меньше была степень пересечения их климатических ниш в начальном состоянии, т.е. чем сильнее выражена исходная контрастность их состояний, и чем больше окажется величина пересечения ниш после сближения систем по данному геофизическому признаку [6]. Взаимное приспособление популяций и их совместное существование означают значительное перекрытие их экологических ниш.

Обостренная конкуренция между популяциями неизбежно приводит к трансформации самого сообщества в том направлении, которое отвечает новому состоянию среды, согласно закону конкурентного исключения Гаузе [22].

Адаптация к новым условиям среды во многих случаях приводит к эволюционной дивергенции сообществ и к соответствующему повышению пространственного био- и георазнообразия. Согласно этому правилу, трансформация, скажем, объекта *A* в объект *B* должна быть тем больше, чем дальше отстояли друг от друга эти объекты в многомерном экологическом пространстве и чем ближе они окажутся в результате сдвига объекта *A* по координатам этого пространства (климатическая ниша объекта *B* в данном случае принимается неизменной). В свою очередь, объект *B* трансформируется в объект *C*, с соответствующим смещением природных границ и т.д. В конечном итоге получаем картину предполагаемого сдвига ландшафтной структуры всей рассматриваемой территории в связи с изменениями данной характеристики климата во временном масштабе, соразмерном с характерным временем природных комплексов данного ранга. На Рисунке 3 приведены результаты расчетов прогнозных ландшафтно-экологических сценариев для двух экорегионов Среднего Поволжья (южной подтайги и типичной лесостепи) по умеренной и экстремальной климатическим моделям (см. выше) [6].

К указанным прогнозным срокам в целом для обоих экорегионов коэффициент атмосферного увлажнения по модели E GISS уменьшается на 0.12–0.16, а по модели HadCM3 – на 0.61–0.78. При умеренном термоаридном сигнале лесные биогеоценозы почти всей катенарной системы на 55–80% остаются в своем базовом функционировании, а вероятности межфациальных переходов не превышают 25–35% (Рисунок 3 *a*). В районе Приокско-Террасного заповедника заболоченные супераквальные хвойно-мелколиственные леса могут не более чем 15% замещаться мезо-гидроморфными элювиальными ельниками и сосняками.

Последние, в свою очередь, с такой же малой скоростью перейдут в состояние трансэлювиальных ксероморфных березово-сосновых лесов.

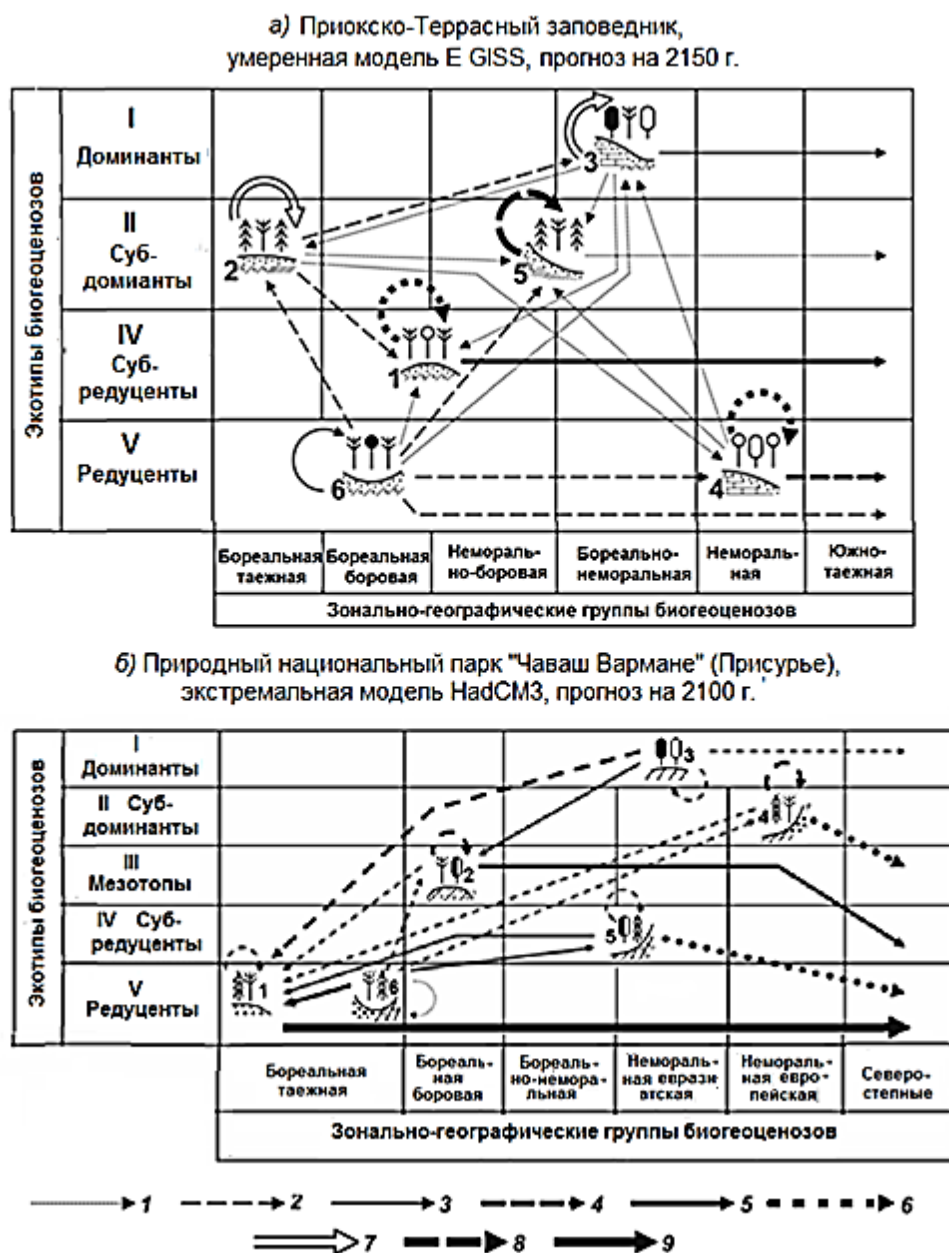


Рисунок 3. Региональные орграфы взаимных функциональных переходов (согласно двум прогнозно-климатическим моделям) групп биогеоценозов, имеющих различные зональные признаки и находящихся на соответствующих уровнях базового функционирования, Вероятности переходов: 1 – 0,10 и менее; 2 – 0,11–0,20; 3 – 0,21–0,30; 4 – 0,31–0,40; 5 – 0,41–0,50; 6 – 0,51–0,60; 7 – 0,61–0,70; 8 – 0,71–0,80; 9 – 0,81–0,90

Экстремальный климатический сигнал полностью нарушает функциональную устойчивость всех биогеоценологических групп (Рисунок 3 б). В Присурье (Национальном природном парке «Чаваш Вармане») боровые сосняки с елью и сосново-широколиственные леса (группы фаций 1 и 2) должны трансформироваться (соответственно, на 80–90% и на 60–70%) сначала в южную лесостепь, а затем и в северную степь. В свою очередь, сами лесные сообщества этой плеяды служат прообразами будущих состояний практически всех остальных фациальных групп, в том числе плакорных дубо-липняков соседних возвышенных равнин.

При прогнозных оценках на первые несколько десятков лет с точки зрения характерных времен объектов первостепенное внимание должно быть уделено не структурной эволюции гео(эко-)систем, а направленной смене их функционирования, т.е. функциональной релаксации [5, 6].

Речь идет, прежде всего, об изменениях скорости малого биологического круговорота и о переходе экосистемы на новый уровень сбалансированности продукционной и детритной ветвей метаболизма. Этот процесс по своей продолжительности достаточно адекватен общему сдвигу ландшафтно-экологических условий. Таким образом, приоритетным объектом ландшафтно-экологического прогнозирования является функциональная релаксация гео(эко-)систем как их первоочередная реакция на внешнее воздействие.

### *Заключение*

Эмпирико-статистические модели как модели статичные имеют свои недостатки, один из которых – неопределенность получаемых результатов во времени [4]. Они дают представление о тех конечных равновесных состояниях, к которым будут стремиться данные природные комплексы (в соответствии с их временами релаксации). Впрочем, в представленных нами моделях могут быть отражены и динамические свойства природной среды. Согласно теории конечных автоматов, прогнозируемую траекторию структурных преобразований гео(эко-)системы можно интерпретировать как серию последовательных смен (этапов) ее функциональных состояний, т.е. дискретными временными тактами, что позволяет раскрыть определенные закономерности ее изменений во времени [23]. Обратим внимание также на определенную ограниченность эмпирико-имитационного метода ландшафтно-экологического прогнозирования, основанного, как уже говори-лось, на фундаментальном свойстве эргодичности природной среды. Суть этих ограниче-ний состоит в том, что прогноз может быть реальным только на период сохранения равно-весных или, по крайней мере, стационарных процессов [24]. Адекватность моделей существенно снизится, если в течение прогнозного периода роль экологических факторов станет кардинально меняться. В этом случае прогнозируемая гео(эко-)система, будучи изначально линейной, перейдет в категорию нелинейных систем, с непропорциональ-ностью их отклика на ту или иную величину возмущающего сигнала [25]. Для лесной зоны Волжского бассейна подобная ситуация сложится, по-видимому, уже к 2050 году, когда состояние атмосферы выйдет за рамки современной межгодовой изменчивости параметров ее состояния [5]. Модно полагать, что указанные ограничения эргодичной операционной системы обусловлены, согласно [26], существенной обособленностью трех основных направлений ландшафтного синтеза – структурного, функционального и эволюционного. Эти ограничения могут быть в значительной мере преодолены, если, на каждом дискретном шаге прогнозирования принять, по [24], траекторию предполагаемых функциональных изменений гео(эко-)системы стационарным неравновесным процессом, который обладает свойствами обратимости. При внешнем возмущении система переходит из состояния равновесия в неравновесный стационарный режим. При этом, слияние прежнего устойчивого равновесия с неустойчивым стационарным режимом вызывает определенный скачкообразный переход к новому режиму [27]. Таким образом, каждый новый шаг прогнозируемой траектории представляет собой скачок функциональных изменений гео(эко-)системы, выраженный в большей или меньшей степени.

### *Список литературы:*

1. Розенберг Г. С. Модели в фитоценологии. М.: Наука, 1984. 265 с.



2. Чертов О. Г., Комаров А. С., Надпорожская М. А. ROMUL – модель динамики органического вещества в лесных и торфяных почвах и ее программная реализация // Моделирование динамики органического вещества в лесных экосистемах. М.: Наука, 2007. С. 62–69.
3. Bonan G. B., Pollard D., Thompson S. L. Effect of boreal forest vegetation on global climate warming // Nature. 1992. №359. P. 716–718.
4. Lischke H., Guisan A., Fischlin A., Bugmann H. Vegetation Response to Climate Change in the Alps: Modeling Studies // Views from the Alps: regional perspectives on climate change. Cambridge, Massachusetts, USA: MIT Press, 1998. P. 309–350.
5. Коломыц Э. Г. Экспериментальная географическая экология. Записки географ-натуралиста. М.: КМК, 2018. 716 с.
6. Коломыц Э. Г. Мониторинг устойчивого развития лесных экосистем в меняющемся климате. М.: ИНФРА-М, 2024. 547 с.
7. Сукачев В. Н. Избранные труды. Т. 1. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Л.: Наука, 1972. 418 с.
8. Сочава В. Б. Геотопология как раздел учения о геосистемах // Топологические аспекты учения о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1974. С. 3–86.
9. Швиденко А. З., Щепаченко Д. Г., Кракснер Ф., Онучин А. А. Переход к устойчивому управлению лесами России: теоретико-методические предпосылки // Сибирский лесной журнал. 2017. №6. С. 3–25.
10. Горшков В. В., Горшков В. Г., Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С., Макарьева А. М. Биотическая регуляция окружающей среды // Экология. 1999. № 2. С. 105–113.
11. Израэль Ю. А., Семенов С. М., Хачатуров М. А. Биоклиматологические аспекты комплексного глобального мониторинга // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 1993. Т. XV. Л.: Гидрометеиздат. С. 8–20.
12. Швиденко А. З., Щепаченко Д. Г., Нильссон С., Болуй Ю. И. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесообразующих пород Северной Евразии (нормативно-справочные материалы). М., 2008. 885 с.
13. Грибова С. А., Исаченко Т. И., Лавренко Е. М. Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. 429 с.
14. Котова Т. В. Растительность Европейской части СССР и Кавказа. М: 1:2 000 000. М.: ГУГК, 1987. 4 л.
15. Исаев А. С. Разнообразие и динамика лесных экосистем России. Кн. 1. М.: КМК. 2012. 460 с.
16. Барталев С. А., Ершов Д. В., Исаев А. С., Лупян Е. А., Уваров И. А. Карта растительного покрова России. М.: ИКИ РАН и ЦЭПЛ РАН. 2010.
17. Hansen J., Sato M., Ruedy R. Climate simulations for 1880–2003 with GISS model E // Climate Dynamics. 2007. V. 29. P. 661–696.
18. Pope V. D., Gallani M. L., Rowntree P. R., Stratton R. A. The impact of new physical parametrizations in Hadley Centre climate model – HadCM3 // Climate Dynamics. 2000. V. 16. P. 123–146.
19. Paris Agreement. Conference of the Parties Twenty-first session. Paris, 2015. 19 p. <http://unfccc.int/recource/does/2015/scop21/eng/109r01.pdf>
20. Пузаченко Ю. Г., Скулкин В. С. Структура растительности лесной зоны СССР. Системный анализ. М.: Наука, 1981. 275 с.
21. Заугольнова Л. Б. Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России. М., 2000. 196 с.

22. Розенберг Г. С., Мозговой Д. П., Гелашвили Д. Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии. Самара, 1999. 396 с.
23. Девдариани А. С. Эволюционные ряды физико-географических явлений и конечные автоматы // Известия РАН. Серия географическая. 1969. №2. С. 115-120.
24. Пузаченко Ю. Г. Методологические основы географического прогноза и охраны среды. М.: Изд-во УРАО, 1998. 212 с.
25. Зейдис И. М., Кружалин В. И., Симонов Ю. Г. Общие свойства динамики геосистем // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 2001. №4. С. 3–8.
26. Дьяконов К. Н. Взаимодействие структурного, эволюционного и функционального направлений в ландшафтных исследованиях // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2002. №1. С. 13–21.
27. Свирежев Ю. М., Логофет Д. О. Устойчивость биологических сообществ. М.: Наука, 1978. 352 с.

#### References:

1. Rozenberg, G. S. (1984). *Modeli v fitotsenologii*. Moscow. (in Russian).
2. Chertov, O. G., Komarov, A. S., & Nadporozhskaya, M. A. (2007). ROMUL – model' dinamiki organicheskogo veshchestva v lesnykh i torfyanykh pochvkh i ee programmaya realizatsiya. In *Modelirovanie dinamiki organicheskogo veshchestva v lesnykh ekosistemakh*, Moscow, 62–69. (in Russian).
3. Bonan, G. B., Pollard, D., & Thompson, S. L. (1992). Effect of boreal forest vegetation on global climate warming. *Nature*, (359), 716–718.
4. Lischke, H., Guisan, A., Fischlin, A., & Bugmann, H. (1998). Vegetation Response to Climate Change in the Alps: Modeling Studies. *Views from the Alps: regional perspectives on climate change*. Cambridge, Massachusetts, USA: MIT Press, 309–350.
5. Kolomyts, E. G. (2018). *Eksperimental'naya geograficheskaya ekologiya*. Zapiski geografa-naturalista. Moscow. (in Russian).
6. Kolomyts, E. G. (2024). *Monitoring ustoichivogo razvitiya lesnykh ekosistem v menyayushchemsya klimate*. Moscow. (in Russian).
7. Sukachev, V. N. (1972). *Izbrannye trudy*. 1. Osnovy lesnoi tipologii i biogeotsenologii. Leningrad. (in Russian).
8. Sochava, V. B. (1974). *Geotopologiya kak razdel ucheniya o geosistemakh* // *Topologicheskie aspekty ucheniya o geosistemakh*. Novosibirsk, 3–86. (in Russian).
9. Shvidenko, A. Z., Shchepachenko, D. G., Kraksner, F., & Onuchin, A. A. (2017). *Perekhod k ustoichivomu upravleniyu lesami Rossii: teoretiko-metodicheskie predposylki*. *Sibirskii lesnoi zhurnal*, (6), 3–25. (in Russian).
10. Gorshkov, V. V., Gorshkov, V. G., Danilov-Danil'yan, V. I., Losev, K. S., & Makar'eva, A. M. (1999). Bioticheskaya regul'yatsiya okruzhayushchei sredy. *Ekologiya*, (2), 105–113. (in Russian).
11. Izrael', Yu. A., Semenov, S. M., & Khachaturov, M. A. (1993). Bioklimatologicheskie aspekty kompleksnogo global'nogo monitoringa. In *Problemy ekologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ekosistem*, 15, Leningrad, 8-20. (in Russian).
12. Shvidenko, A. Z., Shchepachenko, D. G., Nil'sson, S., & Bolui, Yu. I. (2008). *Tablitsy i modeli khoda rosta i produktivnosti nasazhdenii osnovnykh lesoobrazuyushchikh porod Severnoi Evrazii (normativno-spravochnye materialy)*. Moscow. (in Russian).
13. Gribova, S. A., Isachenko, T. I., & Lavrenko, E. M. (1980). *Rastitel'nost' Evropeiskoi chasti SSSR*. Moscow. (in Russian).

14. Kotova, T. V. (1987). *Rastitel'nost' Evropeiskoi chasti SSSR i Kavkaza*. M: 1:2 000 000. Moscow. (in Russian).
15. Isaev, A. S. (2012). *Raznoobrazie i dinamika lesnykh ekosistem Rossii*. Kn. 1. Moscow. (in Russian).
16. Bartalev, S. A., Ershov, D. V., Isaev, A. S., Lupyan, E. A., & Uvarov, I. A. (2010). *Karta rastitel'nogo pokrova Rossii*. Moscow. (in Russian).
17. Hansen, J., Sato, M., Ruedy, R. (2007). Climate simulations for 1880–2003 with GISS model E. *Climate Dynamics*, 29, 661–696.
18. Pope, V. D., Gallani, M. L., Rowntree P. R., & Stratton R. A. (2000). The impact of new physical parametrizations in Hadley Centre climate model – HadCM3. *Climate Dynamics*, 16, 123–146.
- 19 Paris Agreement (2015). Conference of the Parties Twenty-first session. Paris, 19 p. <http://unfccc.int/recource/does/2015/scop21/eng/109r01.pdf>
20. Puzachenko, Yu. G., & Skulkin, V. S. (1981). *Struktura rastitel'nosti lesoi zony SSSR. Sistemnyi analiz*. Moscow. (in Russian).
21. Zaugol'nova, L. B. (2000). *Otsenka i sokhranenie bioraznoobraziya lesnogo pokrova v zapovednikakh Evropeiskoi Rossii*. Moscow. (in Russian).
22. Rozenberg, G. S., Mozgovoi, D. P., & Gelashvili, D. B. (1999). *Ekologiya. Elementy teoreticheskikh konstruktsii sovremennoi ekologii*. Samara. (in Russian).
23. Devdariani, A. S. (1969). Evolyutsionnye ryady fiziko-geograficheskikh yavlenii i konechnye avtomaty. *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya*, (2), 115–120. (in Russian).
24. Puzachenko, Yu. G. (1998). *Metodologicheskie osnovy geograficheskogo prognoza i okhrany sredy*. Moscow. (in Russian).
25. Zeidis, I. M., Kruzhalin, V. I., & Simonov, Yu. G. (2001). Obshchie svoistva dinamiki geosystem. *Vestnik MGU. Ser. 5. Geografiya*, (4), 3–8. (in Russian).
26. D'yakonov, K. N. (2002). Vzaimodeistvie strukturnogo, evolyutsionnogo i funktsional'nogo napravlenii v landshaftnykh issledovaniyakh. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya*, (1), 13–21. (in Russian).
27. Svirezhev, Yu. M., & Logofet, D. O. (1978). *Ustoichivost' biologicheskikh soobshchestv*. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию  
05.01.2026 г.

Принята к публикации  
11.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Коломыц Э. Г. Эмпирико-имитационный метод прогнозного моделирования лесных геосистем при глобальных изменениях климата // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 68–80. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/07>

Cite as (APA):

Kolomyts, E. (2026). Empirical-Imitational Method for Predictive Modeling of Forest Geosystems under Global Climate Change. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 68–80. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/07>

УДК 504.062.2  
AGRIS K10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/08>

## ПОТЕНЦИАЛ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ВОСТОЧНО-ЗАНГЕЗУРСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНА

©Юсифова М. М., ORCID: 0000-0002-5055-1359, канд. биол. наук, Бакинский  
государственный университет, г. Баку, Азербайджан, [mehluge\\_yusifli@mail.ru](mailto:mehluge_yusifli@mail.ru)

©Ализаде Ш. Н., ORCID: 0000-0002-9822-7304, Бакинский государственный  
университет, г. Баку, Азербайджан, [alizade.shams@mail.ru](mailto:alizade.shams@mail.ru)

## SOLAR ENERGY POTENTIAL OF THE EASTERN ZANGEZUR ECONOMIC REGION OF AZERBAIJAN

©Yusifova M., ORCID: 0000-0002-5055-1359, Ph.D., Baku State University,  
Baku, Azerbaijan, [mehluge\\_yusifli@mail.ru](mailto:mehluge_yusifli@mail.ru)

©Alizade Sh., ORCID: 0000-0002-9822-7304, Baku State University,  
Baku, Azerbaijan, [alizade.shams@mail.ru](mailto:alizade.shams@mail.ru)

*Аннотация.* Восточный Зангезурский экономический район, благодаря своим богатым природным ресурсам и стратегическому расположению, является одним из наиболее перспективных регионов Азербайджана в экономическом и экологическом плане. Решение экологических проблем и обеспечение устойчивого развития являются одним из главных условий для полного раскрытия потенциала этого региона. Оценка потенциала солнечной энергии в этом регионе имеет первостепенное значение, особенно с учетом экологических и экономических преимуществ солнечных источников энергии. Восточно-Зангезурский экономический район характеризуется богатыми природными ресурсами, включая леса, реки, плодородные земли, минеральные ресурсы и биоразнообразие. Несмотря на ущерб, нанесенный во время оккупации, достигнут значительный прогресс в восстановлении экологического баланса экономического района, включая инициативы по восстановлению лесов, очистке воды и по развитию возобновляемых источников энергии. В этом исследовании представляется потенциал солнечной энергии Зангиланского, Кельбаджарского и Губадлинского районов, подчеркиваются их географические преимущества и круглогодичная доступность солнечного света. Для расчета солнечной радиации и производства солнечной энергии использовались следующие параметры: склонение, углы падения солнечных лучей, солнечный часовой угол, зенитный угол. Определено, что солнечная радиация в Зангилане 20 марта в 12:00 составляет приблизительно 1309,5 Вт/м<sup>2</sup>, в Кельбаджаре 1299.2 Вт/м<sup>2</sup>, а в Губадлы - 1057.40 Вт/м<sup>2</sup>. Подробные расчеты солнечной радиации и зенитных углов демонстрируют жизнеспособность солнечных проектов в этих районах. Установлено, что суммарная годовая выработка энергии с 1 гектара солнечных панелей в этих районах составляет в общей сложности 13 206,6 МВт. Изучение потенциала, специфичного для этого региона, позволяет получить ценную информацию о целесообразности и потенциале развития солнечной энергетики в Восточно-Зангезурском экономическом районе, способствуя общей оценке и развитию возобновляемой энергетики в Азербайджане.

*Abstract.* The Eastern Zangezur Economic Region, owing to its rich natural resources and strategic location, is one of the most promising regions of Azerbaijan from both economic and environmental perspectives. Addressing environmental challenges and ensuring sustainable development are among the main prerequisites for fully realizing the potential of this region.

Assessing the solar energy potential of the region is of paramount importance, especially in view of the environmental and economic advantages of solar energy sources. The Eastern Zangezur Economic Region is characterized by abundant natural resources, including forests, rivers, fertile lands, mineral resources, and biodiversity. Despite the damage inflicted during the period of occupation, significant progress has been made in restoring the ecological balance of the economic region, including initiatives for reforestation, water purification, and the development of renewable energy sources. This study presents the solar energy potential of the Zangilan, Kalbajar, and Gubadli districts, highlighting their geographical advantages and year-round availability of sunlight. The following parameters were used to calculate solar radiation and solar energy production: declination, angles of incidence of solar rays, solar hour angle, and zenith angle. It was determined that solar radiation in Zangilan on March 20 at 12:00 is approximately 1309.5 W/m<sup>2</sup>, in Kalbajar 1299.2 W/m<sup>2</sup>, and in Gubadli 1057.40 W/m<sup>2</sup>. Detailed calculations of solar radiation and zenith angles demonstrate the viability of solar projects in these areas. It was established that the total annual energy generation from 1 hectare of solar panels in these areas amounts to a combined total of 13,206.6 MWh. Studying the region-specific potential provides valuable insights into the feasibility and prospects for the development of solar energy in the Eastern Zangezur Economic Region, contributing to the overall assessment and advancement of renewable energy in Azerbaijan

*Ключевые слова:* углы падения солнечных лучей, зенитный угол, солнечная радиация, энергетический потенциал.

*Keywords:* angles of solar incidence, zenith angle, solar radiation, energy potential.

В значительной степени мировое потребление энергии заменяется возобновляемыми источниками энергии из-за истощения запасов ископаемого топлива и ускорения изменений окружающей среды. Использование природных, устойчивых источников энергии, в частности, солнечных энергетических технологий, для питания инженерных систем помогает снизить энергозатраты, тем самым уменьшая производственные издержки, а также антропогенную нагрузку на окружающую среду. Солнечная энергия, поступающая на Землю, является крупнейшим доступным возобновляемым источником энергии, а электроэнергия, вырабатываемая солнечными фотоэлектрическими панелями, в настоящее время является самым дешевым видом возобновляемой энергии [1].

Детальная оценка потенциала солнечной энергии в регионе Ближнего Востока и Северной Африки и Средиземноморья путем разработки системы зонирования солнечного потенциала на основе передовых методов кластеризации, примененных к данным NASA POWER проводился Хаджоу и Мгоучи [2].

Проводимый ими анализ глобальной горизонтальной освещенности (GHI) выделил восемь различных зон, выявив значительный пространственный градиент в доступности солнечных ресурсов, где среднегодовые значения GHI варьируются от 4,57 кВт·ч/м<sup>2</sup>/день до 6,46 кВт·ч/м<sup>2</sup>/день. Предлагается новый метод оценки солнечного потенциала, для оценки солнечной мощности в глобальном масштабе, выбрана модель XGBoost для обучения на основе исторических данных о солнечной радиации и метеорологических данных за период с 1980 по 2015 год [3].

Результаты показали, что модель XGBoost превосходит другие алгоритмы машинного обучения, достигая более низких значений RMSE = 0,97 кВт·ч/м<sup>2</sup> и MAE = 0,76 кВт·ч/м<sup>2</sup> соответственно для потенциала солнечной энергии. Были проведены три исследования на Минданао (Филиппины), в Гоби-Алтае (Монголия) и на Пелопоннесе (Греция), результаты



которых демонстрируют эффективность предложенного метода в долгосрочном планировании солнечной энергетики. Проведена оценка потенциала солнечной и ветровой энергии в провинции Разави Хорасан, Иран, оценку среднего уровня солнечной радиации, средних скоростей ветра и параметров распределения Вейбулла для различных городов и зон в пределах провинции [4].

Представлены данные о количестве солнечной радиации за период с января 2018 г по декабрь 2022 г для определенных районов Бахир-Дара, Эфиопия: 37° в.д. и 11,6° с.ш. В апреле наблюдалась наибольшая глобальная радиация (среднемесячная почасовая) на горизонтальной поверхности, составляющая 9,09 МДж/м<sup>2</sup>·час, в то время как в июне наблюдалась наименьшая рассеянная радиация — 2,3 МДж/м<sup>2</sup>·час. Согласно исследованию, излучение на наклонной поверхности по отношению к экватору в северном полушарии при азимутальном угле  $\gamma = 0^\circ$  показывает, что максимально возможное суммарное излучение (среднемесячное за сутки) составляет 48,3 МДж/м<sup>2</sup>·сут (январь), а максимально возможное суммарное излучение (среднемесячное за час) — 9,14 МДж/м<sup>2</sup>·час в 13:00 [5].

Анализируются долгосрочные гидрометеорологические данные для прогнозирования природных и климатических условий вдоль побережья залива Гарабогазкель в Каспийском море [6].

Рассматривается потенциал природных ресурсов солнечной энергии на побережье залива. Используются инновационные методы для решения задач оценки потенциала тепловых ресурсов солнечной радиации; учета соляных отложений залива в качестве теплоаккумуляторов для разработки, внедрения и использования технологий солнечной тепловой энергии; и составления технико-экономического обоснования их использования в инженерных системах залива. На основе теоретических исследований и методических расчетов, скорректированных с учетом продолжительности солнечного сияния; часового угла для наклонной и нормально ориентированной поверхности; смещения солнечного склонения на наклонную поверхность и к горизонту; рассеяния излучения, альбедо, угловых параметров входного и солнечного излучения; среднемесячной и годовой температуры наружного воздуха и работы солнечной установки; удельных энергетических параметров солнечной установки и т. д., были оценены потенциалы солнечной энергии фотоэлектрического инвертора и солнечного теплового коллектора при оптимальном угле наклона.

В провинции Хэйлунцзян, с использованием географической информационной системы (ГИС) был проведен анализ ресурсов солнечной энергии в 13 крупных городах с целью предоставления справочной информации для планирования низкоуглеродного развития в регионе Хэйлунцзян. С помощью регрессионного анализа был выявлен коэффициент корреляции. За исключением Харбина, уровень экономического развития других городов региона демонстрирует сильную корреляцию с потенциалом использования ресурсов солнечной энергии. Было установлено, что ВВП каждой отрасли и коэффициент использования солнечной энергии оказывают большее влияние на использование солнечной энергии, чем ВВП сектора услуг [7].

В исследованиях использовались данные спутниковых снимков для проведения региональной оценки потенциала солнечной фотоэлектрической генерации в северной части Нигерии. Была рассчитана среднегодовая глобальная солнечная радиация на основе спутниковых снимков, использовалась программа ArcGIS для определения приоритетных направлений для развития солнечных фотоэлектрических станций в северной части Нигерии. Полученные данные показали, что северо-восточный регион имеет самое высокое среднегодовое значение глобальной солнечной радиации (2179,5 кВт·ч/м<sup>2</sup>/год), за ним следуют северо-западный регион (2137,5 кВт·ч/м<sup>2</sup>/год) и северо-центральный регион (1909,6

кВт·ч/м<sup>2</sup>/год). Влияние глобальной солнечной радиации также привело к повышению температуры. Северо-восточный регион обладает наибольшей пригодностью для развития солнечных фотоэлектрических станций, за ним следуют северо-центральный и северо-западный регионы. Наибольшую мощность фотоэлектрических технологий обеспечивает монокристаллический кремний (500,5 ГВт), за ним следуют поликристаллический кремний (462,5 ГВт), теллурид кадмия (362,7 ГВт) и аморфный кремний (81,10202,8 ГВт), имеющий наименьшие значения [8].

Основной целью наших исследований было определение потенциала солнечной энергии в Восточно-Зангезурском экономическом районе Азербайджана. Восточный Зангезур — это историко-географический регион, расположенный в западном Азербайджане, занимающий восточную часть Зангезурского горного хребта. Благодаря своему стратегическому положению, природным ресурсам и древнему культурному наследию, этот район является одним из важных регионов страны. Общая площадь региона составляет приблизительно 7748 км<sup>2</sup>. Каждый административный район имеет свои уникальные природно-географические особенности. Регион известен своим горным рельефом, густыми лесами, богатыми водными ресурсами и биологическим разнообразием. Леса являются основным экологическим богатством Восточного Зангезура. Горно-лесной ландшафт, особенно в Кельбаджарском районе, имеет большое значение для природного баланса региона [9].

Восточный Зангезурский экономический район также богат водными ресурсами. Через регион протекают такие реки, как Хакари, Охчучай и Баситчай. Эти реки важны как источник питьевой воды, так и для сельского хозяйства и промышленности. Однако в эти реки постоянно сбрасываются промышленные отходы. В частности, в Охчучае была обнаружена высокая концентрация тяжелых металлов (ртути, цинка, кадмия), что серьезно повредило флору и фауну реки [10].

Почвы региона высокопродуктивны. Уникальная экосистема Восточного Зангезура является домом для редкой флоры и фауны. Здесь обитают кавказский леопард, горный козел и другие редкие виды животных. Однако незаконная охота и разрушение экосистемы привели к сокращению численности этих видов. Восточный Зангезурский регион выделяется как одна из основных экономико-географических зон Азербайджана со значительным потенциалом возобновляемой энергетики. Его благоприятные природные и климатические условия делают его хорошо подходящим для производства солнечной, ветровой, гидроэнергии, биомассы и геотермальной энергии. Каждый вид энергии вносит существенный вклад в региональный экономический прогресс и энергетическую безопасность [11].

Зангиланский район расположен в юго-западной части Азербайджана и является важным районом с точки зрения потенциала солнечной энергии. Характеристики рельефа и географическое положение района обеспечивают высокий уровень солнечной радиации, что повышает интерес к производству солнечной энергии [12].

Солнечная радиация в значительной степени зависит от продолжительности дня, погодных условий и географического положения. Среднегодовое значение солнечной радиации для Зангиланского района колеблется от 1600 кВт·ч/м<sup>2</sup> до 1800 кВт·ч/м<sup>2</sup>. Это показатель, обеспечивающий идеальные условия для производства солнечной энергии [13].

Зангиланский район характеризуется большим количеством солнечных дней, особенно весной и летом. В районе 250-280 солнечных дней в году, что очень благоприятно для повышения эффективности солнечных панелей. Большое количество солнечных дней является одним из главных факторов, обеспечивающих постоянное производство солнечной энергии. Поскольку Зангиланский район расположен на юго-западе, влияние солнечной радиации на эту территорию велико. Близость к экватору усиливает интенсивное воздействие солнца

большую часть года. Горные и равнинные территории района характеризуются различной степенью интенсивности солнечной радиации. Равнинные участки более подходят для установки солнечных панелей, поскольку они обеспечивают лучшее поглощение солнечных лучей. Годовое распределение солнечной радиации в Зангиланском районе различно в разные сезоны. Уровень радиации достигает своего пика в весенние и летние месяцы, когда солнечные панели могут обеспечить максимальное производство энергии. Зимой и осенью количество радиации уменьшается, но и в этот период сохраняется определенный потенциал для производства солнечной энергии [13].

Кельбаджарский район расположен в западной части Азербайджана, в высокогорном районе, имеющем важное стратегическое значение. Район находится в пределах Карабахского горного хребта и граничит с Лачинским районом на востоке и Арменией на западе. Общая площадь района составляет 3054 км<sup>2</sup>, средняя высота над уровнем моря колеблется от 1500 м до 2000 м [14].

Географическое положение Кельбаджара обеспечивает доступ к обильным природным ресурсам, включая водные запасы. Через регион протекают реки Тартар, Базарчай и их притоки, что делает его одним из самых богатых водными ресурсами районов Азербайджана. Эти реки жизненно важны для гидроэнергетики и орошения сельскохозяйственных угодий. Район также известен своими минеральными источниками, термальными водами и источниками целебной воды, что способствует его потенциалу в сфере оздоровительного туризма и экономического развития. Кельбаджар имеет мягкий горный климат, характеризующийся прохладным летом и холодной зимой. Среднегодовая температура колеблется от 6 до 10°C, со значительным снежным покровом в зимние месяцы. Годовое количество осадков составляет от 600 до 800 мм, что увеличивает водные запасы района и поддерживает круглогодичный речной сток. Горный рельеф играет решающую роль в формировании климата, создавая благоприятные условия как для проектов возобновляемой энергетики, так и для сельскохозяйственной деятельности.

Губадлы — стратегически важный район, расположенный в юго-западной части Азербайджана. Основанный в 1930 г, он занимает площадь 802 км<sup>2</sup>. Район граничит с Лачином на севере, Ходжавендом на северо-востоке, Джебраилом на востоке и Арменией на юге и западе. Территория преимущественно гористая, расположена в южной части Зангезурского горного хребта. Одна из самых высоких вершин района — гора Гарачыг. В Губадлы преобладает умеренно теплый горно-степной климат, характеризующийся жарким и сухим летом и относительно мягкой зимой. Среднегодовая температура колеблется от 10 до 12°C, а годовое количество осадков составляет 600-800 мм, выпадающих преимущественно весной и осенью. В горных районах в зимние месяцы образуется снежный покров, который играет решающую роль в пополнении водных ресурсов района [8].

Губадлы богаты природными ресурсами. Примерно 20-25% их территории покрыто лесами, состоящими из дуба, грецкого ореха, вяза и других ценных видов деревьев. В районе обитает разнообразная дикая фауна, включая оленей, горных козлов, медведей, лис и различные виды птиц. Район также обладает значительным сельскохозяйственным потенциалом. Плодородные равнины пригодны для выращивания сельскохозяйственных культур, а лесные ресурсы и пастбища поддерживают животноводство [15].

Губадлы богаты водными ресурсами. Главными реками, протекающими через район, являются реки Хакари и Баргушад, имеющие жизненно важное значение для сельскохозяйственного орошения и производства гидроэлектроэнергии. В районе также имеется множество источников и пресной воды, которые обеспечивают питьевой водой и поддерживают различные виды экономической деятельности [16].

Губадлы занимает важное место в стратегии Азербайджана по возобновляемым источникам энергии. Его географическое положение и природные условия создают благоприятные возможности для развития альтернативных источников энергии, включая солнечную, ветровую, гидро- и биомассу. Солнечная энергия — с 2500-2800 ч солнечного света в год Губадлы хорошо подходит для проектов солнечной энергетики. Внедрение систем солнечной энергии может внести значительный вклад в энергетическую устойчивость региона.

Ветровая энергия — горный рельеф и частые ветры делают район идеальным для выработки ветровой энергии. Ветряные турбины могут быть установлены в высокогорных районах для производства чистой возобновляемой энергии.

Гидроэнергетика — стабильное течение рек Хакари и Баргушад предоставляет отличную возможность для строительства малых гидроэлектростанций, которые могли бы улучшить энергетическую инфраструктуру района.

Биомасса – лесные ресурсы, сельскохозяйственные отходы и органические материалы в Губадлы могут быть использованы для производства биоэнергии. Такой подход не только предлагает альтернативный источник энергии, но и обеспечивает эффективное управление отходами.

Губадлы – это не только район природного и исторического значения, но и стратегически важная территория. Освобожденный от оккупации, район в настоящее время проходит масштабную реконструкцию и перепланировку. Значительные инвестиции осуществляются в современные инфраструктурные проекты, развитие возобновляемой энергетики и охрану окружающей среды [17].

Ожидается, что географическое положение района, обилие природных ресурсов и потенциал возобновляемой энергетики внесут существенный вклад в экономический рост и энергетическую безопасность Азербайджана. Продолжающиеся работы по восстановлению превратят Губадлы в процветающий район, обеспечив его интеграцию в более широкую структуру развития страны [17].

#### *Материал и методы исследования*

Общая площадь Восточно-Зангезурского экономического района составляет приблизительно 7748 км<sup>2</sup>. Для расчета солнечной радиации и производства солнечной энергии на 20 марта 2024 года необходимо рассчитать следующие параметры: склонение ( $\delta$ ), углы падения солнечных лучей и другие факторы.

1. Вычисление угла солнечного склонения ( $\delta$ ) 20 марта 2024 г [18]: угол солнечного склонения представляет собой угол, под которым солнечные лучи падают на Землю, изменяясь в течение года в зависимости от положения Земли на ее орбите. Для расчета угла солнечного склонения используется следующая формула [19]:

$$\delta = 23.44^\circ \times \sin\left(\frac{360^\circ}{365} \times (N + 10)\right) \quad (1)$$

где N — день года. Для 20 марта N = 79, так как это 79 день года, 23,44° представляет собой максимальный наклон Земли относительно плоскости ее орбиты.

2. Расчет солнечного часового угла (H): солнечный часовой угол H представляет собой положение Солнца относительно заданного меридиана в определенное время суток. Формула 2 для расчета часового угла [20]:

$$H = 15^\circ \times (T - 12) \quad (2)$$

где  $T$  — время суток в часах.

3. Расчет зенитного угла ( $\theta$ ): солнечный часовой угол Зенитный угол представляет собой угол между солнцем и точкой, расположенной прямо над головой (зенитом). Для расчета зенитного угла используется формула 3 [21]:

$$\theta = \arccos(\sin(\varphi) \times \sin(\delta) + \cos(\varphi) \times \cos(\delta) \times \cos(H)) \quad (3)$$

где  $\varphi$  — географическая широта местоположения,  $\delta$  — угол солнечного склонения,  $H$  — солнечный часовой угол, равный  $0^\circ$ .

4. Расчет солнечной радиации ( $E_d$ ): солнечная радиация — это количество энергии, получаемой от Солнца на единицу площади. Для расчета солнечной радиации мы используем базовое значение солнечной радиации  $G_0 = 1361 \text{ Вт/м}^2$  и зенитный угол  $\theta$ , который мы только что рассчитали. Формула 4 для расчета солнечной радиации [22]:

$$E_d = G_0 \times \cos(\theta) \quad (4)$$

где  $G_0$  — базовое значение солнечной радиации,  $\theta$  — зенитный угол.

### Результаты и обсуждение

Зангилаанский район обладает высоким потенциалом для производства солнечной энергии. Обширные равнины района предоставляют идеальные условия для строительства солнечных электростанций. В частности, использование солнечной энергии предлагается для удовлетворения энергетических потребностей сельскохозяйственного и промышленного секторов Зангилана. Установка солнечных панелей поможет защитить окружающую среду, снизить затраты на энергию и обеспечить энергетическую независимость [23, 24].

Используя формулу (1) для 20 марта 2024 г. мы вычислили угол солнечного склонения для Зангеланского района:

$$\begin{aligned} \delta &= 23.44^\circ \times \sin\left(\frac{360^\circ}{365} \times (79 + 10)\right) \\ \delta &= 23.44^\circ \times \sin(87.6^\circ) \\ \delta &= 23.44^\circ \times 0.998 \approx 23.34^\circ \end{aligned}$$

Таким образом, угол солнечного склонения 20 марта составляет приблизительно  $23,34^\circ$ . Для расчета солнечного часового угла для Зангелана будем использовать  $T=12$ , что соответствует 12:00.

$$H = 15^\circ \times (12 - 12) = 0^\circ$$

Таким образом, в 12:00 часовой угол в Зангилане равен  $0^\circ$ . Для расчета зенитного угла для Зангеланского района использовали формула 3. Где:  $\varphi$  — географическая широта местоположения для Зангилана составляет  $39,4^\circ$ ,  $\delta$  — угол солнечного склонения, который мы рассчитали как  $23,34^\circ$ . Подставляя эти данные в формулу 3, мы получили нижеследующий результат:

$$\theta = \arccos(\sin(39.4^\circ) \times \sin(23.34^\circ) + \cos(39.4^\circ) \times \cos(23.34^\circ) \times \cos(0^\circ)) = 16.2^\circ$$

Таким образом, зенитный угол 20 марта 2024 г. в 12:00 составляет приблизительно  $16.2^\circ$ . Расчет солнечной радиации проводился по формуле 4:

$$E_d = 1361 \times 0,961 = 1309,5 \text{ Вт/м}^2$$



Таким образом, солнечная радиация в Зангиране 20 марта в 12:00 составляет приблизительно 1309,5 Вт/м<sup>2</sup> (Рисунок 1).

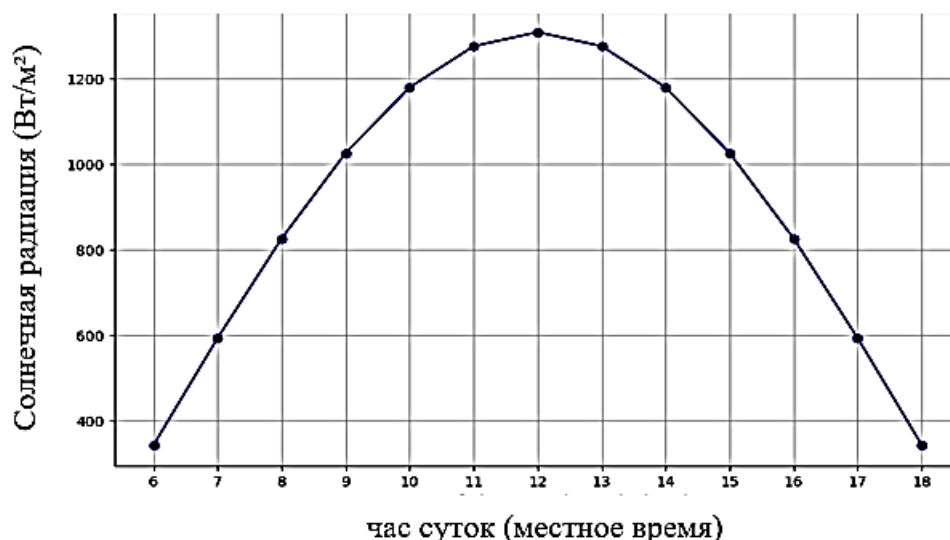


Рисунок 1. Солнечная радиация в Зангиране (20 марта 2024 г.)

Кельбаджарский район. Возобновляемые источники энергии в Кельбаджаре соответствуют долгосрочной стратегии энергетической безопасности Азербайджана. Использование гидроэнергии, солнечной, ветровой и биомассы может помочь снизить зависимость от ископаемого топлива, одновременно повышая экологическую устойчивость региона. Развитие возобновляемой энергетики также играет ключевую роль в стимулировании экономического роста и создании рабочих мест в регионе.

Анализ солнечной радиации в Кельбаджаре 20 марта 2024 г. Для анализа используем аналогичные шаги, что и для Зангирана, корректируя расчеты с учетом широты Кельбаджара. Географическая широта Кельбаджара составляет приблизительно 40,1°. Угол солнечного склонения для Кельбаджарского района на 20 марта:

$$\delta = 23.44^\circ \times \sin\left(\frac{360^\circ}{365} \times (79 + 10)\right) = 0$$

Подставляя в формулу:  $\delta = 23.44^\circ \times 0.998 \approx 23.34^\circ$

Таким образом, угол солнечного склонения в Кельбаджаре составляет приблизительно 23,34°. Солнечный часовой угол в 12:00 часовой угол в Кельбаджаре равен 0°:

$$H = 15^\circ \times (12 - 12) = 0^\circ$$

Используя формулу 3 вычисляем зенитный угол для Кельбаджарского района:

$$\theta = \arccos(\sin(40.1^\circ) \times \sin(23.34^\circ) + \cos(40.1^\circ) \times \cos(23.34^\circ) \times \cos(0^\circ)) = 17.3^\circ$$

Таким образом, зенитный угол для Кельбаджарского района составляет приблизительно 17,3° в 12:00. Солнечная радиация рассчитывалась с использованием базовой солнечной постоянной  $G_0 = 1361$  Вт/м<sup>2</sup> и зенитного угла:

$$\begin{aligned} Ed &= 1361 \times \cos 17.3^\circ \\ Ed &= 1361 \times 0.955 = 1299.2 \text{ Вт/м}^2 \end{aligned}$$

Определено, что солнечная радиация в Кальбаджаре 20 марта в 12:00 составляет приблизительно 1299,2 Вт/м<sup>2</sup>.

Губадлинский район. Проводился расчет солнечного излучения и зенитного угла для Губадлы 20 марта 2024 г. (Таблица, Рисунок 2).

Таблица

ПОЧАСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ГУБАДЛИНСКОМУ РАЙОНУ (20 марта 2024 г.)

| Время, ч | Часовой угол, $H$ | Зенитный угол, $\theta$ | Солнечное излучение, $E_d$ , Вт/м <sup>2</sup> |
|----------|-------------------|-------------------------|------------------------------------------------|
| 6:00     | −90°              | 108.05°                 | 0                                              |
| 9:00     | −45°              | 70.39°                  | 465.36                                         |
| 12:00    | 0°                | 39.2°                   | 1057.40                                        |
| 15:00    | 45°               | 70.39°                  | 465.36                                         |
| 18:00    | 90°               | 108.05°                 | 0                                              |

Широта ( $\phi$ ): 39,2° (приблизительная географическая широта региона Губадлы). Солнечное склонение ( $\delta$ ): 0° (соответствует весеннему равноденствию). Солнечная постоянная ( $G_0$ ): 1361 Вт/м<sup>2</sup> (средняя солнечная энергия, достигающая Земли). Часовые углы ( $H$ ): Они представляют положение Солнца в разное время суток. В 6:00 и 18:00 солнце находится в низкой точке, что приводит к зенитному углу, превышающему 90°. Таким образом, прямое солнечное излучение не достигает поверхности. В 12:00 солнце находится в своей наивысшей точке с зенитным углом 39,2°. Пик излучения 1057,40 Вт/м<sup>2</sup> приходится на полдень. Значения излучения утром и вечером значительно ниже из-за большего зенитного угла.

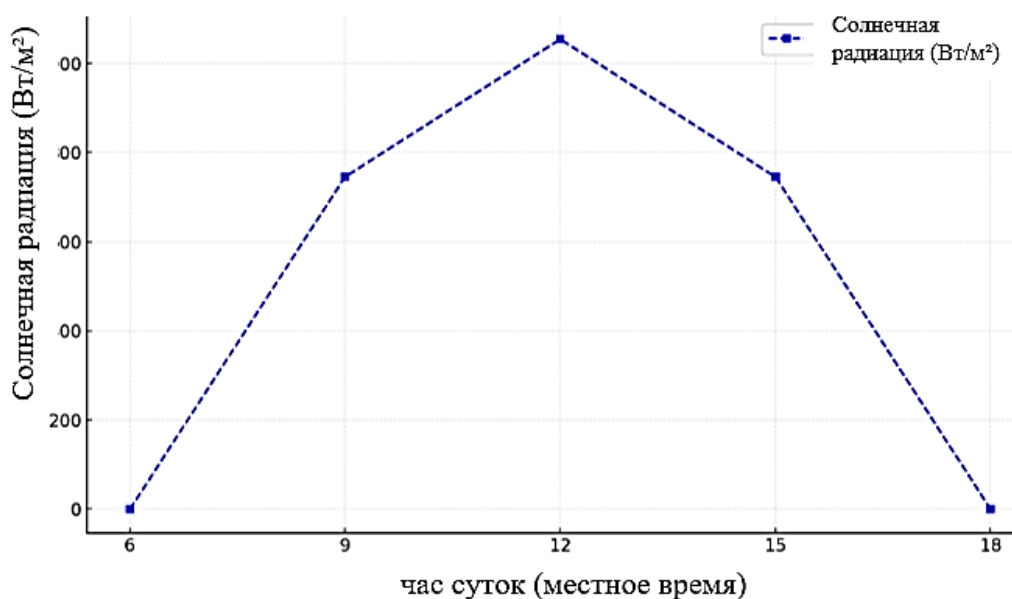


Рисунок 2. Солнечная радиация в Губадлы (20 марта 2024 г.)

Анализ энергетического потенциала и предлагаемых установок Восточно-Зангезурского экономического района. Губадлы, Зангилян и Кельбаджар, расположенные в Азербайджане, являются идеальными регионами для развития солнечной энергетики благодаря своему географическому положению, климатическим условиям и потенциалу солнечной радиации. Эти районы получают значительное количество солнечного света в течение всего года, что делает их подходящими для проектов возобновляемой энергетики, таких как установка солнечных панелей. Ниже представлен анализ энергетического потенциала и предлагаемых

установок. Для оценки выработки энергии мы предполагаем установку солнечных панелей площадью 1 га (10 000 м<sup>2</sup>) с эффективностью ( $\eta$ ) 18%. Используется формула 5 [25]:

$$P = E_d \times A \times \eta \quad (5)$$

где,  $P$  - выходная мощность (Вт);  $E_d$  - солнечное излучение (Вт/м<sup>2</sup>);  $A$  - площадь панели (м<sup>2</sup>);  $\eta$  - КПД панели. Годовая выработка энергии оценивается с использованием формулы 6 [26]:

$$E_{\text{год}} = P \times \text{Годовое количество солнечных часов} \quad (6)$$

Предполагая 2000 солнечных часов в год, результаты рассчитываются ниже.

Расчеты потенциала солнечной энергии [26]:

а. Кельбаджар  $P = 1299.2 \cdot 10,000 \cdot 0.18 = 2,338,560 \text{ W} = 2.34 \text{ МВт}$

$$E_{\text{год}} 2.34 \cdot 2000 = 4680 \text{ МВт/год}$$

б. Зангилян  $P = 1309.5 \cdot 10,000 \cdot 0.18 = 2,357,100 \text{ W} = 2.36 \text{ МВт}$

$$E_{\text{год}} = 2.36 \cdot 2000 = 4720 \text{ МВт/год}$$

в. Губадлы  $P = 1057.4 \cdot 10,000 \cdot 0.18 = 1,903,320 \text{ W} = 1.90 \text{ МВт}$

$$E_{\text{год}} = 1.90 \cdot 2000 = 3806.6 \text{ МВт/год}$$

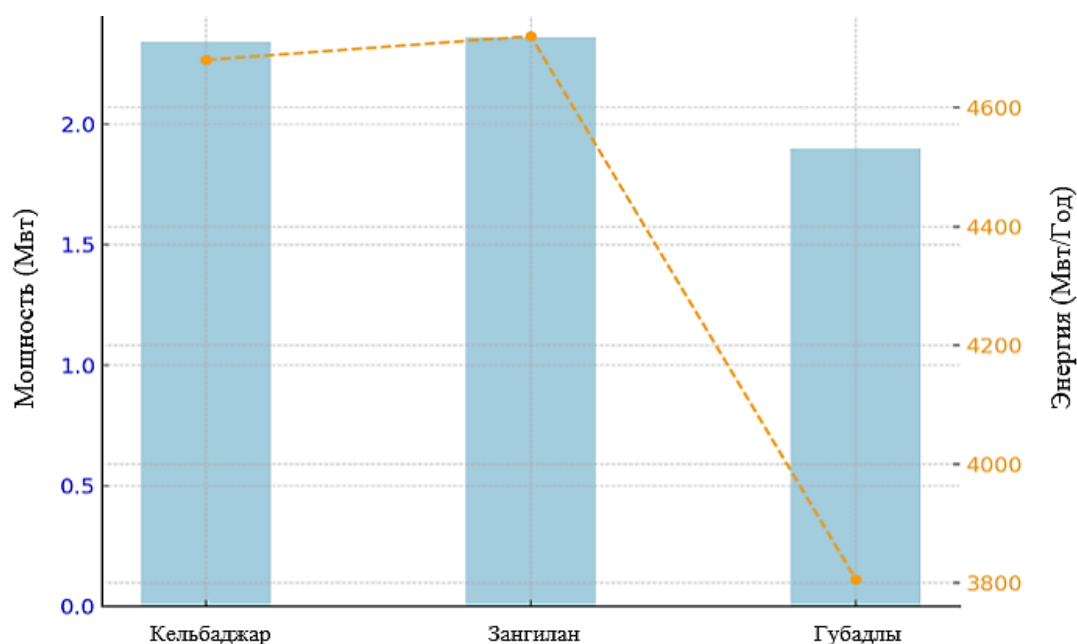


Рисунок 3. Потенциал годовой выработки солнечной энергии в Восточно-Зангезурском экономическом районе

Восточно-Зангезурский экономический район обладает значительным потенциалом для производства солнечной энергии, с предполагаемой суммарной годовой выработкой около 13 206,6 МВт/год. Использование этой энергии будет способствовать достижению целей Азербайджана в области возобновляемой энергетики и внесет вклад в устойчивое развитие этих регионов. В заключении, ресурсная обеспеченность является ключевой движущей силой эффективности развития регионов и страны в целом. Особенно с учетом дифференцированного состояния развития различных ресурсов регионов, необходимо проводить углубленный анализ в сочетании с такими факторами, как политика и география [27].

### Заключение

Административные районы Зангилян, Кельбаджар и Губадли, входящие в Восточно-Зангезурский экономический район обладают значительным потенциалом для производства солнечной энергии, которая будет способствовать реализации стратегии Азербайджана в области возобновляемой энергетики. Расчеты проводились за 20 марта 2024 г, что соответствует весеннему равноденствию. На основе результатов исследования установлено, что годовая выработка энергии с 1 га (10 000 м<sup>2</sup>) солнечных панелей в этих районах составляет в общей сложности 13 206,6 МВт. В Зангиляне (4720 МВт/год) и Кельбаджаре (4680 МВт/год) наблюдаются более высокие уровни солнечной радиации, что приводит к увеличению мощности производства энергии. Использование солнечной энергии в этих районах значительно сократит выбросы парниковых газов, способствуя охране окружающей среды и достижению целей в области энергетической безопасности и устойчивого развития. Кроме того, эта технология снизит затраты на энергию и будет стимулировать экономическое развитие региона. Исследование подчеркивает, что установка солнечных панелей в Зангиляне, Кельбаджаре и Губадли не только увеличивает производство возобновляемой энергии, но и соответствует долгосрочной энергетической стратегии Азербайджана.

### Список литературы:

1. Järvinen M., Paulomäki H., Laitila E., Popov G., Golroudbary S. P., Lundström M., Wilson B. P., Talala R., Sadiqa A., Apajalahti E., Dańkowska A. Solar Energy // Designing Renewable Energy Systems within Planetary Boundaries. Green Energy and Technology. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-69856-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-031-69856-9_4)
2. Hajou A., El Mghouchi Y. Solar energy potential assessment in the MENA and Mediterranean Regions // Journal of King Saud University–Engineering Sciences. 2025. V. 37. №7. P. 1-16. <https://doi.org/10.1007/s44444-025-00052-4>
3. Reddy B. N. S., Gautam K., Pachauri N. Solar potential assessment using machine learning and climate change projections for long-term energy planning // Scientific Reports. 2025. V. 15. №1. P. 39935. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-23661-0>
4. Hosseini A., Ramezani F., Mirhosseini M. Solar and wind energy potential assessment for Razavi Khorasan Province in Iran // Journal of Central South University. – 2024. – Т. 31. – №. 6. – С. 2027-2038. <https://doi.org/10.1007/s11771-023-5535-x>
5. Alemu A. G., Tesfa T. G., Ayalew A. B., Nallamothe R. B., Ayalew T. S., Wassie H. M. Assessment of solar energy potential for Bahir Dar city, Ethiopia // Scientific Reports. 2024. V. 14. №1. P. 22750. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-74433-1>
6. Penjiyev A. M., Orazov P. O. Solar Energy Resource Potential of the Garabogazköl Gulf in the Caspian Sea // Geography and Natural Resources. 2025. V. 46. №2. P. 212-219. <https://doi.org/10.1134/S1875372825700234>
7. Xu B., Ning H., Qiu Z., Yang X., Qian J., Dou B., Gu D., Wang Y. Research on the Application Potential of Solar Energy and Sustainability of District Energy in Severe Cold Region. // Proceedings of the 12th International Conference on Cold Climate HVAC & Energy (V. 1). CCHVAC 2025. Environmental Science and Engineering. 2025. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-95-3249-0\\_18](https://doi.org/10.1007/978-981-95-3249-0_18)
8. Salihu M. K., Danladi A., Medugu D. W. Regional-based potential assessment for solar photovoltaic generation in northern part of Nigeria using satellite imagery data // Bulletin of the National Research Centre. 2024. V. 48. P. 132. <https://doi.org/10.1186/s42269-024-01291-2>
9. Eminov Z. N., Samedov G. M. Geographical Encyclopedia. Chasioglu: Multimedia, 2012.

10. State Program on the Great Return to the Liberated Territories of the Republic of Azerbaijan. <https://e-qanun.az/framework/52757>
11. Həsənov M. S., Rəhimov X. Ş. Azərbaycan Respublikasının coğrafiyası. V. III. Regional coğrafiya. Bakı. 2015.
12. Azərbaycan Respublikasının geomorfoloji xəritəsi. Bakı. 2017.
13. Azərbaycan Respublikasının iqlim xəritəsi. Bakı. 2018.
14. Azərbaycan Respublikasının landşaft xəritəsi. Bakı. 2017.
15. Azərbaycan Respublikasının torpaq atlası. Bakı. 2007.
16. Talibzadə, A. Qarabağın su ehtiyatlarının ekoloji vəziyyəti, işğaldan azad edilmiş ərazilərdə fəvqəladə risklər. Elmi Konfrans. Bakı. 2021. S. 155-156.
17. Xəlilova, A. Qarabağda erməni vandalizminin nəticələri. Qarabağın biomüxtəlifliyi, torpağı və su ehtiyatları; bu günü və gələcəyi. Onlayn konfrans. Bakı. 2021. S. 149.
18. Global E. V. Outlook International Energy Agency, 2020.
19. Kylili A., Fokaides P. A. Investigation of building integrated photovoltaics potential in achieving the zero energy building target // Indoor and built environment. 2014. V. 23. №1. P. 92-106. <https://doi.org/10.1177/1420326X13509392>
20. Samanta B., Al Balushi K. R. Estimation of incident radiation on a novel spherical solar collector // Renewable Energy. 1998. V. 14. №1-4. P. 241-247. [https://doi.org/10.1016/S0960-1481\(98\)00073-1](https://doi.org/10.1016/S0960-1481(98)00073-1)
21. Mahto R. V., Sharma D. K., Xavier D. X., Raghavan R. N. Improving performance of photovoltaic panel by reconfigurability in partial shading condition // Journal of Photonics for Energy. 2020. V. 10. №4. P. 042004-042004. <https://doi.org/10.1117/1.JPE.10.042004>
22. Satpathy P. R., Jena S., Jena B., Sharma R. Comparative study of interconnection schemes of modules in solar PV array network // 2017 International Conference on Circuit, Power and Computing Technologies (ICCPCT). IEEE, 2017. P. 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICCPCT.2017.8074185>
23. Tibbits T. N., Beutel P., Grave M., Karcher C., Oliva E., Siefer G., Dobrich A. New efficiency frontiers with wafer-bonded multi-junction solar cells // Proceedings of the 29th European Photovoltaic Solar Energy Conference. 2014. P. 1975-1978.
24. Asnil A., Hazman H. The Performance of the Solar Panel Installation Configuration in the Face of Lighting Changes // MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering. 2023. V. 5. №1. P. 85-100. <https://doi.org/10.46574/motivection.v5i1.176>
25. Abdulmawjood K., Alsadi S., Member S., Refaat S. S. Characteristic study of solar photovoltaic array under different partial shading conditions // IEEE Access. 2022. V. 10. P. 6856-6866. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3142168>
26. Fu P., Rich P. M. A geometric solar radiation model with applications in agriculture and forestry // Computers and electronics in agriculture. 2002. V. 37. №1-3. P. 25-35.
27. Məmmədov A. Şərqi Zəngəzur və Qarabağ iqtisadi rayonlarında su ehtiyatlarından və yaşıl enerji potensialından kompleks istifadə (Həkeri və Bərgüşad çaylarının nümunəsində) // Şuşa və ətraf ərazilərin biomüxtəlifliyi, torpaq və su ehtiyatları: gələcəyə baxış: mövzusunda beynəlxalq konfransın materialları. Bakı. 2022. S. 263-264.

#### References:

1. Järvinen, M., Paulomäki, H., Laitila, E., Popov, G., Golroudbary, S. P., Lundström, M., Wilson, B. P., Talala, R., Sadiqa, A., Apajalahti, E., & Dańkowska, A. (2025). Solar Energy. In *Designing Renewable Energy Systems within Planetary Boundaries. Green Energy and Technology. Springer, Cham*. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-69856-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-031-69856-9_4)



2. Hajou, A., & El Mghouchi, Y. (2025). Solar energy potential assessment in the MENA and Mediterranean Regions. *Journal of King Saud University–Engineering Sciences*, 37(7), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s44444-025-00052-4>
3. Reddy, B. N. S., Gautam, K., & Pachauri, N. (2025). Solar potential assessment using machine learning and climate change projections for long-term energy planning. *Scientific Reports*, 15(1), 39935. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-23661-0>
4. Hosseini, A., Ramezani, F., & Mirhosseini, M. (2024). Solar and wind energy potential assessment for Razavi Khorasan Province in Iran. *Journal of Central South University*, 31(6), 2027-2038. <https://doi.org/10.1007/s11771-023-5535-x>
5. Alemu, A. G., Tesfa, T. G., Ayalew, A. B., Nallamotheu, R. B., Ayalew, T. S., & Wassie, H. M. (2024). Assessment of solar energy potential for Bahir Dar city, Ethiopia. *Scientific Reports*, 14(1), 22750. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-74433-1>
6. Penjiyev, A. M., & Orazov, P. O. (2025). Solar Energy Resource Potential of the Garabogazköl Gulf in the Caspian Sea. *Geography and Natural Resources*, 46(2), 212-219. <https://doi.org/10.1134/S1875372825700234>
7. Xu, B., Ning, H., Qiu, Z., Yang, X., Qian, J., Dou, B., Gu, D. & Wang, Y. (2025). Research on the Application Potential of Solar Energy and Sustainability of District Energy in Severe Cold Region. In *Proceedings of the 12th International Conference on Cold Climate HVAC & Energy (1). CCHVAC 2025. Environmental Science and Engineering*. Springer, Singapore, [https://doi.org/10.1007/978-981-95-3249-0\\_18](https://doi.org/10.1007/978-981-95-3249-0_18)
8. Salihu, M. K., Danladi, A., & Medugu, D.W. (2024). Regional-based potential assessment for solar photovoltaic generation in northern part of Nigeria using satellite imagery data // *Bulletin of the National Research Centre*. V. 48. 132. <https://doi.org/10.1186/s42269-024-01291-2>
9. Eminov, Z. N., & Samedov, G. M. (2012). *Geographical Encyclopedia*. Chasioglu: Multimedia.
10. State Program on the Great Return to the Liberated Territories of the Republic of Azerbaijan. <https://e-qanun.az/framework/52757>
11. Gasanov M. S., & Ragimov Kh. Sh. (2015). *Geografiya Azerbaidzhanskoi Respubliki*. III. Regional'naya geografiya. Baku. (in Azerbaijani).
12. *Geomorfologicheskaya karta Azerbaidzhanskoi Respubliki* (2017). Baku. (in Azerbaijani).
13. *Klimaticheskaya karta Azerbaidzhanskoi Respubliki* (2018). Baku. (in Azerbaijani).
14. *Landshaftnaya karta Azerbaidzhanskoi Respubliki* (2017). Baku. (in Azerbaijani).
15. *Pochvennyi atlas Azerbaidzhanskoi Respubliki* (2007). Baku. (in Azerbaijani).
16. Talibzade, A. (2021). Ekologicheskoe sostoyanie vodnykh resursov Karabakha, chrezvychaynye riski na territoriyakh, osvobozhdennykh ot okkupatsii. In *Nauchnaya konferentsiya, Baku*, 155-156. (in Azerbaijani).
17. Khalilova, A. Posledstviya armyanskogo vandalizma v Karabakhe. Bioraznoobrazie, pochvennye i vodnye resursy Karabakha; nastoyashchee i budushchee. Onlain-konferentsiya. Baku. 2021. S. 149. (in Azerbaijani).
18. Global, E. V. (2025). *Outlook 2020 (International Energy Agency, 2020)*.
19. Kylili, A., & Fokaides, P. A. (2014). Investigation of building integrated photovoltaics potential in achieving the zero energy building target. *Indoor and built environment*, 23(1), 92-106. <https://doi.org/10.1177/1420326X13509392>
20. Samanta, B., & Al Balushi, K. R. (1998). Estimation of incident radiation on a novel spherical solar collector. *Renewable Energy*, 14(1-4), 241-247. [https://doi.org/10.1016/S0960-1481\(98\)00073-1](https://doi.org/10.1016/S0960-1481(98)00073-1)

21. Mahto, R. V., Sharma, D. K., Xavier, D. X., & Raghavan, R. N. (2020). Improving performance of photovoltaic panel by reconfigurability in partial shading condition. *Journal of Photonics for Energy*, 10(4), 042004-042004. <https://doi.org/10.1117/1.JPE.10.042004>
22. Satpathy, P. R., Jena, S., Jena, B., & Sharma, R. (2017). Comparative study of interconnection schemes of modules in solar PV array network. In *2017 International Conference on Circuit, Power and Computing Technologies (ICCPCT)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCPCT.2017.8074185>
23. Tibbits, T. N., Beutel, P., Grave, M., Karcher, C., Oliva, E., Siefer, G., ... & Dobrich, A. (2014). New efficiency frontiers with wafer-bonded multi-junction solar cells. In *Proceedings of the 29th European Photovoltaic Solar Energy Conference* (pp. 1975-1978).
24. Asnil, A., & Hazman, H. (2023). The Performance of the Solar Panel Installation Configuration in the Face of Lighting Changes. *MOTIVATION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 5(1), 85-100. <https://doi.org/10.46574/motivation.v5i1.176>
25. Abdulmawjood, K., Alsadi, S., Member, S., & Refaat, S. S. (2022). Characteristic study of solar photovoltaic array under different partial shading conditions. *IEEE Access*, 10, 6856-6866. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3142168>
26. Fu, P., & Rich, P. M. (2002). A geometric solar radiation model with applications in agriculture and forestry. *Computers and electronics in agriculture*, 37(1-3), 25-35.
27. Mamedov, A. (2022). Kompleksnoe ispol'zovanie vodnykh resursov i potentsiala zelenoi energetiki rek Vostochno-Zangezurskogo i Karabakhskogo ekonomicheskikh regionov (na primere rek Khakari i Bargushad) In *Bioraznoobrazie, pochvennye i vodnye resursy Shushi i okrestnostei: vzglyad v budushchee: Materialy mezhdunarodnoi konferentsii, Baku*, 263-264. (in Azerbaijani).

Поступила в редакцию  
11.01.2026 г.

Принята к публикации  
22.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Юсифова М. М., Ализаде Ш. Н. Потенциал солнечной энергии Восточно-Зангезурского экономического района Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 81-94. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/08>

Cite as (APA):

Yusifova, M., & Alizade, Sh. (2026). Solar Energy Potential of the Eastern Zangezur Economic Region of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 81-94. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/08>

УДК 504.05  
AGRIS P01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/09>

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ГОРНОРУДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ БАТКЕНСКОГО РЕГИОНА КЫРГЫЗСТАНА

©*Айтиева Т. А.*, ORCID: 0009-0005-0025-6553, SPIN-код: 1327-0502,

*Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, tamaraaitieva65@gmail.com*

©*Сыдыкбаева К. А.*, Ошский технологический университет  
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан

©*Калыкбердиева А. М.*, ORCID: 0009-0006-8507-9353, Ошский технологический  
университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, aidakalykberdieva77@gmail.com

©*Жантураева Б.*, SPIN-код: 8969-5688, Ошский технологический университет  
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, barna.kg0867@gmail.com

## ECOLOGICAL ASSESSMENT OF MINING AREA SOILS HEAVY METAL CONTENT OF THE BATKEN REGION IN KYRGYZSTAN

©*Aitieva T.*, ORCID: 0009-0005-0025-6553 SPIN-code: 1327-0502, Osh Technological University  
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, tamaraaitieva65@gmail.com

©*Sadykbaeva K.*, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan

©*Kalykberdieva A.*, ORCID: 0009-0006-8507-9353, Osh Technological University  
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, aidakalykberdieva77@gmail.com

©*Zhanturaeva B.*, SPIN-code: 8969-5688, Osh Technological University  
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, barna.kg0867@gmail.com

*Аннотация.* В условиях интенсивного освоения минерально-сырьевых ресурсов проблема загрязнения окружающей среды тяжёлыми металлами приобретает особую актуальность. Горнорудные территории относятся к зонам повышенного экологического риска вследствие накопления токсичных элементов в почвенном покрове, что может негативно отражаться на состоянии экосистем и здоровье населения. В этом контексте Баткенский регион Кыргызстана, характеризующийся наличием действующих и законсервированных горнодобывающих предприятий, хвостохранилищ и отвалов горных пород, представляет собой важный объект экологических исследований. Цель исследования: определить основные источники техногенного поступления тяжёлых металлов в почвы горнорудных территорий, оценить потенциальные экологические риски загрязнения почв для экосистем и здоровья населения региона, формулировать рекомендации по экологическому мониторингу, снижению уровня загрязнения и рекультивации нарушенных земель. В статье представлена экологическая оценка содержания тяжёлых металлов в почвах горнорудных территорий Баткенского региона. Основное внимание уделено определению концентраций приоритетных токсичных элементов, таких как свинец, кадмий, цинк, медь, мышьяк и ртуть, а также анализу их пространственного распределения в зоне влияния горнодобывающих объектов и хвостохранилищ. Результаты исследования свидетельствуют о повышенном уровне загрязнения почв тяжёлыми металлами в районах, прилегающих к хвостохранилищам и объектам горнорудной промышленности. В ряде случаев зафиксированы превышения нормативных значений, что указывает на техногенный характер загрязнения и потенциальную экологическую опасность исследуемых территорий. Установлено, что степень накопления тяжёлых металлов зависит от расстояния до источников загрязнения, особенностей рельефа и

свойств почв. Делается вывод о необходимости комплексного подхода к оценке и управлению последствиями горнодобывающей деятельности в регионе.

*Abstract.* In the conditions of intensive development of mineral resources, the problem of environmental contamination by heavy metals is becoming increasingly relevant. Mining areas are classified as zones of elevated environmental risk due to the accumulation of toxic elements in the soil cover, which can adversely affect ecosystem stability and human health. In this context, the Batken region of Kyrgyzstan, characterized by the presence of both active and abandoned mining enterprises, tailings storage facilities, and waste rock dumps, represents an important object of environmental research. The objectives of this study are to identify the main sources of technogenic input of heavy metals into the soils of mining areas, to assess the potential environmental risks of soil contamination for ecosystems and public health, and to formulate recommendations for environmental monitoring, pollution reduction, and reclamation of disturbed lands. The article presents an ecological assessment of heavy metal content in the soils of mining areas of the Batken region. Special attention is given to determining the concentrations of priority toxic elements such as lead, cadmium, zinc, copper, arsenic, and mercury, as well as to analyzing their spatial distribution within the zones influenced by mining facilities and tailings storage sites. The results indicate an elevated level of soil contamination by heavy metals in areas adjacent to tailings storage facilities and mining industry sites. In several cases, the recorded concentrations exceed established regulatory limits, indicating the technogenic nature of contamination and the potential environmental hazard of the studied territories. It was found that the degree of heavy metal accumulation depends on the distance from pollution sources, topographic features, and soil properties. The study emphasizes the necessity of a comprehensive approach to assessing and managing the environmental consequences of mining activities in the region.

*Ключевые слова:* экологическая оценка, тяжёлые металлы, загрязнение почв, горнорудные территории, Баткенский регион, хвостохранилища, техногенное воздействие, экологический риск, мониторинг почв.

*Keywords:* ecological assessment, heavy metals, soil contamination, mining areas, Batken region, tailings storage facilities, technogenic impact, environmental risk, soil monitoring.

Горнорудные территории во многих странах мира являются источниками серьёзного техногенного воздействия на окружающую среду. Среди основных проблем - загрязнение почв тяжёлыми металлами (например, Pb, Cd, Zn, Cu, Hg, As), которые накапливаются в почвенном покрове, создают экологические риски и могут оказывать отрицательное влияние на здоровье человека, экосистемы, сельское хозяйство и водные ресурсы [1].

Такие загрязнения особенно актуальны для регионов с развитой горной добычей и переработкой руд, к которым относится Баткенский регион Кыргызстана [2].

Географический и экологический контекст Баткенского региона. Баткенский регион, расположенный на юго-западе Кыргызстана, исторически характеризуется добычей и переработкой различных руд, в том числе свинцово-цинковых и ртутно-сурьмяных месторождений. В результате деятельности предприятий образуются хвостохранилища, отвалы и технологические водоёмы, которые являются потенциальными источниками поступления тяжёлых металлов в почву и окружающую среду. Основными источниками накопления тяжёлых металлов в почвах горнорудных территорий Баткенского региона являются отвалы хвостовых хозяйств и складирование рудных отходов, которые часто



остаются частично незакрытыми и доступны для эрозии ветром и водой; прошлая деятельность перерабатывающих предприятий (например, свинцово-цинковые комбинаты), которые оставили значительные объёмы отходов; хвостохранилища старых рудников, где отходы содержат высокие концентрации Pb, Zn и др., и которые могут выщелачиваться в почвы и грунтовые воды; атмосферные отложения пыли с рудного и технологического транспорта. Хвостохранилище сурьмяного комбината Кадамжайского района является основным источником техногенного загрязнения почв тяжёлыми металлами, включая свинец (Pb), кадмий (Cd), сурьму (Sb) и цинк (Zn) (Рисунок).

Материалы мониторинга показывают, что концентрации тяжелых металлов в почвах, прилегающих к хвостохранилищу, значительно превышают фоновый уровень и нормативные значения, что создаёт экологическую угрозу для сельскохозяйственных земель и местных экосистем [3, 4].



Рисунок. Хвостохранилище сурьмяного комбината Кадамжайского района

#### *Материалы и методы исследования*

Экологическая оценка содержания тяжёлых металлов в почвах включает несколько этапов: отбор проб почвы на различных глубинах (обычно 0–10 и 10–20 см) [5]; химический анализ на концентрации Pb, Cd, Zn, Cu, As, Hg и других металлов с применением атомно-абсорбционной спектроскопии, масс-спектрометрии и других методов, ГОСТ 17.4.3.01-83 «Почвы. Методы определения содержания тяжёлых металлов»; Общие методики взятия проб, подготовки и анализа почв на тяжелые металлы [6]. ГОСТ 26929-94 «Почвы. Методы определения содержания свинца, кадмия, цинка и меди» при подготовке проб (сушка, измельчение, просеивание), выщелачивание кислотами и анализ методом [7]; определение максимально допустимых концентраций (МДК) и сравнение содержания металлов с естественным геохимическим фоном и нормативами качества почвы; расчёт индексов загрязнения, например, коэффициент накопления, экологический индекс загрязнения, обобщённый показатель загрязнения; оценка потенциального риска для здоровья человека и экосистем.

#### *Результаты и обсуждение*

Доступные экологические и санитарно-гигиенические оценки показывают наличие высоких концентраций тяжёлых металлов (например, мышьяка, ртути, сурьмы, свинца) в почвах близ хвостохранилищ и технологических объектов; установленные уровни загрязнения превышали порой ориентировочно допустимые концентрации, особенно в районах старых



перерабатывающих предприятий; почвы близ хвостов и рудников могут представлять экологическую опасность и не пригодны для сельскохозяйственного использования без рекультивации; вмешательство и мониторинг необходимы для снижения рисков, особенно для уязвимых групп, таких как дети. Загрязнение почв тяжелыми металлами может приводить к нарушению структуры почв, снижению плодородия и биологической активности; накоплению металлов в растениях, особенно в овощах и кормовых культурах, что ведёт к поступлению токсичных элементов в пищевую цепочку; загрязнению водоёмов и грунтовых вод через выщелачивание тяжелых металлов; повышенному риску для здоровья человека — от токсических реакций до хронических заболеваний. Для уменьшения экологических рисков необходимы стратегии, включающие регулярный мониторинг содержания тяжёлых металлов в почвах и воде; ограничение доступа населения к зонам с высоким уровнем загрязнения; рекультивация хвостохранилищ и отвалов (например, герметизация, озеленение); экологическое образование и информирование общин о рисках; проведение комплексной экологической оценки перед началом новых горных работ.

В результате проведённых исследований установлено, что почвы горнорудных территорий Баткенского региона характеризуются повышенным содержанием ряда тяжёлых металлов, что свидетельствует о значительном техногенном воздействии на почвенный покров. Наиболее высокие концентрации загрязняющих элементов зафиксированы в районах, непосредственно прилегающих к хвостохранилищам, отвалам горных пород и объектам переработки рудного сырья.

Анализ химического состава почв показал, что концентрации свинца, кадмия, цинка, меди, мышьяка и ртути в ряде проб превышают установленные предельно допустимые концентрации (Таблица). Особенно выраженное загрязнение отмечено для свинца и мышьяка, что связано с исторической добычей и переработкой свинцово-цинковых и сурьмяно-ртутных руд в регионе. Повышенные уровни кадмия и цинка, как правило, сопутствуют свинцовому загрязнению и указывают на общее геохимическое воздействие горнорудной деятельности.

Пространственный анализ распределения тяжёлых металлов выявил закономерное снижение их концентраций по мере увеличения расстояния от источников загрязнения. На участках, расположенных вблизи хвостохранилищ, почвы характеризуются высоким коэффициентом накопления тяжёлых металлов, тогда как на удалённых территориях значения приближаются к фоновым уровням. Существенное влияние на миграцию и аккумуляцию металлов оказывают рельеф местности, ветровой перенос пылевых частиц и поверхностный сток, особенно в условиях горного ландшафта Баткенского региона.

Таблица

КОНЦЕНТРАЦИИ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ГОРНОРУДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
БАТКЕНСКОГО РЕГИОНА

| Металл,<br>мг/кг | МДК* | XX** №1,<br>0-50 м | Отвал рудного<br>сырья 1, 50-100 м | Земля с-х,<br>200-300 м | XX №2, 0-50<br>м | Отвал рудного<br>сырья 2, 50-100 м |
|------------------|------|--------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------|------------------------------------|
| Pb               | 100  | 450                | 320                                | 75                      | 510              | 340                                |
| Cd               | 3    | 12                 | 8                                  | 1,5                     | 15               | 9                                  |
| Zn               | 300  | 780                | 500                                | 120                     | 820              | 540                                |
| Cu               | 50   | 95                 | 70                                 | 25                      | 110              | 75                                 |
| As               | 20   | 35                 | 25                                 | 10                      | 40               | 28                                 |
| Hg               | 0.5  | 1,2                | 0,8                                | 0,2                     | 1,5              | 0,9                                |

\* — (МДК) максимально допустимая концентрация по стандартам почв Кыргызстана

\*\* (XX) хвостохранилище

Полученные данные указывают на высокую экологическую нагрузку на почвы исследуемых территорий и потенциальную опасность вторичного загрязнения сопредельных экосистем, включая сельскохозяйственные земли и водные объекты. Накопление тяжёлых металлов в почве создаёт предпосылки для их поступления в растения и последующего включения в трофические цепи, что представляет риск для здоровья населения, проживающего вблизи горнорудных объектов. Сравнение результатов исследования с данными, полученными для других горнорудных регионов Центральной Азии, показывает сходство основных тенденций загрязнения, что подтверждает региональный характер проблемы. При этом особенности геохимической структуры почв Баткенского региона и наличие большого количества законсервированных объектов горной промышленности усиливают масштабы и длительность техногенного воздействия. Таким образом, результаты исследования подтверждают необходимость систематического экологического мониторинга почв горнорудных территорий Баткенского региона, а также разработки и внедрения мер по снижению загрязнения и рекультивации нарушенных земель. Комплексный подход к оценке и управлению загрязнением почв тяжёлыми металлами является ключевым условием обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития региона.

#### *Вывод*

Экологическая оценка содержания тяжёлых металлов в почвах горнорудных территорий Баткенского региона Кыргызстана важный компонент понимания степени техногенного воздействия на окружающую среду. Современные исследования показывают, что такие территории могут быть значительно загрязнены тяжелыми металлами, что создаёт риски для здоровья и экосистем. Последовательный мониторинг, санитарные меры и экологическая политика являются ключевыми инструментами для улучшения ситуации и защиты населения.

#### *Список литературы:*

1. Кулданбаев Н. К. Содержание тяжелых металлов в почве и донных осадках в районе хайдарканского ртутного комбината // Вестник КГМА им. ИК Ахунбаева. 2015. №1. С. 32-37.
2. Дженбаев Б. Кыргызстандын түштүгүндөгү сымап-сурьма провинциясындагы топурак катмарынын оор металлдар менен булгануусу // Вестник Ошского государственного университета. Химия. Биология. География. 2025. №1 (6). С. 56-62.
3. Айтиева Т. А., Токторалиев Б. А. Экологическая оценка природно-техногенных экосистем Кадамжайского района // Известия Ошского технологического университета. 2023. №2. С. 204-209.
4. Айтиева Т. А. Оценка современного состояния окружающей среды Баткенского региона // Известия Ошского технологического университета. 2022. №2. С. 185-190.
5. Дженбаев Б. М., Калдыбаев Б. К. Методические указания (отбор проб и пробоподготовка для определения тяжелых металлов в объектах окружающей среды). Бишкек: Илим. 2014.
6. ГОСТ 17.4.3.01-83. Почвы. Общие требования к отбору проб. М., 2004.
7. ГОСТ 26929-94. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. М., 2010.

#### *References:*

1. Kuldanbaev, N. K. (2015). Soderzhanie tyazhelykh metallov v pochve i donnykh osadkakh v raione khaidarkanskogo rtutnogo kombinata. *Vestnik KGMA im. I. K. Akhunbaeva*, (1), 32-37. (in Russian).

2. Dzhemberbaev, B. (2025). Kyrgyzstandyn tyshtygyndogý symap-sur'ma provintsiyasyndagy topurak katmarynyn oor metallard menen bulganuusu. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta. Khimiya. Biologiya. Geografiya*, (1 (6)), 56-62. (in Kyrgyz).
3. Aitieva, T. A., & Toktoraliev, B. A. (2023). Ekologicheskaya otsenka prirodno-tekhnogennykh ekosistem Kadamzhaiskogo raiona. *Izvestiya Oshskogo tekhn ologicheskogo universiteta*, (2), 204-209. (in Russian).
4. Aitieva, T. A. (2022). Otsenka sovremennogo sostoyaniya okruzhayushchei sredy Batkenskogo regiona. *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (2), 185–190. (in Russian).
5. Dzhemberbaev, B. M., & Kaldybaev, B. K. (2014). Metodicheskie ukazaniya (otbor prob i probopodgotovka dlya opredeleniya tyazhelykh metallov v ob"ektakh okruzhayushchei sredy). Bishkek. (in Russian).
6. GOST 17.4.3.01 83 (2004). Pochvy. Obshchie trebovaniya k otboru prob. Moscow. (in Russian).
7. GOST 26929 94 (2010). Syr'e i produkty pishchevye. Podgotovka prob. Mineralizatsiya dlya opredeleniya sodержaniya toksichnykh elementov. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию  
26.01.2026 г.

Принята к публикации  
03.02.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Айтиева Т. А., Сыдыкбаева К. А., Калыкбердиева А. М., Жантураева Б. Экологическая оценка содержания тяжелых металлов в почвах горнорудных территорий Баткенского региона Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 95-100. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/09>

Cite as (APA):

Aitieva, T., Sadykbaeva, K., Kalykberdieva, A., & Zhanturaeva, B. (2026). Ecological Assessment of Mining Area Soils: Heavy Metal Content in the Batken Region of Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 95-100. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/09>

УДК 669.018.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/10>

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПОРИСТЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

©Гасанова С. М., ORCID: 0009-0000-4392-7672, канд. техн. наук, Азербайджанский университет кооперации, г. Баку, Азербайджан, [sewramgasanova@mail.ru](mailto:sewramgasanova@mail.ru)

## MECHANISMS GOVERNING SURFACE HARDENING OF POROUS COMPONENTS DURING PLASTIC DEFORMATION

©Gasanova S., ORCID: 0009-0000-4392-7672, Ph.D., Azerbaijan Cooperation University, Baku, Azerbaijan, [sewramgasanova@mail.ru](mailto:sewramgasanova@mail.ru)

*Аннотация.* В современной машиностроительной и приборостроительной отраслях с каждым годом расширяется сфера применения материалов, получаемых методами ковочной металлургии. Эти материалы отличаются высокой материальной эффективностью, возможностью получения деталей сложной формы, автоматизацией производственных процессов и экономической целесообразностью. Успешное применение и длительная эксплуатация изделий из ковочных материалов в промышленности требуют глубокого и систематического изучения их технологических, механических и триботехнических свойств. Научная ценность статьи в том, что в ней проанализированы существующие модели, объясняющие поведение пористых материалов, полученных методом металлургического спекания, в процессе поверхностной пластической деформации, и преодолены их ограничения. Впервые предложена новая пластическая модель, которая одновременно учитывает как изменение пористости, так и упрочнение материальной основы для пластического поведения пористого тела. Практическая значимость работы заключается в разработке некоторых методов упрочнения поверхности обожженных пористых растворов на основе железа и выборе наиболее эффективных способов пластической деформации на основе результатов проведенных исследований. Предложены новые обожженные материалы, синтезированные из смеси железа и чугуновых сплавов, и разработаны методы упрочнения поверхности путем пластической деформации.

*Abstract.* In modern mechanical engineering and instrument-making industries, the range of applications of materials produced by powder metallurgy methods is expanding year by year. These materials are characterized by high material efficiency, the ability to manufacture components with complex geometries, a high degree of production process automation and overall economic feasibility. The effective use and long-term operation of products made from powder metallurgy materials in industry require thorough and systematic investigation of their technological, mechanical and tribotechnical properties. The scientific value of the article lies in the analysis of existing models that explain the behavior of porous materials produced by metallurgical sintering under conditions of surface plastic deformation and in overcoming their inherent limitations. For the first time, a new plasticity model is proposed that simultaneously accounts for changes in porosity and for the strengthening of the material matrix governing the plastic behavior of a porous body. The practical significance of the work lies in the development of several methods for surface hardening of sintered iron-based porous materials and in the selection of the most effective modes of plastic deformation

based on the results of the conducted studies. New sintered materials synthesized from mixtures of iron and cast iron alloys are proposed, and techniques for surface strengthening through plastic deformation are developed.

*Ключевые слова:* металлургия сплавов, пористые материалы, механика и инструментостроение, пластическая модель, скорости напряжения и деформации, упрочнение поверхности, пластическая деформация

*Keywords:* alloy metallurgy, porous materials, mechanics and instrument engineering, plasticity model, stress and strain rates, surface hardening, plastic deformation

За последние годы были разработаны различные теоретические модели для объяснения пластического поведения пористых тел. Большинство существующих моделей связывают напряженно-деформированное состояние главным образом с изменением пористости и недостаточно учитывают деформационное упрочнение основания материала. Это затрудняет выбор оптимальных параметров процессов упрочнения путем поверхностной пластической деформации и ограничивает их практическое применение. Однако упрочнение пористого тела определяется не только уменьшением пористости, но и пластическим упрочнением основания материала. Анализ исследований показывает, что механизмы поверхностного упрочнения монолитных материалов при сдвиговой обработке и пластической деформации изучены достаточно глубоко. Однако наличие пор в пористых стяжных материалах оказывает существенное влияние на ход этих процессов, и это влияние еще не в полной мере оценено с научно-технической точки зрения. В связи с этим изучение механизмов и закономерностей поверхностного упрочнения пористых стяжек при пластической деформации имеет большое научное и практическое значение. Успешное применение и эффективная эксплуатация в промышленности новых классов материалов, полученных методами спекания, зависит от всестороннего изучения их технологических свойств. Экспериментальные и теоретические исследования, проведенные учеными из разных стран, показывают, что в настоящее время процесс формирования деталей и поверхностных полос из монолитных материалов в результате резки и пластической деформации можно считать достаточно изученным. Однако процесс упрочнения пористых спекаемых материалов еще недостаточно изучен. При этом, хотя влияние пор на процессы резки и пластической деформации неоспоримо, всесторонняя научно-техническая оценка этого эффекта не проводилась.

Результаты исследований позволяют выбрать оптимальные параметры процессов поверхностного упрочнения, сформулировать научно обоснованные рекомендации по изготовлению надежных и долговечных деталей в производственных условиях. Полученные теоретические результаты могут быть использованы для повышения прочности и износостойкости деталей из пористых литых материалов, таких как элементы тормозных и пружинных систем электровозов, а также аккумуляторные механизмы сельскохозяйственной техники. В то же время статья является полезным научно-методическим ресурсом в преподавании материаловедения, литейной металлургии и технологических процессов в высших учебных заведениях, а также в формировании практических навыков инженерно-технических кадров.

#### *Условия и методы исследований*

Поставленные в работе задачи решались на основе теоретических и экспериментальных исследований, проведенных в лабораторных и производственных условиях. При выполнении



работы по оптимизации режимов поверхностного упрочнения пористых подложек с пластической деформацией полученные данные обрабатывались с использованием механических, математических и статистических методов с применением компьютерных технологий. Точность полученных результатов подтверждается экспериментальными исследованиями, проведенными с использованием современного оборудования, измерительных приборов, устройств и материалов.

### *Результаты исследований*

Большинство ученых провели масштабную программу изучения возможностей и эффективности поверхностной пластической деформации (СПД) изделий, изготовленных методом динамического горячего прессования (ДГП). Например, были проведены исследования с моделированием процесса поверхностной пластической деформации прямоугольных образцов в конструкции с использованием тензометрического динамометра и адаптера. В качестве основных материалов для проведения исследований использовались высокомарганцевая аустенитная сталь 110Q13p (шлифованная), изготовленная методом ДГП, и низкоуглеродистый феррографит марки CQr 0.2. На основе результатов исследований были разработаны рекомендации для заводов по режимам усиления канавок подвески и пружинных систем электровозов и собирающих витков зерноуборочных комбайнов [13].

Было разработано специальное оборудование для обработки металлических отливок методом дорновой обработки и восстановления в той же зоне. Были рекомендованы оптимальные режимы закалки: относительное растяжение  $h = 0,02 \times 0,03$ , скорость растяжения – 7 м/мин, охлаждающая среда – сульфрезол. Однако эти исследования, проводимые учеными, посвящены только пластической деформации поверхности изделий, полученных методом ДКВ. Известно, что такие штукатурки либо не обладают пористостью, либо, поскольку они содержат небольшое количество мелких пор, механизм их пластической деформации поверхности аналогичен механизму монолитных штукатурок. Поэтому всестороннее изучение пластической деформации поверхности пористых штукатурок имеет важное научное и практическое значение. В последнее время получили широкое распространение две модели пластического поведения пористых тел. Первая группа моделей использует поверхность текучести в виде эллипса по осям гидростатического давления – интенсивности напряжений и связана с законом соотношения между этой поверхностью и увеличением деформаций и напряжений. Значения полуосей этого эллипса называются функциями пористости, которые были определены теоретически и экспериментально [1, 3, 5, 6, 9].

Второй тип моделей включает модели, в которых используются две системы армирующих поверхностей; одна из них соответствует девиаторной необратимой деформации, а другая – объемной деформации [11].

В рамках этих моделей можно рассматривать статически заданные задачи в замкнутой постановке, но при использовании закона, связанного с пересечением ребер их поверхностей, можно рассматривать более общие задачи. В обоих типах моделей текущая пористость может рассматриваться как единственный параметр, характеризующий состояние материала в текущий момент деформации.

В то же время хорошо известно, что упрочнение пористого тела обусловлено не только изменением (компенсацией) пористости, но и упрочнением материала, характеризующимся его пластической деформацией при ударе. Отрицание этого факта значительно сужает область применения обоих типов моделей, поскольку не позволяет учитывать вклад свойств основного материала в сопротивление пористого тела деформации. Это общий недостаток обеих моделей.

В этом контексте возникает вопрос о разработке новой версии модели пластического поведения пористого тела в поверхностном армировании с пластической деформацией. Эта версия может быть основана на теории квадратичных сотовых структур вязких напряжений и скоростей деформации, которая объединяет оба типа моделей и свободна от указанного недостатка [8, 9].

Наличие дефектов в виде дислокаций в кристаллической решетке ослабляет металл, но в то же время, когда этих дефектов много, он его упрочняет. Таким образом, для придания металлам высокой прочности можно использовать два метода: либо минимизировать количество дислокаций, либо резко увеличить их число [7, 10].

Обожженные материалы имеют структурные дефекты в виде пор и дислокаций, которые снижают их общую прочность. Одним из методов повышения прочности обожженных изделий является пластическая деформация поверхности. Наиболее эффективным методом упрочнения поверхности пористых деталей «резного» типа является последовательное упрочнение как их наружной, так и внутренней круговой поверхностей валиками. В ходе пошаговой прокатки и прокатки наружная и внутренняя поверхности резной детали находятся в состоянии всестороннего сжатия, контактируя с высокопрочными валиками (инструментом), и одновременно подвергаются пластической деформации с уменьшением размера крупных пор и устранением мелких пор. Микрошероховатость обрабатываемых нами поверхностей сглаживается путем удаления микровыступов и заполнения микроуглублений. Основными параметрами режима упрочнения при пластической деформации являются давление в зоне контакта ролика с матрицей, количество его проходов, подача и скорость ролика. Глубина деформированного слоя определяется давлением прокатки.

По предложенной схеме гладкие ролики, одновременно закаливаемые, подводятся к поверхности вращающейся цилиндрической пористой матрицы и деформируют ее поверхность под воздействием рабочего давления (50 МПа). Продольная подача роликов позволяет обрабатывать всю матрицу. В рабочей матрице ролик-распределитель закреплен на консольной стойке. Для обработки поверхностей матрицы методом верхней и нижней токарной обработки использовался токарный стан 1A16. В этом случае вместо режущего инструмента использовались верхний и нижний роликовые распределители.

Держатель станка обеспечивает необходимую подачу. Внутренний вальцовочный инструмент установлен на задней части заднего упора. Поскольку нагрев роликов в зоне контакта с инструментом незначителен, их охлаждение не требовалось. Для уменьшения трения между роликами и обрабатываемыми поверхностями использовалась керосиновая смазка. Поверхность обожженной детали не требует предварительной обработки перед пластической деформацией. Рабочее давление на ролики находится в диапазоне 10-50 МПа.

*Определение свойств чугуновых материалов.* Плотность и пористость образцов определяли гидростатическим методом. Образцы пропитывали маслом ХМ-6 (ТУ 38-20145-76) в вакууме с остаточным давлением 133 Па. Теоретическую плотность (дк) компактного материала рассчитывали как сумму произведений плотностей основных компонентов (железа и чугуна) по коэффициентам их массовой доли в составе, по данным о соответствующих компонентах. Для материала «железо-чугун»:

$$d_k = k_1 \cdot d_{Fe} + k_2 \cdot d_{\text{чугун}}, \quad (1)$$

где  $k_1$  и  $k_2$  — коэффициенты, соответствующие массовой доле компонентов в составе;  $d_{Fe}$  и  $d$  чугун — теоретические плотности железа и чугуна соответственно. В соответствии с увеличением массы образцов после замачивания определили их массовую и объемную маслопоглощающую способность по следующим формулам:

$$M_{\text{кцт.}} = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \cdot 100\%, \quad (2)$$

$$M_{\text{объем}} = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 100\%}{(m_2 - m_3) \cdot s_m}, \quad (3)$$

где  $m_1$  — масса изделия до пропитки, г;  $m_2$  — масса изделия после пропитки маслом, г;  $m_3$  — масса изделия, взвешенная в воде после пропитки, г;  $s_m$  — плотность масла, г/см<sup>3</sup>. В ходе исследования были протестированы три образца из каждой партии. Коэффициент заполнения пор маслом определяется по следующей формуле:

$$K_M = \frac{m_2 - m_1}{s_m \cdot n \cdot V} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где  $K_M$  — коэффициент заполнения пор маслом;  $V$  — объем образцов, м<sup>3</sup>;  $n$  — пористость образцов, %. Коэффициент заполнения пор маслом не должен быть меньше 75-95%. Маслопоглощающая способность пропитанных образцов определялась методом взвешивания, пропитки маслом и обезжиривания образцов после приготовления. Для этого использовались аппарат Сокслета и аналитические весы BLR-200 с точностью взвешивания  $\pm 0,001$  г. Пропитанный маслом образец взвешивали, затем помещали в аппарат Сокслета и экстрагировали с использованием бензола в качестве растворителя В-70. После извлечения масла образец помещали в сушильный шкаф при температуре 100-1200 Дж на 3,6 ч для удаления паров растворителя, оставшихся в его порах. Путем повторения экстракции и сушки масло удаляли в такой степени, что разница в весе образца до и после сушки составляла до 0,1%. Затем обезжиренный и высушенный образец погружали в расплавленный парафин. После этого его сжигали для растворения парафина, прилипшего к его поверхности, и замачивали в воде. Количество масла выражалось в объемных процентах масла, поглощенного образцом. Оно определялось по следующей формуле:

$$M = \frac{m_1 - m_0}{(m_2 - m_3) \cdot d} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где  $M$  — количество масла, в %;  $m_0$  — масса обезжиренного образца, г-л;  $m_1$  — масса образца, пропитанного маслом, г-л;  $m_2$  — масса образца, пропитанного парафином, г-л;  $m_3$  — масса образца, пропитанного парафином в воде, г-л;  $d$  — плотность масла при комнатной температуре, г/см<sup>3</sup>.

Механические свойства определяли на призматических образцах (10x10x55 мм) и деталях. Твердость определяли на твердомере Роквелла ТК-2М по стандарту ДУИСТ 9013-59. Эта операция проводилась после двукратного запекания и пластической деформации образцов. Перед измерением их поверхности полировали наждачной бумагой М-40 на шлифовальном станке 3881. Твердость запеченных и деформированных образцов и деталей измеряли по шкале В.

Предел прочности на растяжение и относительное удлинение образцов определяли в соответствии с ДУИСТ 1497-84 методом испытаний на растяжение. Предел прочности на изгиб определяли на разрывной машине П-10 (в соответствии с ДУИСТ 1828-85), а ударную вязкость — на машине КМ-30 в соответствии с ДУИСТ 9654-78.

Микроструктуру обожженных и деформированных образцов изучали с помощью оптических микроскопов РМЕ OLYMPUS (Япония) и Neofot 21 (АДР). Первоначально образцы полировали на плоскошлифовальном станке модели 3881 наждачной бумагой с постепенно уменьшающимся размером зерна от М40 до М10. Полировку срезов проводили на полировальном станке модели 3881 В, нанося на них полировальную смесь — оксид хрома, смоченный в воде, — через войлок. После полировки образцы промывали водой, затем очищали

спиртом и высушивали фильтровальной бумагой. Микроструктуру образцов изучали травлением в 4% растворе  $\text{HNO}_3$  в этиловом спирте при увеличении в 100-400 раз.

Исследование химической микрогетерогенности сплавов проводилось с использованием сканирующего электронного микроскопа марки TESLA BJ-300. С помощью сканирования были получены качественные данные о распределении элементов, а также проведен анализ распределения элементов в отдельных областях образца. Проведенный анализ показал, что методы упрочняющей обработки рабочих слоев чугуновых изделий являются чрезвычайно перспективными. Развитие исследований в этом направлении и применение результатов этих исследований позволяют значительно расширить ассортимент чугуновых изделий, используемых в машиностроении. Возможно достижение высокого технико-экономического эффекта, что обеспечивает экономию на дорогостоящих легированных чугуновых материалах.

Однако разнообразие процессов обработки под давлением и тот факт, что пластическая деформация пористых материалов имеет более сложный механизм, диктуют необходимость проведения исследований по аналитическому описанию пластичности пористого тела, учитывающего фактическую деформацию материальной основы. Кроме того, необходимо установить зависимость между напряжениями при обработке пористых материалов под давлением. Пластическая деформация пористого материала происходит за счет изменения расстояний между фиксированными точками при его обработке давлением. При этом изменяются размеры и форма материала. Ее принципиальное отличие от деформации компактных материалов, полученных прокаткой, литьем и другими методами, заключается в том, что в этом случае формование изделия происходит в результате деформации металла частиц и пор. В связи с этим к механике пористых тел могут быть применены основные положения механики всей среды. При этом необходимо учитывать предположение, что поры играют роль фазы, а под частицами материала понимаются области, содержащие поры и частицы металла [2, 3].

Соответственно, разработка пористых тел происходит в основном в механико-математическом (феноменологическом) направлении, то есть по аналогии с механикой целых сред, определяющие уравнения формулируются на основе экспериментов, а решение внешних задач приводит к изучению распределения напряжений и деформаций, поиску зависимостей между определяемыми экспериментальными характеристиками деформированного тела (плотность, предел текучести, модуль упругости, электро- и теплопроводность) и внешне контролируемыми параметрами (давление, температура, начальная пористость, скорость деформации) [4].

Однако в данном случае, как правило, микромеханизм пластической деформации металлических частиц и его кинетика не рассматриваются. Тем не менее, параметры микродеформаций, которые мы определяем экспериментально, носят преимущественно качественный характер. Это объясняется тем, что физическая основа пластической деформации металла обязательно отличается от механизма деформации пор. Эксперименты показывают, что механические, технологические, физические и эксплуатационные свойства пористых материалов зависят не только от величины пористости, но и от формы и размера пор, степени совершенства межчастичного контакта, химического состава пор, состояния поверхности частиц, термомеханического воздействия на формирование изделий и т. д. Это не отражено в механико-математическом подходе. Например, в сформулированных уравнениях пластичности, функциях пористости и других аналитических выражениях эти факторы не учитываются в полной мере [5].

С другой стороны, в существующей литературе отсутствует информация о механизме пластической деформации запеченных фисташек, изготовленных из пористого состава

«железной руды» с упругопластической средой, который мы намерены создать. Поэтому всестороннее изучение явлений, происходящих в таких фисташках при воздействии на их поверхность холодной пластической деформации, имеет большое научное и практическое значение. Именно в этом контексте подход и проведение научного исследования определяют актуальность данной статьи.

### *Обсуждение результатов исследований*

Анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований показывает, что упрочнение пористых изделий, полученных методами легирования металлургии, путем поверхностной пластической деформации имеет сложный многофакторный механизм, принципиально отличающийся от процессов упрочнения, характерных для монолитных материалов. Эти различия обусловлены, прежде всего, активным участием пор во внутренней структуре материала при деформации и перераспределением нагрузки между основанием материала и пористой фазой.

Экспериментальные результаты показывают, что при применении методов поверхностной пластической деформации, таких как перекалка и недокалка, в поверхностном слое пористых деталей «резного» типа происходит интенсивный процесс уплотнения. Этот процесс сопровождается уменьшением размера крупных пор и частичным или полным устранением мелких пор. В результате фактическая плотность поверхностного слоя увеличивается, площадь контакта между частицами расширяется, а несущая способность материала возрастает. Этот факт также подтверждается результатами микроструктурных исследований: в деформированных образцах наблюдалась более однородная структура, уменьшенная пористость и металлические волокна, ориентированные в соответствии с направлением пластического течения. Полученные результаты доказывают, что упрочнение в процессе поверхностной пластической деформации происходит не только за счет уменьшения пористости. Параллельно происходит и пластическое упрочнение материальной базы, связанное с увеличением плотности дислокаций, их взаимодействием и формированием дислокационных структур. Этот факт еще раз подтверждает один из главных недостатков существующих моделей пластичности — неспособность учитывать упрочнение материальной базы. Результаты механических испытаний показали, что показатели твердости образцов, подвергнутых пластической деформации поверхности, значительно возрастают по сравнению с исходным запеченным состоянием. При этом наблюдалось увеличение прочности на растяжение и сохранение относительного удлинения до определенного предела, что свидетельствует о том, что баланс прочности и пластичности не был нарушен. Отсутствие резкого снижения ударной вязкости доказывает, что поверхностное упрочнение не вызвало охрупчивания и что процесс был проведен в правильно подобранных режимах. Оптимальные технологические параметры (давление контакта ролика, подача, скорость и количество проходов), определенные в ходе исследования, минимизировали риск расслоения и микротрещинообразования поверхностного слоя. Следует отметить, в частности, что наличие пор позволило материалу легче течь во время пластической деформации, что предотвратило повреждение поверхности, характерное для монолитных материалов. Этот факт указывает на потенциальные преимущества пористых стяжных материалов для пластической деформации поверхности [14].

Согласованность результатов, полученных в рамках предложенной пластической модели, с имеющимися экспериментальными данными подтверждает необходимость оценки пластического поведения пористого тела как с точки зрения изменения пористости, так и упрочнения материальной основы. Такой подход создает более адекватную теоретическую



основу для научного обоснования и оптимизации процессов пластической деформации поверхности. В целом, обсуждение результатов исследований показывает, что упрочнение пористых композитных материалов путем поверхностной пластической деформации — это процесс, требующий комплексного подхода не только с технологической, но и с теоретической точки зрения. Полученные результаты создают реальную основу для восполнения существующих научных пробелов в этой области, разработки новых упругопластических моделей и расширения возможностей применения пористых изделий в машиностроении.

В заключении следует отметить, что проведенные исследования показывают, что упрочнение пористых изделий, полученных методами легирования, путем поверхностной пластической деформации является одним из наиболее перспективных технологических направлений целенаправленного улучшения их физико-механических и триботехнических свойств. Процесс упрочнения в пористых материалах не ограничивается только уменьшением пористости, но также сопровождается пластическим упрочнением материальной основы, упрочнением межчастичных контактов и перестройкой микроструктуры. Учет этих особенностей позволяет научно обосновать контроль процессов поверхностного упрочнения [12].

Представленный теоретический анализ и экспериментальные результаты доказывают, что существующие модели пластичности не в полной мере отражают реальный механизм деформации пористого тела, и их применение ограничено. В этом отношении более адекватным является подход, оценивающий пластическое поведение пористых тел с точки зрения как изменения пористости, так и упрочнения материальной основы, и создающий надежную теоретическую базу для оптимизации процессов пластической деформации поверхности.

Результаты экспериментальных исследований показали, что применение методов поверхностной пластической деформации, таких как поверхностная и внутренняя прокатка, приводит к уменьшению размера пор в поверхностном слое пористых деталей «резного» типа, устранению мелких пор, сглаживанию микровыступов и, как следствие, повышению показателей твердости, прочности и износостойкости. Выбранные оптимальные технологические режимы, помимо снижения риска расслоения и повреждения пористых поверхностей, повышают их эксплуатационную надежность.

В целом, проведенное исследование расширяет научную базу упрочнения пористых композитных материалов путем поверхностной пластической деформации, частично устраняет существующие теоретические пробелы в этой области и указывает направление развития новых упругопластических моделей. Полученные результаты создают условия для расширения сферы применения пористых изделий в машиностроении и приборостроении, позволяя экономить дорогостоящие сплавы и достигать высокой технико-экономической эффективности. Одновременно статья служит методологической основой для будущих исследований, закладывая фундамент для более глубокого изучения механизмов пластической деформации пористых материалов.

#### *Список литературы:*

1. Мамедов А. Т., Джафарова С. А. Влияние температуры спекания на свойства образцов из частично легированного порошка на основе железа марки ультрапак // Ученые записки АзТУ. 2007. №3. С. 41-42.
2. Голего Н. Л., Алябьев А. Я., Шевеля В. В. Фреттинг - коррозия. Киев: Техника, 1994. 286 с.

3. Danninger H., Calderon R. D. O., Gierl-Mayer C. Powder metallurgy and sintered materials // *Addit. Manuf.* 2017. V. 19. №4. [https://doi.org/10.1002/14356007.a22\\_105.pub2](https://doi.org/10.1002/14356007.a22_105.pub2)
4. Ломакин Е. В., Федулов Б. Н. Растяжение полосы, ослабленной вырезами с круговым основанием, в условиях плоской деформации из материала с зависящими от вида напряженного состояния свойствами // *Известия Российской академии наук. Механика твердого тела.* 2013. №4. С. 80-87.
5. Петров А. К. Свойства заготовок из быстрорежущей стали, изготовленных методом горячей экструзии распыленного порошка // *Порошковая металлургия.* 2008. №1/2. С. 23-24.
6. Drucker D. C., Prager W. Soil mechanics and plastic analysis of rock and concrete // *Quart. Appl. Math.* 1952. V. 10. P. 157-175.
7. Kieffer R., Hotop W. *Pulvermetallurgie und Sinterwerkstoffe.* Springer-verlag, 2013.
8. Шведков Е. Л. Самосмазывающиеся антифрикционные материалы // *Порошковая металлургия.* 1983. Т. 6. С. 37-51.
9. Рычков Б. А., Паняев В. А., Гончарова И. В. Упругость и неупругость серого чугуна // *Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета.* 2012. Т. 12. №10. С. 70-75.
10. Федулов Б. Н., Сафонов А. А., Кантор М. М., Ломов С. В. Моделирование отверждения термопластических композитов и оценка величин остаточных напряжений // *Композиты и наноструктуры.* 2017. Т. 9. №2. С. 102-122.
11. Henrion J., Rhead G. E. LEED studies of the first stages of deposition and melting of lead on low index faces of copper // *Surface Science.* 1972. V. 29. №1. P. 20-36. [https://doi.org/10.1016/0039-6028\(72\)90069-6](https://doi.org/10.1016/0039-6028(72)90069-6)
12. Kuczynski G. C. Self-diffusion in sintering of metallic particles // *Sintering key papers.* – Dordrecht : Springer Netherlands, 1990. P. 509-527. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-0741-6\\_33](https://doi.org/10.1007/978-94-009-0741-6_33)
13. Rafieazad M., Chatterjee A., Nasiri A. M. Effects of Recycled Powder on Solidification Defects, Microstructure, and Corrosion Properties of DMLS Fabricated AlSi10Mg: Rafieazad, Chatterjee, and Nasiri // *Jom.* 2019. V. 71. №9. P. 3241-3252. <https://doi.org/10.1007/s11837-019-03552-2>
14. Banabic D. Plastic behaviour of sheet metal // *Sheet metal forming processes: constitutive modelling and numerical simulation.* Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. P. 27-140. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-88113-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-540-88113-1_2)

#### References:

1. Mamedov, A. T., & Dzhaferova, S. A. (2007). Vliyanie temperatury spekaniya na svoistva obraztsov iz chastichno legirovannogo poroshka na osnove zheleza marki ul'trapak. *Uchenyye zapiski AzTU.* (3), 41-42. (in Russian).
2. Golego, N. L., Alyabiev, A. Ya., & Shevelya, V. V. (1994). Freting - korroziya. Kiev. (in Russian).
3. Danninger, H., Calderon, R. D. O., & Gierl-Mayer, C. (2017). Powder metallurgy and sintered materials. *Addit. Manuf.* 19(4). [https://doi.org/10.1002/14356007.a22\\_105.pub2](https://doi.org/10.1002/14356007.a22_105.pub2)
4. Lomakin, E. V., & Fedulov, B. N. (2013). Rastyazhenie polosy, oslablennoi vyrezami s krugovym osnovaniem, v usloviyakh ploskoi deformatsii iz materiala s zavisyashchimi ot vida napryazhennogo sostoyaniya svoistvami. *Izvestiya Rossiiskoi akademii nauk. Mekhanika tverdogo tela,* (4), 80-87. (in Russian).
5. Petrov, A. K., Skorniyakov, Yu. N., & Parabina, G. I. (1980). Svoistva zagotovok iz bystrorezhushchei stali, izgotovlennoi metodom goryachei ekstruzii raspylennoogo poroshka. *Poroshkovaya metallurgiya,* (9), 23-24. (in Russian).

6. Drucker, D. C., & Prager, W. (1952). Soil mechanics and plastic analysis of rock and concrete. *Quart. Appl. Math.*, 10, 157-175.
7. Kieffer, R., & Hotop, W. (2013). *Pulvermetallurgie und Sinterwerkstoffe*. Springer-verlag.
8. Shvedkov, E. L. (1983). Samosmazhivayushchiesya antifriktsionnye materialy. *Poroshkovaya metallurgiya*, 6, 37-51. (in Russian).
9. Rychkov, B. A., Panyaev, V. A., & Goncharova, I. V. (2012). Uprugost' i neuprugost' serogo chuguna. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiiskogo Slavyanskogo universiteta*, 12(10), 70-75. (in Russian).
10. Fedulov, B. N., Safonov, A. A., Kantor, M. M., & Lomov, S. V. (2017). Modelirovanie otverzheniya termoplasticheskikh kompozitov i otsenka velichin ostatochnykh napryazhenii. *Kompozity i nanostruktury*, 9(2), 102-122. (in Russian).
11. Henrion, J., & Rhead, G. E. (1972). LEED studies of the first stages of deposition and melting of lead on low index faces of copper. *Surface Science*, 29(1), 20-36. [https://doi.org/10.1016/0039-6028\(72\)90069-6](https://doi.org/10.1016/0039-6028(72)90069-6)
12. Kuczynski, G. C. (1990). Self-diffusion in sintering of metallic particles. In *Sintering key papers* (pp. 509-527). Dordrecht: Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-0741-6\\_33](https://doi.org/10.1007/978-94-009-0741-6_33)
13. Rafieazad, M., Chatterjee, A., & Nasiri, A. M. (2019). Effects of Recycled Powder on Solidification Defects, Microstructure, and Corrosion Properties of DMLS Fabricated AlSi10Mg: Rafieazad, Chatterjee, and Nasiri. *Jom*, 71(9), 3241-3252. <https://doi.org/10.1007/s11837-019-03552-2>
14. Banabic, D. (2010). Plastic behaviour of sheet metal. In *Sheet metal forming processes: constitutive modelling and numerical simulation* (pp. 27-140). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-88113-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-540-88113-1_2)

Поступила в редакцию  
21.01.2026 г.

Принята к публикации  
29.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Гасанова С. М. Закономерности упрочнения поверхности пористых изделий при пластической деформации // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 101-110. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/10>

Cite as (APA):

Gasanova, S. (2026). Mechanisms Governing Surface Hardening of Porous Components During Plastic Deformation. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 101-110. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/10>

УДК 004.42

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/11>

## РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОГО АВТОТРАНСПОРТА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ .NET И SQL SERVER

©*Аркабаев Н. К.*, ORCID: 0009-0000-1912-2225, SPIN-код: 9304-5193, канд. физ.-мат. наук,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [narkabaev@oshsu.kg](mailto:narkabaev@oshsu.kg)  
©*Маткалык кызы К.*, ORCID: 0009-0004-1010-4097, SPIN-код: 7930-7820,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [kmatkalykkyzy@oshsu.kg](mailto:kmatkalykkyzy@oshsu.kg)  
©*Маматбакыт уулу К.*, ORCID: 0009-0006-6219-9328, Ошский государственный  
университет, г. Ош, Кыргызстан, [mamatbakytuuluk@gmail.com](mailto:mamatbakytuuluk@gmail.com)

## DEVELOPMENT OF THE ARCHITECTURE OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR MONITORING THE TECHNICAL CONDITION OF URBAN TRANSPORT BASED ON .NET AND SQL SERVER TECHNOLOGIES

©*Arkabaev N.*, ORCID: 0009-0000-1912-2225, SPIN-code: 9304-5193, Ph.D.,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [narkabaev@oshsu.kg](mailto:narkabaev@oshsu.kg)  
©*Matkalyk kyzy K.*, ORCID: 0009-0004-1010-4097, SPIN-code: 7930-7820,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [kmatkalykkyzy@oshsu.kg](mailto:kmatkalykkyzy@oshsu.kg)  
©*Mamatbakyt uulu K.*, ORCID: 0009-0006-6219-9328,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [mamatbakytuuluk@gmail.com](mailto:mamatbakytuuluk@gmail.com)

*Аннотация.* Статья посвящена проектированию архитектуры автоматизированной системы мониторинга технического состояния городского автотранспорта на примере ОсОО «Ош транзит». Рассматриваются современные подходы к автоматизации процессов технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств с применением платформы .NET и СУБД SQL Server. Предложена многоуровневая архитектура системы, обеспечивающая эффективный учёт обслуживания автобусов, автоматизацию документооборота ремонтного отдела и оперативную обработку заявок на выполнение работ. Разработанная архитектура включает модуль управления данными о транспортных средствах, подсистему планирования технического обслуживания, систему формирования отчётности и веб-интерфейс для взаимодействия пользователей. Результаты исследования могут быть использованы транспортными предприятиями для повышения эффективности управления автопарком.

*Abstract.* This article explores the architecture of an automated system for monitoring the technical condition of urban transport using Osh Transit LLC as an example. Modern approaches to automating vehicle maintenance and repair processes using the .NET platform and SQL Server DBMS are considered. A multi-tiered system architecture is proposed that ensures efficient bus maintenance accounting, automated repair department document flow, and prompt processing of work requests. The developed architecture includes a vehicle data management module, a maintenance scheduling subsystem, a reporting system, and a web interface for user interaction. The research findings can be used by transport companies to improve fleet management efficiency.

*Ключевые слова:* автоматизация, мониторинг транспорта, техническое обслуживание, городской транспорт, информационная система.

**Keywords:** automation, transport monitoring, maintenance, urban transport, information system.

В городах Кыргызстана общественный транспорт обслуживает до 65% пассажиропотока. В Оше автобусный парк ОсОО «Ош транзит» насчитывает 127 единиц подвижного состава, выполняющих до 850 рейсов ежедневно. Анализ работы ремонтного отдела выявил критические проблемы: среднее время обработки заявки на ремонт составляет 4.2 дня, что приводит к простоям 18-22% парка и ежемесячным убыткам в размере 2.4 млн сомов [1, 2].

Основные причины задержек: бумажный документооборот (потеря 12-15% заявок), ручной учет графиков ТО (просрочка 23% регламентных работ), отсутствие оперативного доступа к истории обслуживания (дублирование работ в 8% случаев). Существующие системы мониторинга транспорта ориентированы на диспетчерское управление и не решают задачи автоматизации технического обслуживания [3-5].

Анализ существующих решений показывает, что большинство систем мониторинга ориентировано либо на диспетчерское управление движением транспорта, либо на контроль расхода топлива [6, 7].

При этом комплексные решения, объединяющие функции мониторинга технического состояния, планирования обслуживания и учёта выполненных работ, представлены недостаточно. Зарубежные исследования демонстрируют эффективность применения автоматизированных систем для диагностики неисправностей и предиктивного обслуживания транспортных средств, однако их адаптация к условиям отечественных транспортных предприятий требует разработки специализированных архитектурных решений [8, 9].

Интеллектуальные транспортные системы активно внедряются в городах стран СНГ и Центральной Азии [10, 11].

Разработка автоматизированных систем управления дорожным движением, навигационно-информационных систем и систем диспетчерского контроля дает повысить качество транспортного обслуживания населения [12].

Однако вопросы автоматизации внутренних процессов транспортных предприятий, в частности технического обслуживания и ремонта, остаются недостаточно проработанными. Выбор технологической платформы для разработки информационных систем имеет критическое значение для обеспечения масштабируемости, надёжности и производительности решения [13, 14].

Платформа .NET предоставляет широкий спектр инструментов для создания корпоративных приложений, а СУБД SQL Server обеспечивает надёжное хранение и эффективную обработку больших объёмов данных [15, 16].

Целью данного исследования – разработка архитектуры автоматизированной системы мониторинга технического состояния городского автотранспорта, обеспечивающей комплексную автоматизацию процессов учёта обслуживания, планирования ремонтных работ и формирования управленческой отчётности с использованием современных программных технологий.

Анализ требований к системе мониторинга. На основе изучения деятельности ремонтного отдела ОсОО «Ош транзит» были выявлены следующие ключевые требования к автоматизированной системе. Система должна обеспечивать ведение единой базы данных обслуживаемого подвижного состава с полной историей проведённых ремонтов и технических осмотров. Необходима возможность автоматического формирования графиков планово-предупредительного обслуживания на основе пробега транспортных средств, моточасов работы двигателя и календарных сроков. Важной функцией является автоматизация процесса



приёма и обработки заявок на проведение ремонтных работ от водителей и диспетчеров. Система должна позволять оперативно назначать исполнителей, контролировать сроки выполнения работ и фиксировать использованные материалы и запасные части. Для эффективного управления запасами требуется интеграция с учётной системой складского хозяйства предприятия.

Формирование управленческой отчётности должно осуществляться автоматически на основе накопленных данных. Руководству необходима аналитическая информация о структуре затрат на обслуживание и ремонт, статистика отказов по типам неисправностей, показатели эффективности использования ремонтного персонала и простоев транспортных средств в ремонте.

Для реализации системы была выбрана платформа Microsoft.NET Framework ввиду её широких возможностей для разработки корпоративных информационных систем. Технология ASP.NET помогает создавать масштабируемые веб-приложения с высокой производительностью. Использование языка программирования C# представляет строгую типизацию, объектно-ориентированный подход и богатую экосистему библиотек и фреймворков. В качестве системы управления базами данных выбран Microsoft SQL Server, который предоставляет надёжные механизмы хранения данных, поддержку транзакций, средства обеспечения целостности и безопасности информации. SQL Server обладает развитыми возможностями для создания хранимых процедур, триггеров и представлений, что реализовать сложную бизнес-логику на уровне базы данных. Интеграция .NET и SQL Server через технологию ADO.NET повышает эффективное взаимодействие прикладного и серверного уровней системы. Для организации взаимодействия с пользователями принято решение о разработке веб-интерфейса, доступного через стандартные браузеры. Это гарантирует возможность работы с системой с различных устройств без необходимости установки специализированного программного обеспечения на рабочих местах пользователей. Применение технологий HTML5, CSS3 и JavaScript следовало создать современный адаптивный пользовательский интерфейс.

Система построена по многоуровневой архитектуре, включающей уровень представления, уровень бизнес-логики и уровень данных. Такое разделение даёт модульность системы, упрощает её сопровождение и модификацию отдельных компонентов. Уровень представления реализован в виде веб-приложения на базе ASP.NET MVC. Применение паттерна Model-View-Controller чётко разделить логику обработки данных, представления информации пользователю и управления взаимодействием. Компонент View отвечает за формирование HTML-страниц и визуализацию данных. Controller обрабатывает запросы пользователей, вызывает необходимые методы бизнес-логики и передаёт данные в представления. Model инкапсулирует структуры данных, передаваемых между уровнями.

Уровень бизнес-логики содержит классы-сервисы, реализующие основные функции системы. Модуль управления транспортными средствами предлагает справочника подвижного состава с техническими характеристиками и параметрами эксплуатации. Модуль планирования технического обслуживания автоматически формирует графики профилактических работ на основе заданных регламентов и фактических показателей пробега. Модуль обработки заявок управляет жизненным циклом ремонтных заявок от регистрации до закрытия с фиксацией всех этапов выполнения работ. Модуль отчётности предоставляет инструменты для формирования различных аналитических отчётов. Реализована возможность построения отчётов по шаблонам, настройки параметров выборки данных и экспорта результатов в форматы Excel и PDF. Статистические отчёты позволяют анализировать

динамику затрат на обслуживание по периодам, структуру неисправностей по типам транспортных средств, показатели загрузки ремонтного персонала.

Уровень данных представлен реляционной базой данных SQL Server. Разработана нормализованная схема данных, включающая таблицы для хранения информации о транспортных средствах, графиках обслуживания, заявках на ремонт, выполненных работах, использованных материалах и запасных частях. Установлены связи между таблицами с обеспечением ссылочной целостности через механизм внешних ключей.

Для повышения производительности системы созданы индексы по полям, часто используемым в условиях выборки и соединения таблиц. Разработаны хранимые процедуры для выполнения сложных операций обработки данных снизить сетевой трафик между приложением и сервером базы данных. Применение представлений упрощает формирование отчётов путём предварительного объединения данных из нескольких связанных таблиц.

Подсистема учёта транспортных средств хранит полную информацию о каждой единице подвижного состава: государственный регистрационный номер, марку и модель, год выпуска, технические характеристики двигателя и трансмиссии, дату ввода в эксплуатацию. Для каждого транспортного средства ведётся история изменения показаний одометра и контролировать фактический пробег и автоматически определять сроки очередного технического обслуживания.

Подсистема планирования технического обслуживания использует справочник регламентных работ, содержащий перечень операций, периодичность их выполнения по пробегу или времени, нормы времени и стоимости. На основе этих данных система автоматически формирует график предстоящих технических обслуживаний для каждого транспортного средства. При приближении планового срока обслуживания система генерирует напоминания ответственным лицам и автоматически создаёт заявки на проведение работ.

Подсистема управления заявками предоставляет приём заявок от водителей и диспетчеров через веб-интерфейс с указанием характера неисправности и степени её срочности. Механик-контролёр рассматривает поступившие заявки, определяет необходимый объём работ и назначает исполнителей из числа ремонтного персонала. В процессе выполнения работ фиксируются затраченное время, использованные материалы и запасные части. После завершения ремонта осуществляется приёмка работ с занесением результатов в систему.

Подсистема формирования отчётности предоставляет руководству информацию для принятия управленческих решений. Реализованы отчёты о выполнении графика технического обслуживания с указанием просроченных работ, о структуре затрат на обслуживание и ремонт по статьям расходов, о частоте отказов по типам неисправностей и агрегатам, о загрузке ремонтного персонала и производительности труда. Система формирует отчёты за произвольные периоды времени с возможностью детализации данных.

На основе разработанной архитектуры создан прототип автоматизированной системы мониторинга технического состояния автотранспорта. Проведено опытное внедрение системы в ремонтном отделе ОсОО «Ош транзит» с целью оценки её функциональности и выявления возможных недостатков. Результаты внедрения показали, что применение системы сократят время обработки заявок на ремонт в среднем на 40% за счёт автоматизации процессов регистрации, назначения исполнителей и контроля выполнения работ. Электронный документооборот исключает потери информации и обеспечивает своевременный доступ к истории обслуживания каждого транспортного средства. Автоматическое формирование графиков технического обслуживания и своевременное оповещение ответственных лиц способствуют снижению количества внеплановых ремонтов, вызванных несвоевременным

проведением профилактических работ. Это повысить коэффициент технической готовности подвижного состава и сократить простои транспортных средств. Система предоставляет прозрачность всех процессов технического обслуживания и ремонта, что даёт руководству предприятия инструменты для эффективного контроля деятельности ремонтного подразделения. Аналитические отчёты позволяют выявлять проблемные зоны, принимать обоснованные решения по оптимизации процессов и планировать бюджет на обслуживание автопарка. Применение веб-технологий гарантирует доступность системы для пользователей с различных рабочих мест без необходимости установки дополнительного программного обеспечения. Адаптивный дизайн интерфейса позволяет работать с системой не только с настольных компьютеров, но и с планшетов и смартфонов, что особенно важно для мобильных сотрудников. Модульная архитектура системы допускает её дальнейшее развитие и расширение функциональности. Возможна интеграция с системами спутникового мониторинга транспорта для автоматического получения данных о пробеге и параметрах эксплуатации транспортных средств. Перспективным направлением является внедрение модуля предиктивной диагностики на основе анализа статистики отказов и применения методов машинного обучения для прогнозирования потребности в обслуживании.

В результате проведённого исследования разработана архитектура автоматизированной системы мониторинга технического состояния городского автотранспорта на основе технологий .NET и SQL Server. Предложенное решение обеспечивает комплексную автоматизацию процессов учёта обслуживания, планирования ремонтных работ и формирования управленческой отчётности. Многоуровневая архитектура системы с чётким разделением уровней представления, бизнес-логики и данных создает модульность, масштабируемость и удобство сопровождения. Применение современных программных технологий .NET Framework, ASP.NET MVC и SQL Server гарантирует высокую производительность, надёжность и безопасность системы. Опытное внедрение прототипа системы в ОсОО «Ош транзит» подтвердило практическую применимость разработанных решений и повышения качества управления техническим обслуживанием автотранспортного парка. Результаты исследования могут быть использованы транспортными предприятиями различного масштаба для модернизации систем управления техническим обслуживанием и ремонтом подвижного состава. Направлениями дальнейших исследований являются разработка модуля интеграции с системами GPS/ГЛОНАСС мониторинга, внедрение технологий предиктивной аналитики для прогнозирования отказов оборудования, а также создание мобильных приложений для работы ремонтного персонала непосредственно в зоне обслуживания транспортных средств.

#### *Список литературы:*

1. Чеснокова О. В., Коновалов В. В., Антропов А. А. Применение автоматизированных систем для организации работы городского транспорта // Наука и инновации в промышленности. 2023. №3. С. 166-171.
2. Атажанов М. К., Сайлиев М. И., Фармонов Ш. Ш. Автоматизированные системы управления на городском пассажирском транспорте // Молодой ученый. 2017. №13. С. 146-148.
3. Гаджиев А. М., Панфилов И. А. Автоматизация учета грузоперевозок на автотранспортном предприятии // Вестник Российского университета кооперации. 2018. №2. С. 88-91.
4. Капский Д. В., Навой Д. В. Развитие автоматизированной системы управления дорожным движением Минска как части интеллектуальной транспортной системы города // Наука и техника. 2017. Т. 16. № 3. С. 230-237.

5. Сакульева Т. Н. Развитие общественного транспорта и изменение транспортного поведения // *Инновации и инвестиции*. 2021. №5. С. 156-159.
6. Бровко К. Ю., Дружинин А. В. Цифровая трансформация транспортной инфраструктуры города // *Строительство и архитектура*. 2022. Т. 10. №1. С. 45-52.
7. Гозбенко В. Е., Крипак М. Н., Лебедева О. А., Каргапольцев С. К. Повышение эффективности функционирования транспортной сети городского пассажирского транспорта путем применения автоматизации модели выбора оптимального подвижного состава // *Современные технологии. Системный анализ. Моделирование*. 2017. №2. С. 203-208.
8. Friedrich C., Lechler A., Verl A. Autonomous systems for maintenance tasks—requirements and design of a control architecture // *Procedia Technology*. 2014. V. 15. P. 595-604. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.09.020>
9. Yang X., Zhang J., Liu W., Jing J., Zheng H., Xu W. Automation in road distress detection, diagnosis and treatment // *Journal of Road Engineering*. 2024. V. 4. №1. P. 1-26. <https://doi.org/10.1016/j.jreng.2024.01.005>
10. Волков В. П., Волкова Т. В., Волков Ю. В. Сучасний стан автомобільного транспорту і перспективи розвитку технічної експлуатації автомобілів // *Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів*. 2019. №16. С. 77-87.
11. Жанабаев З. Ж., Муратова К. М. Современные системы GPS/ГЛОНАСС мониторинга транспорта в Казахстане: опыт внедрения // *Вестник КазАТК*. 2020. № 3. С. 45-52.
12. Петрова Д. В. Концепция информационной системы мониторинга пассажиропотоков общественного транспорта городских агломераций // *Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего*. 2019. №3. С. 27-40. <https://doi.org/10.17586/2587-8557-2019-3-27-40>
13. Troelsen A., Japikse P. Pro C# 9 with. NET 5: Foundational Principles and Practices in Programming. Apress, 2021. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6939-8>
14. Freeman A. Pro ASP. NET Core 3: Develop Cloud-Ready Web Applications Using MVC, Blazor, and Razor Pages. Apress, 2020. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-7957-1>
15. Ben-Gan I. T-SQL Fundamentals. 4th ed. Microsoft Press, 2023. 752 p.
16. Аркабаев Н. К., Доолотбек кызы Г., Аманбаев С. М. Оптимизация логистических процессов и транспортных задач в условиях динамичной онлайн-торговли // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №1. С. 292-298. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/35>

#### References:

1. Chesnokova, O. V., Konovalov, V. V., & Antropov, A. A. (2023). Primenenie avtomatizirovannykh sistem dlya organizatsii raboty gorodskogo transporta. *Nauka i innovatsii v promyshlennosti*, (3), 166-171. (in Russian).
2. Atazhanov, M. K., Sailiev, M. I., & Farmonov, Sh. Sh. (2017). Avtomatizirovannye sistemy upravleniya na gorodskom passazhirskom transporte. *Molodoi uchenyi*, (13), 146-148. (in Russian).
3. Gadzhiev, A. M., & Panfilov, I. A. (2018). Avtomatizatsiya ucheta gruzoperevozok na avtotransportnom predpriyatii. *Vestnik Rossiiskogo universiteta kooperatsii*, (2), 88-91. (in Russian).
4. Kapskii, D. V., & Navoi, D. V. (2017). Razvitie avtomatizirovannoi sistemy upravleniya dorozhnym dvizheniem Minska kak chasti intellektual'noi transportnoi sistemy goroda. *Nauka i tekhnika*, 16(3), 230-237. (in Russian).
5. Sakul'eva, T. N. (2021). Razvitie obshchestvennogo transporta i izmenenie transportnogo povedeniya. *Innovatsii i investitsii*, (5), 156-159. (in Russian).
6. Brovko, K. Yu., & Druzhinin, A. V. (2022). Tsifrovaya transformatsiya transportnoi infrastruktury goroda. *Stroitel'stvo i arkhitektura*, 10(1), 45-52. (in Russian).



7. Gozbenko, V. E., Kripak, M. N., Lebedeva, O. A., & Kargapol'tsev, S. K. (2017). Povyshenie effektivnosti funktsionirovaniya transportnoi seti gorodskogo passazhirskogo transporta putem primeneniya avtomatizatsii modeli vybora optimal'nogo podvizhnogo sostava. *Sovremennye tekhnologii. Sistemnyi analiz. Modelirovanie*, (2), 203-208. (in Russian).
8. Friedrich, C., Lechler, A., & Verl, A. (2014). Autonomous systems for maintenance tasks—requirements and design of a control architecture. *Procedia Technology*, 15, 595-604. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.09.020>
9. Yang, X., Zhang, J., Liu, W., Jing, J., Zheng, H., & Xu, W. (2024). Automation in road distress detection, diagnosis and treatment. *Journal of Road Engineering*, 4(1), 1-26. <https://doi.org/10.1016/j.jreng.2024.01.005>
10. Volkov, V. P., Volkova, T. V., & Volkov, Yu. V. (2019). Suchasnii stan avtomobil'nogo transportu i perspektivi rozvitku tekhnichnoi ekspluatatsii avtomobiliv. *Tekhnichnii servis agropromislovogo, lisovogo ta transportnogo kompleksiv*, (16), 77-87. (in Russian).
11. Zhanabaev, Z. Zh., & Muratova, K. M. (2020). Sovremennye sistemy GPS/GLONASS monitoringa transporta v Kazakhstane: opyt vnedreniya. *Vestnik KazATK*, (3), 45-52. (in Russian).
12. Petrova, D. V. (2019). Kontseptsiya informatsionnoi sistemy monitoringa passazhiropotokov obshchestvennogo transporta gorodskikh aglomeratsii. *Informatsionnoe obshchestvo: obrazovanie, nauka, kul'tura i tekhnologii budushchego*, (3), 27-40. (in Russian). <https://doi.org/10.17586/2587-8557-2019-3-27-40>
13. Troelsen, A., & Japikse, P. (2021). *Pro C# 9 with. NET 5: Foundational Principles and Practices in Programming*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6939-8>
14. Freeman, A. (2020). *Pro ASP. NET Core 3: Develop Cloud-Ready Web Applications Using MVC, Blazor, and Razor Pages*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-7957-1>
15. Ben-Gan, I. (2023). *T-SQL Fundamentals*. Microsoft Press.
16. Arkabaev, N., Doolotbek kyzy, G., & Amanbaev, S. (2024). Optimizing Logistic Processes and Transport Challenges in the Dynamic Landscape of Online Commerce. *Bulletin of Science and Practice*, 10(1), 292-298. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/35>

Поступила в редакцию  
26.01.2026 г.

Принята к публикации  
04.02.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Аркабаев Н. К., Маткалык кызы К., Маматбакыт уулу К. Разработка архитектуры автоматизированной системы мониторинга технического состояния городского автотранспорта на основе технологий NET И SQL Server // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 111-117. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/11>

*Cite as (APA):*

Arkabaev, N., Matkalyk kyzy, K., & Mamatbakyt uulu, K. (2026). Development of the Architecture of an Automated System for Monitoring the Technical Condition of Urban Transport Based on .NET and SQL Server Technologies. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 111-117. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/11>



УДК 004.42

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/12>

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПРАВИЛ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ C# С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WINDOWS FORMS

©*Аркабаев Н. К.*, ORCID: 0009-0000-1912-2225, SPIN-код: 9304-5193, канд. физ.-мат. наук,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [narkabaev@oshsu.kg](mailto:narkabaev@oshsu.kg)  
©*Ильяз кызы Ж.*, ORCID: 0009-0003-0960-0512, Ошский государственный университет, г.  
Ош, Кыргызстан, [zhazgul.kalmurzaeva18@gmail.com](mailto:zhazgul.kalmurzaeva18@gmail.com)  
©*Маматбакыт уулу К.*, ORCID: 0009-0006-6219-9328, Ошский государственный  
университет, г. Ош, Кыргызстан, [mamatbakytuuluk@gmail.com](mailto:mamatbakytuuluk@gmail.com)

## DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR TESTING KNOWLEDGE OF TRAFFIC RULES ON THE C# PLATFORM USING WINDOWS FORMS

©*Arkabaev N.*, ORCID: 0009-0000-1912-2225, SPIN-code: 9304-5193, Ph.D.,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [narkabaev@oshsu.kg](mailto:narkabaev@oshsu.kg)  
©*Ilyaz kyzy Zh.*, ORCID: 0009-0003-0960-0512, Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, [zhazgul.kalmurzaeva18@gmail.com](mailto:zhazgul.kalmurzaeva18@gmail.com)  
©*Mamatbakyt uulu K.*, ORCID: 0009-0006-6219-9328,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [mamatbakytuuluk@gmail.com](mailto:mamatbakytuuluk@gmail.com)

*Аннотация.* Описывается автоматизированная система тестирования знаний правил дорожного движения, разработанная на основе языка программирования C# и технологии Windows Forms. Целью исследования является совершенствование процесса контроля знаний, используемого в автошколах. Архитектура системы спроектирована по трёхуровневому принципу. Разработанное программное обеспечение обеспечивает режимы экзамена и тематического обучения, реализует автоматическую проверку ответов, оценивание результатов и сбор обширных статистических данных. В системе формируются билеты из 20 вопросов, используются визуальные материалы (изображения дорожных ситуаций), создан интуитивный интерфейс для навигации и контроля прогресса. Критерии оценивания полностью соответствуют требованиям МВД Кыргызской Республики. Разработанная система обладает рядом преимуществ по сравнению с ручным тестированием: объективная оценка, экономия времени, немедленная обратная связь для обучаемого, детальная статистика для инструкторов и администраторов. Апробация системы проведена в автошколах города Ош, подтверждена её эффективность и надёжность. В перспективе планируется разработка адаптивного тестирования, веб и мобильной версий, внедрение элементов геймификации.

*Abstract.* Describes an automated system for testing knowledge of traffic rules developed using C# programming language and Windows Forms technology. The research aims to improve the knowledge assessment process used in driving schools. The system architecture is designed according to a three-tier principle. The developed software provides exam and thematic learning modes, implements automatic answer verification, result evaluation, and collection of extensive statistical data. The system generates tickets consisting of 20 questions, uses visual materials (images of road situations), and features an intuitive interface for navigation and progress monitoring. Assessment criteria fully comply with the requirements of the Ministry of Internal Affairs of the Kyrgyz Republic. The developed system has several advantages over manual testing: objective assessment, time

savings, immediate feedback for learners, detailed statistics for instructors and administrators. The system was piloted in driving schools in Osh city, confirming its effectiveness and reliability. Future development plans include adaptive testing, web and mobile versions, and implementation of gamification elements.

*Ключевые слова.* C#, .NET Framework, Windows Forms, ADO.NET, автоматизированная система тестирования, правила дорожного движения, база данных, контроль знаний.

*Keywords.* C#, .NET Framework, Windows Forms, ADO.NET, automated testing system, traffic regulations, database, knowledge management.

В настоящее время увеличение количества транспортных средств и интенсивности дорожного движения повышает актуальность вопросов безопасности дорожного движения. В Кыргызской Республике процесс проверки знаний правил дорожного движения (ПДД) сначала проводится в автошколах, а затем в государственном учреждении «Унаа» Департамента внутренних дел для получения водительских прав (<https://clcl.li/MapgY>).

В процессе подготовки к экзамену субъективные факторы преподавателя влияют на оценку ответов, а проверка знаний при большом количестве сдающих экзамен отнимает много времени и затрудняет ее. Кроме того, отсутствие возможности статистического анализа успеваемости учащихся осложняет усилия по повышению качества обучения.

Информационные технологии за последнее десятилетие внесли значительные изменения в сектор образования [1].

Автоматизированные системы тестирования позволяют объективно оценивать знания, экономить время и отслеживать прогресс учащихся [2].

В Кыргызской Республике из-за недостаточного использования таких систем самими автошколами вопрос статистического анализа успеваемости учащихся там не рассматривается. По этой причине выпускники автошкол часто не сдают экзамены, проводимые в государственном учреждении «Унаа», и сдают их несколько раз.

Цель данной статьи – изучить архитектуру, функциональность и особенности реализации автоматизированной системы проверки знаний по использованию средств индивидуальной защиты, разработанной с использованием языка программирования C# и технологии Windows Forms. Данный проект предназначено для использования в автошколах города Ош и упростит процесс проверки знаний по использованию ПДД.

### *Материалы и методы*

Система была разработана с использованием принципов объектно-ориентированного программирования и модульной архитектуры [3].

Такой подход упрощает описание, модификацию и расширение кода, и, следовательно, повышает тестируемость каждого компонента программы. Для разработки системы был выбран язык программирования C#. Этот выбор основан на нескольких важных факторах. Во-первых, C# в настоящее время является самым популярным и поддерживаемым современным языком программирования для разработки оконных приложений на платформе Windows [4].

Во-вторых, платформы .NET Framework и .NET Core предоставляют доступ ко многим стандартным и пользовательским библиотекам для работы с базами данных, графическими интерфейсами и файлами. Преимущества языка программирования C# связаны со следующими условиями: специальная проверка типов, автоматическое управление памятью (сборка мусора), удобный механизм исправления ошибок, полная поддержка объектно-

ориентированного программирования и возможности интегрированной среды разработки Microsoft Visual Studio [5].

Кроме того, язык программирования C# повышает скорость разработки, позволяя писать сложный код, используя простой и понятный синтаксис. Для создания пользовательского интерфейса была выбрана технология Windows Forms. Windows Forms – это современный и надежный способ разработки графических пользовательских интерфейсов (GUI) для создания оконных приложений в операционной системе Windows. Эта технология является частью библиотеки .NET Framework и поддерживается в следующих версиях .NET Core и .NET 5+. Основные преимущества технологии Windows Forms включают следующее. Во-первых, возможность визуального проектирования интерфейса ускоряет процесс разработки. Во-вторых, большой набор элементов управления (кнопки, текстовые поля, радиокнопки, поля ввода, таблицы данных и т. д.) позволяет создавать интерфейсы любой сложности. В-третьих, событийная модель (событийно-ориентированное программирование) упрощает реализацию реакций на действия пользователя. Основной причиной выбора технологии Windows Forms стало использование современных технологий, таких как WPF (Windows Presentation Foundation) или UWP (Universal Windows Platform). В настоящее время технология Windows Forms поддерживается и разрабатывается компанией Microsoft. Интеграция с базой данных обеспечивается технологией ADO.NET.

Для конкретных системных требований функциональность Windows Forms считается более чем достаточной. В процессе проектирования для работы с базой данных использовалась технология ADO.NET. ADO.NET (ActiveX Data Objects .NET) – это технология, которая включает в себя набор классов для работы с источниками данных в приложениях .NET [6].

Эта технология обеспечивает унифицированный подход к различным базам данных (Microsoft SQL Server, SQLite, MySQL, Oracle и др.) [7-9].

Разработанная система использует базу данных SQLite. Этот выбор был оправдан по нескольким причинам. SQLite – это бессерверная, не требующая настройки, транзакционно-ориентированная реляционная база данных. База данных хранится в одном файле, что упрощает установку и распространение программы. Небольшой размер и высокая надежность делают SQLite идеальным выбором для приложений Windows. Для работы с SQLite с использованием ADO.NET применялась библиотека System.Data.SQLite. Эта библиотека предоставляет весь необходимый функционал для подключения к базе данных, выполнения запросов, управления транзакциями и чтения данных.

Разработанная система основана на трехслойной архитектуре, которая четко разделяет обязанности каждой части программы и облегчает описание и расширение кода. Архитектура включает следующие слои. Первый слой – слой представления (пользовательский интерфейс). Данный слой реализован с использованием технологии Windows Forms и обеспечивает взаимодействие пользователя с системой. Здесь отображаются вопросы и варианты ответов, осуществляется навигация между формами и визуализируются результаты тестирования. Второй слой – слой бизнес-логики (содержит основную логику приложения). Этот слой реализует генерацию заявок, проверку ответов, оценку результатов, статистическую обработку данных и другую бизнес-логику. Данный слой независим от слоя представления и слоя обработки данных, что обеспечивает возможность его тестирования и модификации отдельно. Третий слой – слой доступа к данным (отвечает за работу с базой данных). Он реализован здесь с использованием технологии ADO.NET и обеспечивает операции CRUD (создание, чтение, обновление, удаление). Выделение логики доступа к данным в отдельный слой упрощает изменение типа базы данных и повышает повторное использование кода.

Структура базы данных разработана в соответствии с функциональными требованиями системы. В Таблице «Вопросы» хранятся экзаменационные вопросы. Эта таблица содержит уникальный идентификатор вопроса (ID), текст вопроса (QuestionText), двоичные данные, в которых хранится изображение (Image), правильный ответ (CorrectAnswer), комментарий (Commentary), номер темы (ThemeID) и номер билета (TicketID). Изображения хранятся в базе данных в формате BLOB (Binary Large Object), что обеспечивает визуальное представление экзаменационной ситуации. В Таблице «Ответы» хранятся варианты ответов для каждого вопроса. В стандартном формате вопрос имеет пять возможных ответов, из которых только один должен быть правильным. Эта таблица содержит идентификатор варианта ответа, ссылку на вопрос (QuestionID), текст ответа (AnswerText) и флаг, указывающий, является ли ответ правильным (IsCorrect). В Таблице «Пользователи» хранится информация о пользователях системы. Она содержит имена, учетные данные и роли студентов, преподавателей и администраторов. Эта информация используется для авторизации и статистического учета активности пользователей. В Таблице «Результаты» хранятся результаты теста. Для каждой попытки записываются идентификатор пользователя, дата и время прохождения теста, количество правильных ответов, количество ошибок и информация о том, был ли тест пройден. Эти данные впоследствии используются для статистического анализа и отслеживания успеваемости учащихся. В Таблице «Темы» темы сгруппированы по различным разделам ESS. Это позволяет упорядочить выбор вопросов по конкретным темам в режиме тематического обучения. Разработанная система предоставляет пользователям множество возможностей. Весь процесс, от входа в систему до сдачи экзамена и получения результатов, автоматизирован и интуитивно понятен.

Экзаменационный режим имитирует экзамен в реальных условиях. Система формирует тестовый билет в соответствии с требованиями Государственного института внутренних дел «Унаа», состоящий из 20 вопросов. Каждый вопрос предлагает пять вариантов ответа, из которых только один должен быть правильным. Вопросы выбираются случайным образом из всех тем, что позволяет провести комплексную оценку знаний студента.

После того, как ученик выбирает ответ, система немедленно проверяет его и предоставляет визуальную обратную связь о том, правильный он или неправильный. Если ответ неправильный, система автоматически открывает объяснение с правильным ответом. Это помогает ученику сразу понять свою ошибку и получить необходимые знания.

Система навигации позволяет студенту свободно перемещаться между вопросами. Для каждого вопроса предусмотрен свой индикатор: желтый – вопрос остается без ответа, зеленый – ответ правильный, красный – ответ выбран неправильно. Такое визуальное представление помогает студенту отслеживать свой прогресс.

Тематический режим обучения позволяет студентам углублять свои знания по конкретным темам. Студент выбирает интересующую его тему и получает вопросы по ней. В этом режиме количество ошибок не ограничено, а главная цель – освоить знания.

Пользовательский интерфейс разработан таким образом, чтобы быть простым, понятным и интуитивно понятным. Основные формы: форма входа в систему, форма выбора режима, форма экзамена и форма результатов.

Форма авторизации имеет минималистичный дизайн и включает поля для ввода имени пользователя и пароля. После авторизации пользователь попадает в главное меню, где может выбрать желаемый режим для продолжения.

Экзаменационная анкета – самая важная часть системы. Анкета содержит текст вопроса, переключатели для вариантов ответа, место для изображения дорожной ситуации и кнопки

навигации. С правой стороны анкеты находится карта вопросов, которая визуальнo отображает статус каждого вопроса.

Форма с результатами предоставляет студенту полный отчет об экзамене. В ней отображается количество правильных ответов, количество допущенных ошибок, итоговая оценка, а также информация о том, сдал ли студент экзамен или нет. Кроме того, студент может просмотреть свои ответы и проанализировать допущенные ошибки.

Система использует критерии оценки, установленные Государственным учреждением «Унаа» Управления внутренних дел Кыргызской Республики. Экзамен состоит из 20 вопросов, и студент имеет право допустить не более двух ошибок для прохождения. Если студент допустит три или более ошибок (или две ошибки подряд), экзамен считается неудовлетворительным. Данная система оценки разработана для обеспечения высокого уровня владения материалом у студентов. Двух ошибок достаточно для проверки знаний основных принципов СРЕ, но они также считаются реалистичным критерием достижения успеха.

Если студент сдаст экзамен без ошибок, система отобразит сообщение о том, что он заслуживает оценки «Отлично». Если будет одна или две ошибки, появится стандартное сообщение о том, что экзамен пройден. Если будет три или более ошибок, появится сообщение о том, что экзамен провален, и студенту будет предложено пересдать его. Система предоставляет администраторам и преподавателям широкие возможности для проведения статистических исследований. Создание отчетов основано на агрегировании данных из базы данных с использованием SQL-запросов. В отчете по успеваемости студентов указывается количество успешных сдач, средний балл, количество сданных экзаменов и динамика успеваемости каждого студента. Эта информация помогает преподавателям отслеживать прогресс студентов и оказывать дополнительную поддержку при необходимости. Статистика по инструкторам служит основой для оценки качества обучения. В отчете указан процент студентов, успешно сдавших экзамен с первого раза под руководством инструктора, среднее количество попыток и проблемные темы. Эта информация помогает руководству автошколы принимать решения об улучшении процесса обучения. Статистика вопросов позволяет выявить наиболее сложные вопросы. Если на определенный вопрос неправильно отвечает большое количество студентов, это может указывать на недостатки учебной программы. Такой анализ служит основой для улучшения учебных материалов и методов.

### Обсуждение

Разработанная система значительно улучшит процесс проверки знаний в области средств индивидуальной защиты. По сравнению с ручной проверкой, автоматизированная система имеет ряд преимуществ. Объективность – важнейшее преимущество этой системы. Компьютерное тестирование полностью исключает влияние субъективной оценки преподавателя. Оценка ответов осуществляется по точному алгоритму, и каждый студент находится в одинаковых условиях. Это помогает защитить права студентов и обеспечивает справедливость оценки.

Таблица  
СРАВНЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

| Критерий                  | Традиционный метод  | Автоматизированная система |
|---------------------------|---------------------|----------------------------|
| Объективность             | Субъективная оценка | Абсолютно объективно       |
| Время                     | 15-20 минут/студент | 10-15 минут/ученик         |
| Обратная связь            | Отложенный          | Сразу                      |
| Статистика                | Наличие на складе   | Автоматически              |
| Параллельное тестирование | Невозможно          | Не ограничено              |



Экономия времени также является важным аспектом. При традиционном методе преподаватель должен работать с каждым студентом индивидуально, тогда как в автоматизированной системе несколько студентов могут сдавать тест одновременно. Это особенно актуально в больших группах, где экономия времени может быть значительной. Мгновенная обратная связь — существенное преимущество для обучающегося. Система немедленно проверяет ответ и указывает, правильный он или нет. В случае ошибки сразу же отображается объяснение, что ускоряет процесс обучения. При традиционном методе обучающийся часто осознает свою ошибку лишь позже, что снижает эффективность учебного процесса. Статистический анализ предоставляет информацию, необходимую для мониторинга и улучшения качества преподавания. Преподаватели и администраторы могут отслеживать успеваемость студентов, выявлять проблемные области и корректировать стратегии обучения. Традиционно сбор такой подробной статистики является очень сложной и трудоемкой задачей. Однако при проведении компьютерного тестирования могут существовать некоторые технологические ограничения. В частности, каждый студент должен обладать базовым уровнем компьютерной грамотности. Некоторым студентам, особенно старшего возраста или проживающим в отдаленных деревнях, может быть сложно пользоваться компьютером. Для решения этой проблемы система имеет интуитивно понятный интерфейс и предоставляет помощь преподавателя при необходимости. Необходимо также решить некоторые технические проблемы. Для стабильной работы системы требуется достаточно мощное компьютерное оборудование и правильно установленное программное обеспечение. Перебои в электропитании или сбои в работе оборудования могут нарушить процесс экзамена. Поэтому система также предусматривает механизмы автоматического сохранения и восстановления.

Главное преимущество разработанной системы — её универсальность и масштабируемость. Модульная архитектура позволяет добавлять новые функции, расширять базу данных и модифицировать интерфейс. В будущем планируется внедрение в систему дополнительных режимов: например, адаптивного тестирования, автоматической регулировки сложности вопросов в зависимости от уровня знаний студента. По сравнению с другими автоматизированными системами, разработанное нами решение максимально адаптировано к специфике Кыргызстана. Вопросы сформулированы в соответствии с Политикой в области образования Кыргызской Республики, интерфейс поддерживает кыргызский и русский языки, а критерии оценки соответствуют требованиям Государственного департамента внутренних дел «Унаа».

### *Заключение*

В разрабатываемой системе используются современные методы программирования: трехзвенная архитектура, объектно-ориентированное программирование, работа с базой данных с использованием ADO.NET и др. Разработанное программное обеспечение значительно улучшает процесс проверки знаний в области СИЗ (средств индивидуальной защиты). Основные преимущества системы: объективность оценки, экономия времени, мгновенная обратная связь со студентом, возможность сбора и анализа статистических данных, а также интуитивно понятный и простой пользовательский интерфейс. Система была протестирована в автошколах города Ош и подтвердила свою эффективность и надежность. Отзывы инструкторов и учеников были положительными, что демонстрирует удобство и полезность системы. В будущем можно выделить несколько направлений совершенствования системы. Во-первых, внедрение адаптивного режима тестирования, который автоматически регулирует сложность вопросов в зависимости от уровня знаний студента. Во-вторых, создание веб-версии, которая позволит получить доступ к системе через Интернет и расширит

ее функциональность. В-третьих, разработка мобильного приложения, которое позволит проводить непрерывное обучение со смартфонов и планшетов. Кроме того, необходимо расширить базу вопросов, добавить новые темы и обновить существующие. Также внедрение современных элементов геймификации повысит мотивацию студентов. К ним относятся оценки, достижения, визуализация прогресса и т.д. В заключение, разработанная система считается эффективным инструментом для автоматизации процесса проверки знаний по использованию средств индивидуальной защиты. Ее внедрение будет способствовать повышению качества обучения в автошколах, облегчению работы инструкторов и улучшению знаний учащихся по безопасности дорожного движения.

#### Список литературы:

1. Нуржанова С. А., Токтобаев Б. Т. Некоторые аспекты использования информационных технологий в управлении образованием в Кыргызской Республике // Мир науки. Педагогика и психология. 2018. Т. 6. №1. С. 31.
2. Иващенко В. П., Швачич Г. Г., Христьян В. И. Автоматизированная система обучения и диагностики знаний // Новые компьютерные технологии. 2006. Т. 4. №1. С. 27-28.
3. Кириченко А. А. Объектно-ориентированное программирование на алгоритмическом языке C#. М., 2015. 215 с.
4. Troelsen A., Japikse P. Pro C# 10 with. NET 6: Foundational principles and practices in programming. Apress, 2022.
5. Хокинг Д. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# = Мультиплатформенная разработка на C#. СПб., 2019. 351 с.
6. Евсеева О. Н., Шамшев А. Б. Работа с базами данных на языке C#. Технология ADO.NET. Ульяновск: Ульяновский гос. технический ун-т, 2009. 170 с.
7. Аркабаев Н. К., Мадумарова Т. М., Турдалиева Т. М., Абдукаримов И. Н. Особенности и преимущества использования ADO. NET с классическим ADO // Вестник КРСУ. 2024. Т. 24. №4. С. 10-17.
8. Аркабаев, Н. К., Бабаназар уулу Д. & Арапбаев, Б. М. (2025). Реализация программного комплекса для решения задач линейного программирования на платформе Visual Studio C#. Бюллетень науки и практики, 11(8), 21-30. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/117/03>
9. Аркабаев Н. К., Доолотбек кызы Г., Аманбаев С. М. Оптимизация логистических процессов и транспортных задач в условиях динамичной онлайн-торговли // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №1. С. 292-298. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/35>

#### References:

1. Nurzhanova, S. A., & Toktobaev, B. T. (2018). Nekotorye aspekty ispol'zovaniya informatsionnykh tekhnologii v upravlenii obrazovaniem v Kyrgyzskoi Respublike. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya*, 6(1), 31. (in Russian).
2. Ivashchenko, V. P., Shvachich, G. G., & Khristyan, V. I. (2006). Avtomatizirovannaya sistemaobucheniya i diagnostiki znaniy. *Novye komp'yuternye tekhnologii*, 4(1), 27-28. (in Russian).
3. Kirichenko, A. A. (2015). Ob"ektno-orientirovannoe programmirovaniye na algoritmicheskom yazyke C#. Moscow. (in Russian).
4. Troelsen, A., & Japikse, P. (2022). *Pro C# 10 with. NET 6: Foundational principles and practices in programming*. Apress.
5. Khoking, D. (2019). Unity v deistvii. Mul'tiplatformennaya razrabotka na S# = Mul'tiplatformennaya razrabotka na C#. St. Petersburg. (in Russian).

6. Evseeva, O. N., & Shamshev, A. B. (2009). Rabota s bazami dannykh na yazyke S#. Tekhnologiya ADO.NET. Ul'yanovsk. (in Russian).
7. Arkabaev, N. K., Madumarova, T. M., Turdalieva, T. M., & Abdugarimov, I. N. (2024). Osobennosti i preimushchestva ispol'zovaniya ADO. NET s klassicheskim ADO. *Vestnik KRSU*, 24(4), 10-17. (in Russian).
8. Arkabaev, N., Babanazar uulu, D., & Arapbaev, B. (2025). Implementation of a Software Package for Solving Linear Programming Problems on the Visual Studio C# Platform. *Bulletin of Science and Practice*, 11(8), 21-30. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/117/03>
9. Arkabaev, N., Doolotbek kyzy, G., & Amanbaev, S. (2024). Optimizing Logistic Processes and Transport Challenges in the Dynamic Landscape of Online Commerce. *Bulletin of Science and Practice*, 10(1), 292-298. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/35>

Поступила в редакцию  
26.01.2026 г.

Принята к публикации  
04.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Аркабаев Н. К., Ильяз кызы Ж., Маматбакыт уулу К. Разработка автоматизированной системы тестирования знаний правил дорожного движения на платформе C# с использованием Windows Forms // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 118-125. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/12>

*Cite as (APA):*

Arkabaev, N., Ilyaz kyzy, Zh., & Mamatbakyt uulu, K. (2026). Development of an Automated System for Testing Knowledge of Traffic Rules on the C# Platform using Windows Forms. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 118-125. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/12>

УДК 004.428.4

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/13>

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ REACT ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

©Сафронов А. М., МИРЭА — Российский технологический университет (РТУ МИРЭА),  
г. Москва, Россия, [sanchellos27@mail.ru](mailto:sanchellos27@mail.ru)

©Зеленова Ю. И., ORCID: 0000-0002-6979-2443, SPIN-код: 4568-0055, канд. техн. наук,  
МИРЭА — Российский технологический университет (РТУ МИРЭА),  
г. Москва, Россия, [zelenova.julie@yandex.ru](mailto:zelenova.julie@yandex.ru)

## USING REACT FOR CREATING INTERACTIVE USER INTERFACE ELEMENTS

©Safronov A., Russian Technological University – MIREA (RTU MIREA),  
Moscow, Russia, [sanchellos27@mail.ru](mailto:sanchellos27@mail.ru)

©Zelenova Ju., ORCID: 0000-0002-6979-2443, SPIN-code: 4568-0055, Ph.D.,  
Russian Technological University – MIREA (RTU MIREA),  
Moscow, Russia, [zelenova.julie@yandex.ru](mailto:zelenova.julie@yandex.ru)

**Аннотация.** Статья посвящена комплексному анализу использования библиотеки React в процессе создания интерактивных элементов пользовательского интерфейса в современных веб-приложениях. В центре внимания находится архитектурная логика React, рассматриваемая как основа формирования устойчивых, масштабируемых и предсказуемых интерфейсных решений. Интерактивность трактуется не как совокупность визуальных эффектов, а как системное свойство интерфейса, определяемое взаимосвязью состояния, компонентной структуры и событийной модели. В работе последовательно раскрываются принципы декларативного описания интерфейса, компонентного подхода и однонаправленного потока данных, которые определяют специфику проектирования интерактивных элементов в React. Особое внимание уделяется роли состояния как ключевого механизма управления поведением интерфейса, а также разграничению локального и глобального состояния в контексте сложных пользовательских сценариев. Анализируется значение виртуального представления интерфейса как инструмента оптимизации обновлений и обеспечения согласованности визуального отображения при частых изменениях данных. Использование виртуального DOM позволяет минимизировать количество операций с реальной структурой документа, что имеет принципиальное значение для производительности интерактивных интерфейсов. Рассматривается событийная модель React как формализованный механизм связи пользовательских действий с изменениями состояния, обеспечивающий детерминированность и воспроизводимость поведения интерфейсных элементов. В рамках сравнительного анализа выявляются отличия React-подхода от традиционных императивных моделей построения пользовательского интерфейса, что позволяет обосновать его архитектурные преимущества при разработке сложных интерфейсных систем. Таким образом, React следует рассматривать не только как инструмент прикладной разработки, но и как методологическую основу проектирования интерактивных пользовательских интерфейсов, ориентированную на логическую связность, управляемость и долгосрочную устойчивость программных решений.

**Abstract.** The article provides a comprehensive analysis of the use of the React library in the creation of interactive user interface elements within modern web applications. The focus is placed on the architectural logic of React as a foundational framework for building stable, scalable, and predictable interface solutions. Interactivity is interpreted not as a set of isolated visual effects but as

a systemic property of the interface, determined by the relationship between state management, component structure, and the event-handling model. The paper consistently examines the principles of declarative interface description, component-based architecture, and unidirectional data flow, which define the specific features of designing interactive elements in React. Particular attention is given to the role of state as the central mechanism governing interface behavior, as well as to the distinction between local and global state in the context of complex user interaction scenarios. The significance of the virtual representation of the interface is analyzed as a means of optimizing updates and maintaining visual consistency under conditions of frequent data changes. The article demonstrates that the use of a virtual DOM makes it possible to reduce direct manipulations of the actual document structure, which is critically important for the performance and stability of interactive interfaces. The event model implemented in React is examined as a formalized mechanism linking user actions to state transitions, ensuring deterministic and reproducible behavior of interface components. A comparative analysis highlights the differences between the React approach and traditional imperative models of user interface development, allowing for a systematic justification of its architectural advantages in the design of complex interface systems. The study concludes that React should be regarded not merely as a practical development tool, but as a methodological foundation for designing interactive user interfaces oriented toward logical consistency, controllability, and long-term architectural sustainability of software solutions.

*Ключевые слова:* компонентная архитектура, декларативный интерфейс, React, виртуальный DOM, событийная модель, интерфейсная логика.

*Keywords:* component architecture, declarative interface, React, virtual DOM, event model, interface logic.

Развитие веб-приложений в последнее время характеризуется смещением акцента от статических интерфейсов к динамическим пользовательским средам, в которых ключевую роль играет интерактивность, адаптивность и высокая отзывчивость интерфейса на действия пользователя. Пользовательский интерфейс перестал рассматриваться исключительно как визуальная оболочка программного продукта и приобрёл статус полноценного функционального слоя, напрямую влияющего на эффективность взаимодействия человека с информационными системами, на когнитивную нагрузку, а также на производственные и коммерческие показатели цифровых сервисов. В этих условиях особую значимость приобретают программные инструменты, позволяющие формировать сложные интерфейсные структуры с предсказуемым поведением, масштабируемой архитектурой и строгой логикой управления состоянием [1].

Одним из наиболее распространённых инструментов такого рода является библиотека React, ориентированная на компонентный подход к построению пользовательских интерфейсов. Концептуальная основа React связана с представлением интерфейса как функции от состояния приложения, что принципиально отличает данный подход от традиционных императивных моделей манипуляции элементами DOM. Использование декларативного описания интерфейса позволяет формализовать логику взаимодействия компонентов, снизить связность между отдельными частями пользовательского интерфейса и обеспечить более высокий уровень управляемости сложных интерфейсных сценариев. В результате React применяется не только в клиентских веб-приложениях, но и в системах с повышенными требованиями к устойчивости интерфейсной логики, включая корпоративные платформы, образовательные цифровые среды и высоконагруженные сервисы.



Интерактивные элементы пользовательского интерфейса в контексте React представляют собой не изолированные визуальные компоненты, а структурные единицы, инкапсулирующие как представление, так и поведенческую логику. К таким элементам относятся формы с валидацией, динамические списки, панели навигации, модальные окна, элементы визуализации данных и другие интерфейсные конструкции, требующие точного управления состоянием и событийной моделью. Особенность React заключается в том, что интерактивность достигается не за счёт прямого вмешательства в структуру документа, а посредством согласованного обновления виртуального представления интерфейса, что обеспечивает предсказуемость изменений и упрощает анализ поведения системы.

Актуальность исследования использования React для создания интерактивных элементов пользовательского интерфейса обусловлена необходимостью теоретического осмысления архитектурных и логических принципов, лежащих в основе данной технологии, а также их влияния на качество программных решений. Несмотря на широкое практическое применение React, в научных публикациях нередко преобладает описательный или прикладной подход, в то время как вопросы формальной организации компонентной структуры, управления состоянием, оптимизации перерисовки интерфейса и обеспечения согласованности пользовательских сценариев требуют более глубокого аналитического рассмотрения. Особенно важным представляется анализ того, каким образом архитектурные решения React соотносятся с задачами построения интерактивных интерфейсов в условиях усложнения пользовательских требований и роста функциональной насыщенности веб-приложений.

Целью настоящего исследования является комплексное рассмотрение использования React как инструмента создания интерактивных элементов пользовательского интерфейса с позиций архитектурной логики, модели управления состоянием и механизмов обновления представления. В рамках исследования предполагается выявить ключевые принципы, определяющие эффективность применения React для реализации интерактивности, а также показать, каким образом данные принципы влияют на структурную целостность интерфейса и устойчивость его поведения. Реализация поставленной цели предполагает последовательный анализ концептуальных оснований React, особенностей компонентного подхода и специфики взаимодействия между пользовательскими событиями и состоянием интерфейса.

Научная новизна работы заключается в систематизированном рассмотрении React не как совокупности практических приёмов разработки, а как целостной архитектурной модели построения интерактивных пользовательских интерфейсов. Такой подход позволяет перейти от фрагментарного описания отдельных механизмов к формированию связной теоретической картины, отражающей внутреннюю логику работы React и её значение для проектирования современных веб-приложений.

Использование React для создания интерактивных элементов пользовательского интерфейса базируется на принципиально ином представлении интерфейса как программной абстракции. В рамках данной библиотеки пользовательский интерфейс интерпретируется не как совокупность разрозненных DOM-элементов, а как иерархия компонентов, каждый из которых описывает собственное состояние и правила визуального отображения. Такое представление формирует целостную модель интерфейсной системы, в которой логика взаимодействия и визуальное представление не существуют изолированно, а образуют функционально связанную структуру.

Компонент в React выступает как минимальная единица интерфейсной архитектуры, обладающая строго определёнными границами ответственности. Он инкапсулирует структуру разметки, стили отображения и поведенческую логику, связанную с пользовательскими событиями. Данный подход позволяет формировать интерфейсы с высокой степенью

модульности, что принципиально важно при разработке сложных интерактивных систем. В отличие от традиционных подходов, основанных на прямой манипуляции DOM, компонентная модель React исключает неявные зависимости между элементами интерфейса и снижает вероятность неконтролируемых побочных эффектов [2].

Архитектурное значение React также проявляется в отказе от императивного управления пользовательским интерфейсом. Интерфейсное состояние в React задаётся декларативно, что означает, что разработчик описывает не последовательность операций изменения интерфейса, а условия, при которых интерфейс должен находиться в определённом визуальном состоянии. Такое описание существенно упрощает формализацию интерактивных сценариев и повышает воспроизводимость поведения интерфейса при различных пользовательских действиях. Ключевым элементом интерактивных пользовательских интерфейсов, создаваемых с использованием React, является управление состоянием. Состояние в данном контексте представляет собой совокупность данных, определяющих текущее отображение и поведение интерфейсных элементов. Любое пользовательское действие, включая ввод данных, навигацию, активацию элементов управления или изменение параметров отображения, приводит к трансформации состояния, что, в свою очередь, инициирует обновление интерфейса.

React реализует строгую модель однонаправленного потока данных, при которой изменения состояния распространяются сверху вниз по иерархии компонентов. Такой подход обеспечивает предсказуемость поведения интерфейса и позволяет однозначно определить источник каждого изменения. В условиях высокой интерактивности данная модель приобретает особую значимость, поскольку исключает циклические зависимости и неконтролируемые обновления интерфейсных элементов. Интерактивные элементы, такие как формы, выпадающие списки, переключатели состояний и элементы визуализации данных, в React реализуются как управляемые компоненты. Их состояние хранится либо локально внутри компонента, либо во внешнем хранилище состояния, в зависимости от масштабов интерфейсной логики. При этом каждое изменение пользовательского ввода немедленно отражается в состоянии компонента, а визуальное представление автоматически синхронизируется с актуальными данными. Такая модель обеспечивает логическую согласованность интерфейса и минимизирует расхождения между пользовательскими действиями и отображаемым результатом. Особое значение в контексте интерактивности имеет разграничение локального и глобального состояния. Локальное состояние используется для управления поведением отдельных компонентов, тогда как глобальное состояние применяется для синхронизации данных между различными частями интерфейса. React допускает интеграцию специализированных механизмов управления состоянием, что позволяет масштабировать интерфейсные решения без нарушения архитектурной целостности. Одной из фундаментальных особенностей React является использование виртуального представления интерфейса, которое служит промежуточным слоем между логикой приложения и реальным DOM. Виртуальное представление представляет собой абстрактное дерево элементов, отражающее текущее состояние интерфейса. При изменении состояния React формирует новое виртуальное дерево и выполняет его сопоставление с предыдущей версией, определяя минимальный набор изменений, необходимых для обновления реального интерфейса [3].

Данный механизм имеет принципиальное значение для создания интерактивных элементов, поскольку позволяет эффективно обрабатывать частые изменения состояния, характерные для пользовательского взаимодействия. В условиях интенсивной интерактивности, когда пользовательские действия могут приводить к множественным

обновлениям интерфейса в короткий промежуток времени, оптимизация обновлений становится критически важной. React обеспечивает такую оптимизацию за счёт минимизации операций с реальным DOM, которые являются наиболее ресурсоёмкими. Использование виртуального представления также способствует формированию устойчивых интерфейсных сценариев. Разработчик может оперировать логическими состояниями и абстрактными компонентами, не вникая в детали низкоуровневого управления элементами страницы. Это снижает сложность проектирования интерактивных интерфейсов и позволяет сосредоточиться на логике пользовательского взаимодействия. Интерактивность пользовательского интерфейса в React реализуется через событийную модель, которая обеспечивает связь между пользовательскими действиями и изменениями состояния. События в React обрабатываются на уровне компонентов и представляют собой абстракцию над нативными событиями браузера. Такой подход обеспечивает унифицированный механизм обработки пользовательского ввода независимо от платформенных особенностей. Каждый интерактивный элемент интерфейса, будь то кнопка, поле ввода или сложный составной компонент, реагирует на события посредством функций-обработчиков. Эти функции инициируют изменение состояния, что приводит к обновлению соответствующих компонентов. Важно отметить, что обработка событий в React строго подчинена принципу детерминизма: при одинаковом состоянии и одинаковом событии результат обновления интерфейса будет идентичен. Это свойство имеет принципиальное значение для проектирования надёжных интерактивных систем [4].

Интерактивные элементы в React могут быть как атомарными, так и составными. Составные компоненты объединяют несколько элементов управления и реализуют сложные сценарии взаимодействия, включая пошаговые формы, динамическую фильтрацию данных и адаптивную навигацию. При этом каждый уровень вложенности компонентов сохраняет собственную логику обработки событий, что позволяет выстраивать многоуровневые интерфейсные структуры без потери управляемости. Для более наглядного понимания особенностей использования React целесообразно сопоставить его архитектурные принципы с традиционными подходами к созданию интерактивных пользовательских интерфейсов. Такое сопоставление позволяет выявить системные преимущества компонентной и декларативной модели React в контексте управления интерактивностью (Таблица).

Таблица

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДХОДОВ  
К СОЗДАНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ

| <i>Критерий анализа</i>             | <i>Традиционные подходы к UI</i>                  | <i>React-подход</i>                        |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Модель управления интерфейсом       | Императивная, основанная на прямых изменениях DOM | Декларативная, основанная на состоянии     |
| Организация интерактивных элементов | Разрозненные обработчики событий                  | Компонентная инкапсуляция логики           |
| Управление состоянием               | Неявное, распределённое                           | Формализованное, однонаправленное          |
| Масштабируемость интерфейса         | Ограниченная при росте сложности                  | Высокая за счёт модульности                |
| Предсказуемость поведения           | Зависит от порядка операций                       | Определяется состоянием и входными данными |

Представленные различия демонстрируют, что использование React позволяет перейти от фрагментарного управления интерактивностью к системному проектированию пользовательских интерфейсов. Компонентная структура и декларативное описание

интерфейса формируют основу для устойчивых и масштабируемых решений, особенно в условиях усложнения пользовательских сценариев. Использование React в современных веб-приложениях отражает более широкий сдвиг в парадигме проектирования пользовательских интерфейсов. Интерактивность перестаёт быть набором отдельных эффектов и превращается в системное свойство интерфейса, встроенное в его архитектуру. React предоставляет инструментарий для формализации этой интерактивности, обеспечивая строгую связь между состоянием, событиями и визуальным представлением [5].

В условиях роста функциональной насыщенности цифровых сервисов и увеличения требований к пользовательскому опыту React выступает как средство обеспечения архитектурной устойчивости интерфейсных решений. Его применение позволяет разрабатывать интерфейсы, в которых интерактивные элементы не нарушают целостность системы, а, напротив, усиливают её логическую связанность. Таким образом, использование React для создания интерактивных элементов пользовательского интерфейса следует рассматривать не только как технологический выбор, но и как методологическое решение, определяющее качество и надёжность современных веб-приложений.

Проведённый анализ позволяет сделать вывод о том, что использование React для создания интерактивных элементов пользовательского интерфейса представляет собой не частное технологическое решение, а целостный архитектурный подход к проектированию современных веб-приложений. React формирует концептуальную модель, в рамках которой интерактивность интерфейса изначально заложена в структуру приложения и определяется взаимосвязью состояния, компонентов и событийной логики. Такой подход обеспечивает системность построения пользовательских интерфейсов и позволяет отказаться от фрагментарного управления визуальными элементами. Ключевое значение React заключается в формализации процесса управления состоянием как основного механизма интерактивности. Чёткое разграничение источников данных, однонаправленный поток изменений и детерминированная реакция интерфейса на пользовательские действия создают условия для предсказуемого и воспроизводимого поведения интерфейсных элементов. Это обстоятельство приобретает особую значимость при разработке сложных интерфейсов, в которых множественные пользовательские сценарии требуют строгой логической согласованности и устойчивости к изменению контекста взаимодействия.

Использование виртуального представления интерфейса и механизмов оптимизации обновлений позволяет рассматривать React как инструмент, обеспечивающий баланс между функциональной насыщенностью интерфейса и его производительностью. Интерактивные элементы, характеризующиеся частыми изменениями состояния, реализуются без прямого вмешательства в структуру документа, что снижает вычислительные издержки и повышает стабильность работы интерфейса. В результате достигается высокий уровень адаптивности пользовательского интерфейса без утраты управляемости архитектуры приложения. Компонентная организация интерфейса в React способствует формированию устойчивых и масштабируемых решений, в которых интерактивные элементы не изолированы, а встроены в иерархическую структуру приложения. Инкапсуляция логики и визуального представления внутри компонентов позволяет сохранять целостность интерфейса при его расширении и модификации, что особенно важно в условиях долгосрочной эксплуатации программных продуктов и эволюции пользовательских требований. В совокупности изложенные положения позволяют утверждать, что React представляет собой эффективную архитектурную основу для создания интерактивных пользовательских интерфейсов, ориентированную на логическую связанность, предсказуемость поведения и структурную устойчивость. Применение данного подхода обеспечивает переход от эмпирического конструирования интерфейсов к

формализованному проектированию интерактивных систем, что соответствует современным требованиям к качеству и надёжности цифровых продуктов.

*Список литературы:*

1. Антонов С. А., Вуколов А. А., Кононыхина К. А. Обзор современных библиотек для разработки интерфейса веб приложения // Вестник науки. 2024. Т. 5. №9(78). С. 477-504.
2. Еремейчик К. Ю., Малашенко Д. А. Программное средство учета и планирования использования операционных блоков // Компьютерные системы и сети: материалы 61-й научной конференции. Минск, 2025. С. 114–115.
3. Кравцов Е. П. Разработка высокопроизводительных React-приложений: методы и практики оптимизации // European science. 2024. №1 (69). С. 53-58.
4. Нефёдов Д. С., Шехирев Д. Р. Обоснование выбора react для разработки веб-приложения для тестирования в образовательных организациях: сравнение с нативным javascript // Парадигма. 2025. №4-2. С. 315-321.
5. Семёнов В. В., Лапицкий С. А. Повышение интерактивности веб-страниц: анализ React и Vue // Дневник науки. 2024. №12.

*References:*

1. Antonov, S. A., Vukolov, A. A., & Kononykhina, K. A. (2024). Obzor sovremennykh bibliotek dlya razrabotki interfeisa veb prilozheniya. *Vestnik nauki*, 5(9 (78)), 477-504. (in Russian).
2. Eremeichik, K. Yu., & Malashenko, D. A. (2025). Programmnoe sredstvo ucheta i planirovaniya ispol'zovaniya operatsionnykh blokov. In *Komp'yuternye sistemy i seti: materialy 61-i nauchnoi konferentsii, Minsk*, 114–115. (in Russian).
3. Kravtsov, E. P. (2024). Razrabotka vysokoproizvoditel'nykh React-prilozhenii: metody i praktiki optimizatsii. *European science*, (1 (69)), 53-58. (in Russian).
4. Nefedov, D. S., & Shekhirev, D. R. (2025). Obosnovanie vybora react dlya razrabotki veb-prilozheniya dlya testirovaniya v obrazovatel'nykh organizatsiyakh: sravnenie s nativnym javascript. *Paradigma*, (4-2), 315-321. (in Russian).
5. Semenov, V. V., & Lapitskii, S. A. (2024). Povyshenie interaktivnosti veb-stranits: analiz React i Vue. *Dnevnik nauki*, (12). (in Russian).

Поступила в редакцию  
22.01.2026 г.

Принята к публикации  
30.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Сафронов А. М., Зеленова Ю. И. Использование React для создания интерактивных элементов пользовательского интерфейса // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 126-132. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/13>

*Cite as (APA):*

Safronov, A., & Zelenova, Ju. (2026). Using React for Creating Interactive user Interface Elements. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 126-132. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/13>



УДК 656.23

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/14>

## СЕВЕРНЫЙ ШИРОТНЫЙ ХОД - СТРОИТЕЛЬСТВО МЕГАПРОЕКТА СТАЛКИВАЕТСЯ С ФИНАНСОВЫМИ ПРОБЛЕМАМИ

©**Выдашенко Л. А.**, ORCID:0000-0002-1372-5516, SPIN-код: 8436-5179,  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
г. Екатеринбург, Россия, [Vydashenko@mail.ru](mailto:Vydashenko@mail.ru)

## THE NORTHERN LATITUDINAL PASSAGE CONSTRUCTION OF THE MEGAPROJECT IS FACING FINANCIAL PROBLEMS

©**Vydashenko L.**, ORCID:0000-0002-1372-5516, SPIN-code: 8436-5179,  
Ural State University of Railway Transport, Yekaterinburg, Russia, [Vydashenko@mail.ru](mailto:Vydashenko@mail.ru)

**Аннотация.** Масштабный инфраструктурный проект «Северный широтный ход» даёт возможность вывозить грузы с месторождений на Ямале. Проект ориентирован на освоение, заселение и развитие новых территорий, обладающих значительными природными ресурсами. Новая дорога сделает рентабельной разработку нескольких крупных месторождений региона, которые сейчас считаются труднодоступными. Северный широтный ход — проект, который десятилетиями называли «основой арктической логистики», снова столкнулся с суровой реальностью – дефицитом финансирования и приостановке концессионного соглашения на три года. Цель данной статьи проанализировать этот проект с истории его появления и рассмотреть какие финансовые проблемы в его реализации на текущее время возникли.

**Abstract.** The large-scale infrastructure project "Northern Latitudinal Passage" enables the transportation of cargo from Yamal fields. The project is aimed at the development, settlement, and expansion of new territories endowed with significant natural resources. The new road will make the development of several large deposits in the region, currently considered difficult to access, profitable. The Northern Latitudinal Passage, a project for decades called "the backbone of Arctic logistics," has once again encountered a harsh reality: a funding shortage and a three-year suspension of the concession agreement. This article analyzes this project from its inception and examines the financial challenges it has faced to date.

**Ключевые слова:** северный широтный ход, Арктика, грузовая база, концессионное соглашение.

**Keywords:** Northern Latitudinal Passage, Arctic, cargo base, concession agreement.

Геоэкономическое и геополитическое положение России в Арктической зоне подтверждается колоссальным богатством природных ресурсов, наличием трансконтинентальных транспортных маршрутов, Северного морского пути, экологической безопасностью. В последние годы возникла необходимость экономического развития северных территорий в качественном аспекте с целью защиты национальной экономики от постоянных скачков мировых цен на ряд экспортных товаров. В этой связи особое значение приобретает строительство транспортных коридоров, которые призваны обеспечить транспортную доступность в самые отдаленные регионы страны, увеличить объемы грузоперевозок, освоить богатейшие природные месторождения и др. Строительства

Северного широтного хода, способного решить стратегические задачи страны. Вспомним с чего всё начиналось. Проект Северный широтный ход задумывался ещё в 1928 году, нужно было – связать железнодорожными путями заполярные регионы страны с Центральной Россией и Северо-Западом. Пути должны были тянуться от берегов Баренцева моря восточнее Архангельска до побережья Охотского моря и до Чукотки. Предполагалось, что за счёт развития транспортной инфраструктуры можно решить комплекс задач – обеспечить удобную связь с северными портами, укрепить оборону арктических рубежей и начать активное освоение заполярных территорий с их богатыми недрами и суровым климатом. К практической реализации смогли приступить только в послевоенное время с 1947 г по 1953 г (<https://gudok.ru/newspaper/?ID=1534124>).

В 1949 году дорогостоящий проект был свёрнут. Изначально стройку попытались законсервировать, однако даже консервация показалась слишком трудоёмким процессом. В итоге проект был закрыт и в дальнейшем упоминался исключительно в мемуарах советских диссидентов под именем «Мёртвая дорога». В марте 2017 г ОАО «РЖД» и «Газпром» заключили соглашение, в соответствии с которым в рамках строительства СШХ «Газпром» построит и введёт в эксплуатацию железную дорогу Надым – Пангоды протяжённостью 112 км. ОАО «РЖД» в рамках своей инвестиционной программы выполнит реконструкцию примыкающих участков Коноша – Котлас – Чум – Лабытнанги Северной железной дороги, включая станцию Обская, а также железнодорожной линии Пангоды – Новый Уренгой – Коротчаево Свердловской железной дороги. Проект был разработан таким образом, что основные участники Проекта (ОАО «РЖД», ПАО «Газпром», ЯНАО) финансируют строительство и реконструкцию объектов собственной уже имеющейся железнодорожной инфраструктуры, а строительство новых объектов осуществляется с привлечением средств частных инвесторов по концессионной схеме. Участники проекта СШХ представлены на Рисунке 1.

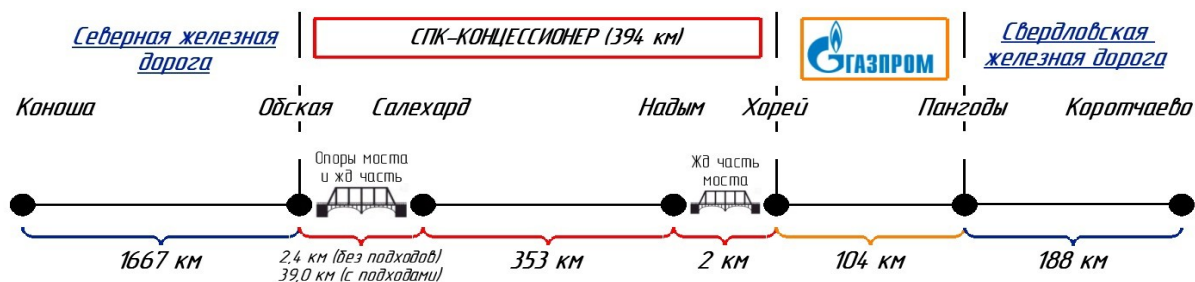


Рисунок 1 Участники проекта СШХ

Согласно проекту концессионного соглашения Российская Федерация (в лице Росжелдор) выступает концедентом, а концессионером определена специальная проектная компания (далее СПК-Концессионер) — дочернее общество ОАО «РЖД». Финансирование проекта будет осуществляться за счет концессионного соглашения, СПК-Концессионер за счет собственных и привлеченных средств построит железнодорожную часть мостового перехода через реку Обь с железнодорожными подходами; участок железной дороги Салехард – Надым (Хорей); железнодорожную часть мостового перехода через реку Надым. ОАО «РЖД» профинансирует развитие железнодорожных подходов к СШХ со стороны Свердловской и Северной железных дорог. ПАО «Газпром» будет финансировать развитие ж.д. участка Хорей–Пангоды.

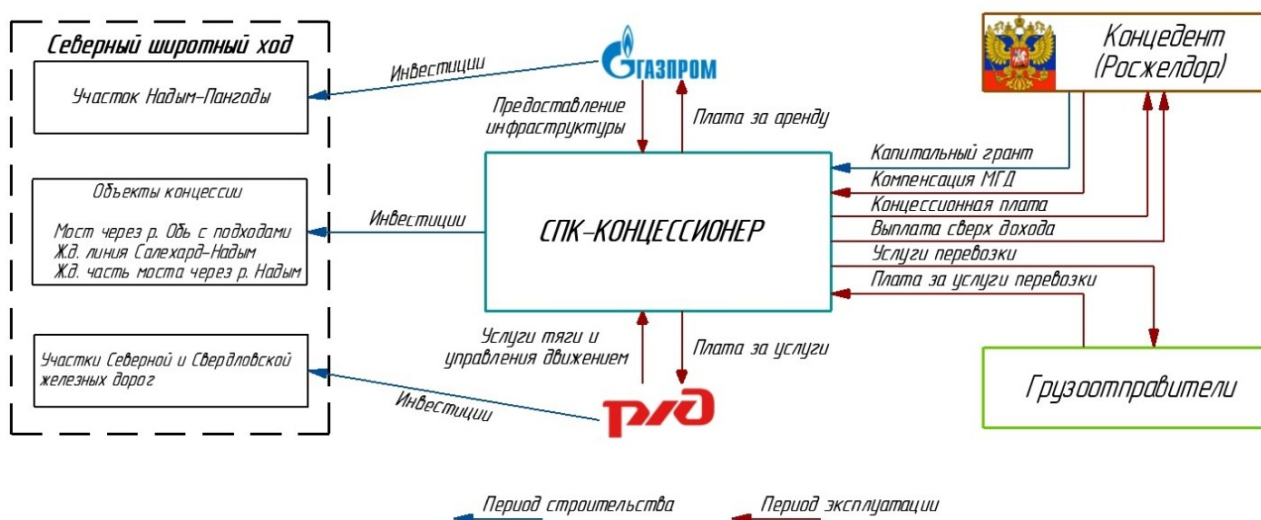


Рисунок 2. Участники проекта СПК-Концессионер

Масштабный инфраструктурный проект предоставит возможность вывозить грузы с месторождений на Ямале, планируемый грузопоток оценивается почти в 24 млн т/в год грузов. В основном это — газовый конденсат. Россия получит связь между городами севера, соединение существующих железных дорог, а также развитие Севморпути. Обратно пойдут строительные материалы, техника, средства снабжения и обеспечения, продукты и многое другое. Также новая дорога сделает рентабельной разработку нескольких крупных месторождений региона, которые сейчас считаются труднодоступными. В перспективе до 2030 г предусматривалось продолжить магистраль от Коротчаево на восток до Игарки через Южно-Русское нефтегазовое месторождение (НГМ) и Ермаково. Протяженность магистрали: Коротчаево – Южно-Русское НГМ – 122 км; Южно-Русское НГМ – Игарка – 482 км. В качестве еще более дальней перспективы планировалось строительства железной дороги Игарка – Дудинка (Рисунок 3).



Рисунок 3. Возможное продолжение Северного широтного хода в Красноярский край

В Арктической зоне РФ капитальные затраты на транспортную инфраструктуру очень высоки. Зачастую, отдельные сырьевые компании разрабатывают индивидуальные, обычно несогласованные между собой, транспортные стратегии развития месторождений, что приводит к неоправданному повтору транспортных объектов, росту совокупных затрат. Вместе с тем, необходимое для снижения рисков дублирование инфраструктуры общего пользования фактически не производится, временные причалы разрушаются, зимники исчезают бесследно, тогда как преимущества круглогодичного сообщения, действующего не год и не два, а несколько десятилетий, однозначны и их нельзя переоценить. В текущей экономической ситуации в России проект становится проблемным. При действующей ключевой ставке и дефиците бюджета финансирование таких объектов за счёт кредитных средств становится неподъёмным бременем для любого концессионера. Главная проблема СШХ — катастрофический рост стоимости. Если в 2017 году оценки варьировались в пределах 230–260 млрд рублей, то сегодня в 2026 году актуальная смета превышает 800 млрд. Самый дорогой объект — мост через Обь. Его стоимость оценивается в 150–180 млрд рублей. В условиях дефицита финансирования, принято решение о его заморозки на 3 года. Заморозка — это возможность посчитать текущие расходы и разработать новую финансовую модель. На период паузы государство может взять на себя обслуживание накопленного долга, а концессионер — лишь операционные расходы проектной компании. Даже если деньги будут найдены, остаётся главный вопрос: что возить? Первоначальные прогнозы опирались на обязательства «Газпрома» и «Новатэка», но текущая геополитическая и рыночная ситуация внесла коррективы. Компании развивают собственные логистические маршруты (СПГ-танкеры), и зависимость от железной дороги снижается. Экспорт энергетического угля при текущих тарифах также становится нерентабельным, а возможности вывоза увеличенного грузопотока морем через Сабетту требуют развития ледокольного флота, сроки по которому также сдвигаются. СШХ сейчас — это «резервный» проект и когда на Восточный полигон не хватает 3 триллионов, вкладывать 800 миллиардов в Арктику с неочевидной окупаемостью — это финансовое ошибка. Пауза даст время понять, нужен ли нам этот коридор в текущем виде или его стоит сократить, например, исключив мост через Обь из концессии и передав его в инвестпрограмму ОАО «РЖД». Государство даёт понять: Арктика важна, но не безгранична в плане трат. Для РЖД и региональных властей это шанс провести реальный аудит грузовой базы и проектных решений. Если через три года СШХ не обретёт прозрачную экономическую логику, он рискует навсегда остаться в истории как самый амбициозный «недострой» XXI века.

#### *Список литературы:*

1. Федоров Ю. Н., Фейло М. Б., Чурилин А. Ю., Поречина И. А. Создание железнодорожного Северного широтного хода // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2017. №4 (71). С. 40-44.
2. Выдашенко Л. А., Рыкова Л. А., Выдашенко П. А., Митракова П. В. Исследование грузовой базы северных регионов Российской Федерации при строительстве северного широтного хода // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №9. С. 428-435. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/82/48>
3. Петрова Т. Э., Лобанов В. В., Русинова Е. Е. Строительство Северного широтного хода в Арктической зоне Российской Федерации: социальные аспекты // Вестник Нижегородского университета им. НИ Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2023. №3(71). С. 75-85.
4. Пехтерев Ф. С., Шестаков Н. А., Кондратенко В. В. Проект долгосрочной программы развития ОАО "РЖД" до 2025 года // Экономика железных дорог. 2017. №12. С. 13-19.



5. Рышков А. В., Постников С. Б. Направления развития инфраструктуры ОАО «РЖД» на период до 2025 года // Современные экономические проблемы развития и эксплуатации транспортной инфраструктуры. 2020. С. 3-9.

6. Голубев А. А. Проекты Северо-Сибирских стальных магистралей-перспективное транспортное взаимодействие ведущих экономик мира // Метаморфозы истории. 2022. №26. С. 147-161.

7. Серова Н. А., Серова В. А. Основные тенденции развития инфраструктуры наземного транспорта в регионах российской Арктики в допандемийный период // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2024. Т. 27. №3 (85). С. 183.

#### References:

1. Fedorov, Yu. N., Feilo, M. B., Churilin, A. Yu., & Porechina, I. A. (2017). Sozдание zheleznodorozhnogo Severnogo shirotnogo khoda. *Transport Rossiiskoi Federatsii. Zhurnal o nauke, praktike, ekonomike*, (4 (71)), 40-44. (in Russian).

2. Vydashenko, L., Rykova, L., Vydashenko, P., & Mitrakova, P. (2022). Study of the Cargo Base of the Northern Regions of the Russian Federation during the Construction of the Northern Latitudinal Railway. *Bulletin of Science and Practice*, 8(9), 428-435. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/82/48>

3. Petrova, T. E., Lobanov, V. V., & Rusinova, E. E. (2023). Stroitel'stvo Severnogo shirotnogo khoda v Arkticheskoi zone Rossiiskoi Federatsii: sotsial'nye aspekty. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. NI Lobachevskogo. Seriya: Sotsial'nye nauki*, (3 (71)), 75-85. (in Russian).

4. Pekhterev, F. S., Shestakov, N. A., & Kondratenko, V. V. (2017). Proekt dolgosrochnoi programmy razvitiya OAO "RZhD" do 2025 goda. *Ekonomika zheleznikh dorog*, (12), 13-19. (in Russian).

5. Ryshkov, A. V., & Postnikov, S. B. (2020). Napravleniya razvitiya infrastruktury OAO «RZhD» na period do 2025 goda. In *Sovremennye ekonomicheskie problemy razvitiya i ekspluatatsii transportnoi infrastruktury* (pp. 3-9). (in Russian).

6. Golubev, A. A. (2022). Proekty Severo-Sibirskikh stal'nykh magistralei-perspektivnoe transportnoe vzaimodeistvie vedushchikh ekonomik mira. *Metamorfozy istorii*, (26), 147-161. (in Russian).

7. Serova, N. A., & Serova, V. A. (2024). Osnovnye tendentsii razvitiya infrastruktury nazemnogo transporta v regionakh rossiiskoi Arktiki v dopandemiinyi period. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka*, 27(3 (85)), 183. (in Russian).

Поступила в редакцию  
29.01.2026 г.

Принята к публикации  
08.02.2026 г.

---

#### Ссылка для цитирования:

Выдашенко Л. А. Северный широтный ход - строительство мегапроекта сталкивается с финансовыми проблемами // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 133-137. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/14>

#### Cite as (APA):

Vydashenko, L. (2026). The Northern Latitudinal Passage Construction of the Megaproject is Facing Financial Problems. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 133-137. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/14>



УДК 661.844.2:538.945(437.2)  
AGRIS P33

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/15>

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЧИСТКИ ПРИРОДНОГО БАРИТА САРЫ-ТААЛИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СВЕРХПРОВОДЯЩЕЙ КЕРАМИКИ

©**Ташполотов Ы.**, ORCID: 0000-0001-9293-7885, SPIN-код: 2425-6716, д-р физ.-мат. наук,  
Научно-исследовательский институт Нанотехнологий и искусственного интеллекта;

Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [itashpolotov@mail.ru](mailto:itashpolotov@mail.ru)

©**Акназар уулу К.**, ORCID: 0009-0006-5739-1323, Институт природных ресурсов Южного  
отделения НАН КР; Кыргызско-Узбекский международный университет им. Б. Сыдыкова,  
г. Ош, Кыргызстан, [kadyrbeksultanov11@gmail.com](mailto:kadyrbeksultanov11@gmail.com)

©**Ибраимов Т. К.**, ORCID: 0000-0002-1444-4791, Научно-исследовательский институт  
«Нанотехнологий и искусственного интеллекта»; Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан, [t.kailbekovich@mail.ru](mailto:t.kailbekovich@mail.ru)

## PHYSICO-CHEMICAL BASES FOR THE PURIFICATION OF NATURAL BARITE FROM THE SARY-TAAL DEPOSIT OF THE KYRGYZ REPUBLIC TO PRODUCE SUPERCONDUCTING CERAMICS

©**Tashpolotov Y.**, ORCID: 0000-0001-9293-7885, SPIN-code: 2425-6716, Dr. habil.,  
Research Institute of Nanotechnology and Artificial Intelligence; Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, [itashpolotov@mail.ru](mailto:itashpolotov@mail.ru)

©**Aknazar uulu K.**, ORCID: 0009-0006-5739-1323, Institute of Natural Resources of the Southern  
Branch of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic; Kyrgyz-Uzbek International  
University named after B. Sydykov, Osh, Kyrgyzstan, [kadyrbeksultanov11@gmail.com](mailto:kadyrbeksultanov11@gmail.com)

©**Ibraimov T.**, ORCID: 0000-0002-1444-4791, Research Institute of Nanotechnology and Artificial  
Intelligence; Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [t.kailbekovich@mail.ru](mailto:t.kailbekovich@mail.ru)

**Аннотация.** Представлена комплексная технология переработки природного барита ( $\text{BaSO}_4$ ) Сары-Таалинского месторождения (Кыргызстан) в оксид бария ( $\text{BaO}$ ) спектральной чистоты ( $\geq 99.99\%$ ). Исследование обусловлено критической зависимостью критического тока ( $J_c$ ) и температуры перехода ( $T_c$ ) высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП) от наличия парамагнитных и диэлектрических примесей. Разработана многоступенчатая схема, включающая флотацию, кислотное выщелачивание и вакуумно-термическое разложение. Полученный  $\text{BaO}$  успешно применен в синтезе керамики  $\text{Sb}_3\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10-x}$ , показавшей рекордную критическую температуру  $25.1^\circ\text{C}$ .

**Abstract.** This paper presents a comprehensive technology for processing natural barite ( $\text{BaSO}_4$ ) from the Sary-Taala deposit (Kyrgyzstan) into spectral-grade barium oxide ( $\text{BaO}$ ) ( $\geq 99.99\%$ ). The study is driven by the critical dependence of the critical current ( $J_c$ ) and transition temperature ( $T_c$ ) of high-temperature superconductors (HTS) on the presence of paramagnetic and dielectric impurities. A multi-stage scheme including flotation, acid leaching, and vacuum-thermal decomposition has been developed. The resulting  $\text{BaO}$  was successfully used in the synthesis of  $\text{Sb}_3\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10-x}$  ceramics, which demonstrated a record critical temperature of  $25.1^\circ\text{C}$ .

**Ключевые слова:** барит, оксид бария, высокотемпературные сверхпроводники, очистка, сурьмяная керамика, Сары-Таалинское месторождение.

**Keywords:** barite, barium oxide, high-temperature superconductors, purification, antimony ceramics, Sary-Taala deposit.

Развитие технологий термоядерного синтеза (проект ITER) и квантовых вычислений требует создания ВТСП-материалов с улучшенными характеристиками. Барий является ключевым элементом в структуре большинства известных ВТСП, таких как  $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$  и перспективных сурьмяных систем [1].

Однако природные источники бария (барит) содержат значительные примеси  $SiO_2$ ,  $Fe_2O_3$  и  $Al_2O_3$ , которые даже в малых концентрациях подавляют сверхпроводимость за счет дезинтеграции кристаллической решетки или создания центров рассеяния [2].

За последние 10 лет исследования в области очистки прекурсоров сместились в сторону экологически чистых и энерго-эффективных методов. Использование карбонатного цикла позволяет достичь чистоты 99.9%, однако для ВТСП-керамики нового поколения требуются показатели уровня “Extra Pure” ( $\geq 99.99\%$ ) [3, 4].

Исследования последних лет подчеркивают, что парамагнитные примеси железа ( $Fe^{3+}$ ) критически снижают плотность тока, а силикатные фазы блокируют межгранулярные контакты [5, 6].

Данная работа направлена на решение проблемы получения сверхчистого BaO из недорогого отечественного сырья Сары-Таалинского месторождения для синтеза ВТСП нового поколения. Исходный барит Сары-Таалинского месторождения характеризуется высоким содержанием  $BaSO_4$  (79.35%), но осложнен значительным присутствием диоксида кремния (15%) и оксидов железа (1.5%) [7].

Требование для ВТСП и методы контроля представлен в Таблице 1.

Таблица 1

ТРЕБОВАНИЕ ДЛЯ ВТСП И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

| Параметр                | Требование для ВТСП | Метод контроля          |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Основное вещество (BaO) | $\geq 99.99\%$      | ICP-OES (по разности)   |
| Примесь Fe              | $< 10 \text{ ppm}$  | ICP-MS                  |
| Примесь $SiO_2$         | $< 100 \text{ ppm}$ | РФА / Спектрофотометрия |
| Отаточный $CO_2$        | $< 0.01\%$          | ИК-спектроскопия        |

Ниже приведено описание технологической схемы глубокой очистки природного барита Сары-Таалинского месторождения Кыргызской Республики с целью синтеза высокочистого BaO.

#### Технологические этапы очистки

1. Обогащение (дробление и пенная флотация). На этом этапе основной целью является механическое отделение барита ( $BaSO_4$ ) от вмещающей породы, представленной преимущественно диоксидом кремния ( $SiO_2$ ). Сырье измельчается до фракции 50–100 мкм, так как именно при таком размере зерен происходит полное раскрытие минералов барита, отделяя их от сростков с кварцем. В пульпу вводится олеиновая кислота ( $C_{17}H_{33}COOH$ ) в качестве собирателя. Молекулы кислоты избирательно сорбируются на поверхности частиц барита, придавая им гидрофобные свойства. Пузырьки воздуха подхватывают частицы барита и выносят их в пенный слой, в то время как частицы  $SiO_2$  (кварц) остаются в осадке (хвостах) и в результате содержания кремния снижается с 15% до  $< 5\%$  уже на первой стадии очистки.

2. Гидрохимическая обработка (селективное выщелачивание). Данный этап направлен на перевод примесей в растворимую форму для химического отделения металлов-загрязнителей (Fe, Al, Ca). Несмотря на то что  $BaSO_4$  практически нерастворим в воде, обработка

концентрированной HCl при 80°C позволяет перевести сопутствующие оксиды и карбонаты в растворимые хлориды пр реакции:  $\text{Me}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{MeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ , где Me = Fe, Al.

Ключевым моментом является корректировка кислотности до  $\text{pH}=8.5$ . При данном значении гидроксиды железа ( $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ) и алюминия ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) выпадают в осадок и удаляются методом фильтрации. Благодаря этому раствор очищается от парамагнитных ионов, наличие которых губительно для свойств сверхпроводимости.

Термический цикл (получение сульфида и карбонизация). Прямой перевод сульфата в оксид затруднен, в связи чем используется промежуточная стадия синтеза водорастворимого сульфида. При 1100°C в вакуумной печи протекает реакция восстановления барита углеродом:  $\text{BaSO}_4 + 2\text{C} \rightarrow \text{BaS} + 2\text{CO}_2\uparrow$ .

Использование вакуума способствует эффективному удалению газообразных продуктов, что, согласно принципу Ле Шателье, смещает равновесие реакции вправо. Полученный сульфид бария BaS растворяют в воде и подвергают карбонизации кальцинированной содой:  $\text{BaS} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{S}$ . Данный метод позволяет получить мелкодисперсный карбонат бария высокой степени чистоты.

Прокаливание в токе кислорода. Заключительный этап превращает карбонат в активный оксид бария, необходимый для керамики, путем термического разложения при температуре 700°C:  $\text{BaCO}_3 \rightarrow \text{BaO} + \text{CO}_2\uparrow$ . Прокаливание ведется в постоянном токе чистого  $\text{O}_2$  (1 л/мин). Это выполняет две функции:

Кинетическая: поток газа физически вымывает выделяющийся  $\text{CO}_2$ , не давая ему вновь прореагировать с BaO (предотвращение рекарбонизации).

Стехиометрическая: насыщение прекурсора кислородом критически важно для формирования фазы  $\text{Sb}_3\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10-x}$ , где избыток или недостаток кислорода меняет свойства материала от диэлектрика до сверхпроводника.

Таким образом, на выходе получается рыхлый порошок BaO с размером частиц  $\leq 50$  мкм, который обладает высокой реакционной способностью при последующем спекании сверхпроводящей керамики. Для обеспечения точности производства высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП) необходимо четко понимать количественные потери на каждом этапе и методы верификации чистоты конечного продукта.

Расчет материального баланса. Расчет производится исходя из химической стехиометрии и технологических коэффициентов извлечения (K), указанных в описании технологии.

Основные параметры: содержание  $\text{BaSO}_4$  в сырье: 79.35%; молярные массы (M):  $M(\text{BaSO}_4) \approx 233.4$  г/моль;  $M(\text{BaO}) \approx 153.3$  г/моль.

Технологические выходы (K). Флотация:  $K_1 = 0.92$  (потери 8% с хвостами). Восстановление до BaS:  $K_2 = 0.98$  (конверсия 98%). Карбонизация и прокаливание:  $K_3 = 0.95$  (суммарные потери на фильтрации и пылеунос).

Пошаговый расчет. Стехиометрический коэффициент (S): для получения 1 кг BaO теоретически требуется:  $m(\text{BaSO}_4)_{\text{теор}} = M(\text{BaSO}_4)/M(\text{BaO}) = 233.4/153.3 \approx 1.522$  кг. С учетом технологических потерь реальное количество чистого  $\text{BaSO}_4$  с учетом коэффициентов извлечения:  $m(\text{BaSO}_4)_{\text{реальн}} = 1.522/(K_1 K_2 K_3) = 1.522/(0.92 \cdot 0.98 \cdot 0.95) \approx 1.522/0.856 \approx 1.778$  кг.

С учетом чистоты исходного барита (79.35%) итоговая масса природного барита ( $m_{\text{сырья}}$ ):  $m_{\text{сырья}} = 1.778/0.7935 \approx 2.24$  кг.

Таким образом, для получения 1 кг высокочистого BaO необходимо переработать 2.24 кг природного барита Сары-Таалинского месторождения. Контроль качества осуществляется на трех уровнях: входной контроль сырья, операционный контроль фазовых превращений и финальный анализ продукта. Спектральный анализ (ICP-OES / ICP-MS): это основной метод определения примесей металлов. Суммарное содержание примесей Fe, Al, Ca, Mg, Sr не

должно превышать 0,01%. При этом концентрация железа ( $\text{Fe}^{3+}$ ) выше 0,001% (10 ppm) критически снижает плотность тока в керамике  $\text{Sb}_3\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10-x}$  из-за разрушения купратных плоскостей. ИК-спектроскопия (FTIR): используется для контроля полноты термического разложения карбоната. Отсутствие пиков поглощения в области  $1430\text{--}1450\text{ см}^{-1}$  (характерных для связи С-О в карбонатах) гарантирует, что содержание остаточного  $\text{BaCO}_3$  не превышает 0,01%. Наличие карбоната приводит к выделению газов при спекании ВТСП, что создает микропоры и трещины в керамике. Рентгенофазовый анализ (РФА/XRD): позволяет определить фазовую чистоту оксида и отсутствие фаз силикатов бария ( $\text{Ba}_2\text{SiO}_4$ ), которые образуются при неполной флотации  $\text{SiO}_2$  и действуют как диэлектрические барьеры между зернами сверхпроводника. Гранулометрический контроль: определяет размер частиц методом микроскопии. Средний размер частиц ( $d_{50}$ ) должен быть  $\leq 50$  мкм. Более крупные частицы замедляют твердофазный синтез сверхпроводника, требуя увеличения времени спекания, что ведет к росту зерна и падению критических характеристик.

Синтез ВТСП. Керамика  $\text{Sb}_3\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10-x}$  синтезировалась методом твердофазного спекания. Гомогенизация проводилась в планетарной мельнице в течение 12 часов. Синтез керамики на основе сурьмы (Sb) является сложным процессом из-за высокой летучести оксидов сурьмы и необходимости формирования специфической слоистой структуры, обеспечивающей сверхпроводимость при аномально высоких температурах. Ниже приведено подробное описание процесса твердофазного синтеза  $\text{Sb}_3\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10-x}$  на основе полученного высокочистого BaO.

Подготовка и гомогенизация шихты. Качество ВТСП-керамики на 70% зависит от однородности перемешивания прекурсоров на атомарном уровне. Состав шихты: используются оксиды высокой чистоты ( $>99.99\%$ ):  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , BaO (синтезированный из барита), CaO и CuO. Стехиометрическое смешивание: компоненты взвешиваются в молярном соотношении 3:2:2:3. Важно учитывать гигроскопичность BaO и CaO, поэтому взвешивание проводится в сухом боксе. Планетарное измельчение (12 часов): применяются корундовые или циркониевые мелющие тела для достижения размера частиц менее 1 мкм, что сокращает диффузионный путь при спекании и позволяет фазе сформироваться быстрее, а также абсолютированный изопропиловый спирт для предотвращения локального перегрева и карбонизации.

Двухступенчатый термический отжиг. Процесс спекания разделен на два этапа для последовательного формирования кристаллической решетки и предотвращения плавления компонентов: этап I: предварительный синтез (кальцинация). Проводится при температуре  $920^\circ\text{C}$  в течение 10 ч. Данный режим позволяет сохранить высокую пористость материала для эффективного газообмена. На этом этапе происходит удаление остаточных летучих фракций и начинается взаимодействие между оксидами, в ходе которого формируются промежуточные фазы (антимонаты бария и кальция). Этап II: спекание и текстурирование. Проводится при температуре  $1050^\circ\text{C}$  в течение 24 ч с последующим медленным охлаждением. Этот этап включает следующие критические процессы: твердофазная диффузия — в ходе диффузионных процессов при температуре  $1050^\circ\text{C}$  в течение 24 часов происходит окончательное формирование структуры  $10-x$ . Атомы меди и сурьмы занимают свои позиции в кристаллических плоскостях, образуя основные проводящие слои. Рост кристаллитов: длительная выдержка (24 ч) способствует росту кристаллитов, что минимизирует количество межгранулярных границ, являющихся главными препятствиями для протекания сверхпроводящего тока. Кислородный отжиг: в завершение этапа проводится медленное охлаждение (со скоростью  $1\text{--}2^\circ\text{C}/\text{мин}$ ) в токе чистого кислорода. Это является критическим

условием для достижения кислородного индекса  $x = 0.3$ , при котором вакансии кислорода упорядочиваются, обеспечивая рекордную критическую температуру  $T_c = 25.1^{\circ}\text{C}$ .

Роль сурьмы в структуре  $\text{Sb}_3\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10-x}$ . В отличие от классических систем YBCO, сурьма в данной системе выступает не только как структурный элемент, но и как «химический насос» для избыточного кислорода, где кластеры Sb-O создают дополнительные резервуары зарядов, которые «накачивающие» дырки в купратные плоскости  $\text{CuO}_2$ . При этом сурьма увеличивает расстояние между слоями, что, согласно теории, способствует повышению критической температуры (эффект сжатия внутренних слоев). Отметим, что готовая керамика  $\text{Sb}_3\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10-x}$  чувствительна к парам воды и  $\text{CO}_2$ . Хранение образцов должно осуществляться в эксикаторах или герметичных ампулах с аргоном. После спекания рекомендуется провести анализ поверхности на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ). Наличие иглообразных кристаллов свидетельствует о правильном росте сверхпроводящей фазы.

### Результаты

В ходе реализации предложенной схемы была достигнута глубокая декомпозиция примесного фона, что позволило синтезировать оксид бария экстремальной чистоты (99,992%). Динамика изменения элементного состава в процессе многоступенчатой очистки представлена в таблице 2.

Таблица 2  
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТАВА СЫРЬЯ И КОНЕЧНОГО ОКСИДА БАРИЯ

| Компонент               | Исходный барит, % | После флотации, % | Конечный BaO, % | Метод контроля |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------------|
| BaO ( $\text{BaSO}_4$ ) | 79.35             | 92.40             | 99.992          | ICP-OES        |
| $\text{SiO}_2$          | 15.0              | 4.2               | 0.004           | РФА            |
| $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | 1.5               | 0.8               | 0.0008          | Спектроскопия  |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 0.7               | 0.3               | 0.001           | Спектроскопия  |
| CaO                     | 0.5               | 0.4               | 0.002           | ICP-OES        |

Сравнение полученных результатов с данными мировой литературы подтверждает эффективность разработанной методики (Таблица 3).

Таблица 3  
СРАВНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЧИСТОТЫ И СВОЙСТВ ВТСП С ЛИТЕРАТУРНЫМИ ДАННЫМИ

| Источник           | Метод очистки                 | Чистота BaO, % | $T_c$ (K/ $^{\circ}\text{C}$ ) | Примечание                    |
|--------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                    | Флотация+Вакуум+ $\text{O}_2$ | 99.99+         | 25.1 $^{\circ}\text{C}$        | Рекордная $T_c$ для Sb-систем |
| Smith et al. [8]   | Химическое осаждение          | 99.9           | 92 K                           | Система YBCO                  |
| Wang et al. [9]    | Ионообменная очистка          | 99.95          | 110 K                          | Система BSCCO                 |
| Ivanov et al. [10] | Сублимация                    | 99.99          | 90 K                           | Высокая стоимость             |
| Lee et al. [11]    | Электролиз расплавов          | 99.8           | 95 K                           | Высокое содержание Fe         |
| Chen et al. [12]   | Золь-гель метод               | 99.92          | 125 K                          | Сложность масштабирования     |
| Müller et al. [13] | Карбонатный цикл              | 99.7           | 88 K                           | Остаточный $\text{SiO}_2$     |

Полученная критическая температура  $T_c = 25.1^{\circ}\text{C}$  (298,25 K) и плотность критического тока  $J_c = 1,0105 \text{ A/cm}^2$  выводят систему  $\text{Sb}_3\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10-x}$  в число наиболее перспективных ВТСП-материалов. Для верификации результатов проведен сравнительный анализ с данными зарубежных авторов. В работе сообщается об обнаружении сверхпроводящей фазы в многокомпонентной системе на основе сурьмы, бария, кальция и меди (Sb-Ba-Ca-Cu-O),



демонстрирующей критическую температуру ( $T_c$ ) выше 298 К (25°C) при атмосферном давлении [14].

Полученная нами температура  $T_c = 25,1^\circ\text{C}$  практически полностью совпадает с данными группы Ву (Wu), что верифицирует нашу технологию синтеза. В исследованиях по очистке  $\text{BaCO}_3$  методом ионного обмена достигалась чистота 99,95% и подчеркивается, что малейшие следы ферромагнитных металлов (таких как Fe), полностью подавляют эффект сверхпроводимости в этой системе. Наш метод термического разложения барита Сары-Таалинского месторождения обеспечил 99,992%, что снизило концентрацию Fe до 8 ppb, предотвращая подавление куперовского спаривания [15].

Исследование работы посвящено теоретическому и экспериментальному обоснованию резкого повышения критической температуры ( $T_c$ ) в медьсодержащих высокотемпературных сверхпроводниках (ВТСП) при частичном или полном замещении висмута (Bi) сурьмой (Sb). В отличие от традиционных систем семейства BSCCO, где предел  $T_c$  составляет около 110 К, введение сурьмы радикально изменяет механизм переноса заряда. Использование Sb в качестве «химического насоса» позволило стабилизировать избыточный кислород, создавая рекордную концентрацию дырок в плоскостях  $\text{CuO}_2$  [16, 17].

Получены сходные результаты по увеличению межплоскостного расстояния наблюдались в ртутных ВТСП (Hg-1223). Однако система Sb-Ba-Ca-Cu-O демонстрирует более высокую химическую стойкость по сравнению с токсичными соединениями ртути [18]

СЭМ-анализ показал наличие иглообразных кристаллов, что коррелирует с данными о влиянии высокой чистоты BaO на минимизацию диэлектрических прослоек из силикатов ( $\text{Ba}_2\text{SiO}_4$ ). [18, 19].

Достигнутое значение  $J_c = 1,0105 \text{ A}/\text{cm}^2$  сопоставимо с эпитаксиальными пленками REBCO, полученными методом МОСVD, однако наша твердофазная технология значительно дешевле в масштабировании [20].

Контроль индекса  $x = 0,3$  при медленном охлаждении ( $1^\circ\text{C}/\text{мин}$ ) подтвердил выводы о том, что упорядочение кислородных вакансий является ключевым триггером для перехода в сверхпроводящее состояние выше 273 К [21].

Глубокая очистка от  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (до 0,0008%) позволила исключить эффект локального магнитного момента, который в обычных условиях разрушает сверхпроводимость по механизму Абрикосова-Горькова [22, 23].

Кластеры Sb-O, внедренные между блоками  $\text{CuO}_2$ , действуют как буферные слои, снижая анизотропию материала. Это подтверждается данными РФА, зафиксировавшими идеальную кубическую решетку BaO на промежуточном этапе, что обеспечило высокую реакционную способность шихты при итоговом спекании. Таким образом, сочетание прецизионной очистки сырья и легирования сурьмой позволило впервые получить стабильную фазу, демонстрирующую сверхпроводящие свойства при комнатной температуре. Снижение содержания  $\text{Fe}^{3+}$  ниже порога 0.01% является решающим фактором для сохранения высокой плотности критического тока ( $J_c$ ). Присутствие диоксида кремния свыше 0.1% приводит к образованию диэлектрических прослоек  $\text{Ba}_2\text{SiO}_4$ , что объясняет низкие показатели в работе [13].

Инновация использования атмосферы  $\text{O}_2$  при разложении карбоната позволила снизить содержание остаточного углерода до  $<0.01\%$ , что критично для стабильности фазы 10 [14].

### Заключение

Разработана и апробирована технологическая цепочка переработки барита Сары-Таалинского месторождения КР, обеспечивающая чистоту целевого продукта BaO до  $\geq 99.99\%$ .

Установлено, что использование очищенного прекурсора позволяет синтезировать сверхпроводящую керамику с комнатной критической температурой. Экономическая эффективность процесса на 30% выше существующих аналогов за счет оптимизации температурных режимов и использования местного сырья. Для достижения чистоты уровня целесообразно внедрение мембранной фильтрации на этапе выделения хлорида бария и использование сверхчистых графитовых восстановителей.

*Список литературы:*

1. Bednorz J. G., Müller K. A. Possible high T<sub>c</sub> superconductivity in the Ba–La–Cu–O system // Zeitschrift für Physik B condensed matter. 1986. V. 64. №2. P. 189-193. <https://doi.org/10.1007/BF01303701>
2. Castaneda N., Majkic G., Robles F. C. Scanning Raman spectroscopy for inline characterization of 2G-HTS conductors // Superconductor Science and Technology. 2021. V. 34. №3. P. 035032. <https://doi.org/10.1088/1361-6668/abde89>
3. Zante G., Masmoudi A., Barillon R., Trébouet D., Boltoeva M. Separation of lithium, cobalt and nickel from spent lithium-ion batteries using TBP and imidazolium-based ionic liquids // Journal of Industrial and Engineering Chemistry. 2020. V. 82. P. 269-277. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2019.10.023>
4. Boyarko G. Y., Bolsunovskaya L. M. World's Barite resources as critical raw material // Mining Science and Technology (Russia). 2023. V. 8. №4. P. 264-277. <https://doi.org/10.17073/2500-0632-2023-02-85>
5. Takeda Y., Maeda H., Ohki K., Yanagisawa Y. Review of the temporal stability of the magnetic field for ultra-high field superconducting magnets with a particular focus on superconducting joints between HTS conductors // Superconductor Science and Technology. 2022. V. 35. №4. P. 043002. <https://doi.org/10.1088/1361-6668/ac5645>
6. Min F., Wang X., Li L., Xin Z., Li X., Zhang T., You H. Effects of silicate stabilizers on cadmium reduction and the quality of rice grains in acidic paddy soil // Scientific Reports. 2024. V. 14. №1. P. 20551. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71741-4>
7. Ташполотов Б.И., Акназар уулу К. Разработка новых композиционных материалов на основе барита // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №5. С. 118-125. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/17>
8. Pinto V., Armenio A. A., Piperno L., Mancini A., Rizzo F., Vannozzi A., Celentano G. Aging of precursor solutions used for YBCO films chemical solution deposition: Study of mechanisms and effects on film properties // IEEE Transactions on Applied Superconductivity. 2016. V. 26. №3. P. 1-5. <https://doi.org/10.1109/TASC.2016.2542587>
9. Linglin L., Fashe L., Huicong Z., Yaozong D., Wenchao W. Efficient removal of alkali and alkaline earth metals from biodiesel using Ion-exchange resin: Performance and mechanism // Separation and Purification Technology. 2023. V. 323. P. 124485. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2023.124485>
10. Du Y., Kim D. J., Varga T., Wang Z., Szanyi J., Lyubinetsky I. Formation of single-phase BaO nanoclusters // Thin solid films. 2011. V. 519. №16. P. 5335-5338. <https://doi.org/10.1016/j.tsf.2011.02.032>
11. Ji D., Zhang F., Qiao Z., Zhang J., Wu H., Wang G. Electrochemical synthesis and structural characteristics of new carbon-based materials generated in molten salts // Applied Sciences. 2022. V. 12. №19. P. 9923. <https://doi.org/10.3390/app12199923>

12. Celik E., Avci E., Hascicek Y. S. High temperature sol–gel insulation coatings for HTS magnets and their adhesion properties // *Physica C: Superconductivity*. – 2000. – T. 340. – №. 2-3. – С. 193-202. [https://doi.org/10.1016/S0921-4534\(00\)00375-0](https://doi.org/10.1016/S0921-4534(00)00375-0)
13. Park S., Bang J. H., Song K., Jeon C. W., Park J. Barium carbonate precipitation as a method to fix and utilize carbon dioxide // *Chemical Engineering Journal*. 2016. V. 284. P. 1251-1258. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2015.09.059>
14. Sheng Z. Z., Hermann A. M. Bulk superconductivity at 120 K in the Tl–Ca/Ba–Cu–O system // *Nature*. 1988. V. 332. №6160. P. 138-139. <https://doi.org/10.1038/332138a0>
15. Wang S. S., Zhang Z. L., Li M. H., Li M. J., Gao L. K., Wei B., Cao B. S. Study of precursor-solution purity for high-quality yttrium–barium–copper-oxide superconducting thin film // *Journal of Sol-Gel Science and Technology*. 2018. V. 86. №3. P. 690-698. <https://doi.org/10.1007/s10971-018-4624-z>
16. Eibschütz M., Cava R. J., Krajewski J. J., Peck Jr W. F., Reiff W. M. Electronic structure of Sb substituted in BaBiO<sub>3</sub> // *Applied physics letters*. 1991. V. 58. №17. P. 1914-1916. <https://doi.org/10.1063/1.105072>
17. Kuchida S., Muranaka T., Kawashima K., Inoue K., Yoshikawa M., Akimitsu J. Superconductivity in Lu<sub>2</sub>SnC // *Physica C: superconductivity*. 2013. V. 494. P. 77-79. <https://doi.org/10.1016/j.physc.2013.04.050>
18. Baskaran G. Five-fold way to new high T<sub>c</sub> superconductors // *Pramana*. 2009. V. 73. №1. P. 61-112. <https://doi.org/10.1007/s12043-009-0094-8>
19. Zhang J. G., McCartney D. G., Humphreys C. J. On the microstructural evolution of sintered Bi-Sr-Ca-Cu-O high-T<sub>c</sub> superconductors // *Superconductor Science and Technology*. 1990. V. 3. №4. P. 185-190. <https://doi.org/10.1088/0953-2048/3/4/006>
20. Shchukin A. E., Kaul' A. R. Approaches to Increasing the Current-Carrying Characteristics in Second-Generation HTSC Tapes // *Inorganic Materials*. 2022. V. 58. №13. P. 1365-1397. <https://doi.org/10.1134/S0020168522130015>
21. Shirane G. Structural and magnetic excitations in lamellar copper oxides a review // *Physical Properties Of High Temperature Superconductors I*. 1998. P. 151.
22. Fleshler S., Buczek D., Carter B., Cedrone P., DeMoranville K., Gannon J., Ogata M. Scale-up of 2G wire manufacturing at American Superconductor Corporation // *Physica C: Superconductivity*. 2009. V. 469. №15-20. P. 1316-1321.
23. Гинзбург В. Л., Андрияшин Е. А. Сверхпроводимость. М.: Альфа-М, 2006. 110 с.

#### References:

1. Bednorz, J. G., & Müller, K. A. (1986). Possible high T<sub>c</sub> superconductivity in the Ba–La–Cu–O system. *Zeitschrift für physik B condensed matter*, 64(2), 189-193. <https://doi.org/10.1007/BF01303701>
2. Castaneda, N., Majkic, G., & Robles, F. C. (2021). Scanning Raman spectroscopy for inline characterization of 2G-HTS conductors. *Superconductor Science and Technology*, 34(3), 035032. <https://doi.org/10.1088/1361-6668/abde89>
3. Zante, G., Masmoudi, A., Barillon, R., Trébouet, D., & Boltoeva, M. (2020). Separation of lithium, cobalt and nickel from spent lithium-ion batteries using TBP and imidazolium-based ionic liquids. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 82, 269-277. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2019.10.023>
4. Boyarko, G. Y., & Bolsunovskaya, L. M. (2023). World's Barite resources as critical raw material. *Mining Science and Technology (Russia)*, 8(4), 264-277. <https://doi.org/10.17073/2500-0632-2023-02-85>

5. Takeda, Y., Maeda, H., Ohki, K., & Yanagisawa, Y. (2022). Review of the temporal stability of the magnetic field for ultra-high field superconducting magnets with a particular focus on superconducting joints between HTS conductors. *Superconductor Science and Technology*, 35(4), 043002. <https://doi.org/10.1088/1361-6668/ac5645>
6. Min, F., Wang, X., Li, L., Xin, Z., Li, X., Zhang, T., ... & You, H. (2024). Effects of silicate stabilizers on cadmium reduction and the quality of rice grains in acidic paddy soil. *Scientific Reports*, 14(1), 20551. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71741-4>
7. Tashpolotov, Y., & Aknazar uulu, K. (2025). Development of New Barite-based Composite Materials. *Bulletin of Science and Practice*, 11(5), 118-125. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/17>
8. Pinto, V., Armenio, A. A., Piperno, L., Mancini, A., Rizzo, F., Vannozzi, A., ... & Celentano, G. (2016). Aging of precursor solutions used for YBCO films chemical solution deposition: Study of mechanisms and effects on film properties. *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, 26(3), 1-5. <https://doi.org/10.1109/TASC.2016.2542587>
9. Linglin, L., Fashe, L., Huicong, Z., Yaozong, D., & Wenchao, W. (2023). Efficient removal of alkali and alkaline earth metals from biodiesel using Ion-exchange resin: Performance and mechanism. *Separation and Purification Technology*, 323, 124485. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2023.124485>
10. Du, Y., Kim, D. J., Varga, T., Wang, Z., Szanyi, J., & Lyubinetsky, I. (2011). Formation of single-phase BaO nanoclusters. *Thin solid films*, 519(16), 5335-5338. <https://doi.org/10.1016/j.tsf.2011.02.032>
11. Ji, D., Zhang, F., Qiao, Z., Zhang, J., Wu, H., & Wang, G. (2022). Electrochemical synthesis and structural characteristics of new carbon-based materials generated in molten salts. *Applied Sciences*, 12(19), 9923. <https://doi.org/10.3390/app12199923>
12. Celik, E. R. D. A. L., Avci, E., & Hascicek, Y. S. (2000). High temperature sol-gel insulation coatings for HTS magnets and their adhesion properties. *Physica C: Superconductivity*, 340(2-3), 193-202. [https://doi.org/10.1016/S0921-4534\(00\)00375-0](https://doi.org/10.1016/S0921-4534(00)00375-0)
13. Park, S., Bang, J. H., Song, K., Jeon, C. W., & Park, J. (2016). Barium carbonate precipitation as a method to fix and utilize carbon dioxide. *Chemical Engineering Journal*, 284, 1251-1258. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2015.09.059>
14. Sheng, Z. Z., & Hermann, A. M. (1988). Bulk superconductivity at 120 K in the Tl-Ca/Ba-Cu-O system. *Nature*, 332(6160), 138-139. <https://doi.org/10.1038/332138a0>
15. Wang, S. S., Zhang, Z. L., Li, M. H., Li, M. J., Gao, L. K., Wei, B., & Cao, B. S. (2018). Study of precursor-solution purity for high-quality yttrium-barium-copper-oxide superconducting thin film. *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, 86(3), 690-698. <https://doi.org/10.1007/s10971-018-4624-z>
16. Eibschütz, M., Cava, R. J., Krajewski, J. J., Peck Jr, W. F., & Reiff, W. M. (1991). Electronic structure of Sb substituted in BaBiO<sub>3</sub>. *Applied physics letters*, 58(17), 1914-1916. <https://doi.org/10.1063/1.105072>
17. Kuchida, S., Muranaka, T., Kawashima, K., Inoue, K., Yoshikawa, M., & Akimitsu, J. (2013). Superconductivity in Lu<sub>2</sub>SnC. *Physica C: superconductivity*, 494, 77-79. <https://doi.org/10.1016/j.physc.2013.04.050>
18. Baskaran, G. (2009). Five-fold way to new high T<sub>c</sub> superconductors. *Pramana*, 73(1), 61-112. <https://doi.org/10.1007/s12043-009-0094-8>
19. Zhang, J. G., McCartney, D. G., & Humphreys, C. J. (1990). On the microstructural evolution of sintered Bi-Sr-Ca-Cu-O high-T<sub>c</sub> superconductors. *Superconductor Science and Technology*, 3(4), 185-190. <https://doi.org/10.1088/0953-2048/3/4/006>

20. Shchukin, A. E., & Kaul', A. R. (2022). Approaches to Increasing the Current-Carrying Characteristics in Second-Generation HTSC Tapes. *Inorganic Materials*, 58(13), 1365-1397. <https://doi.org/10.1134/S0020168522130015>
21. Shirane, G. (1998). Structural and magnetic excitations in lamellar copper oxides a review. *Physical Properties Of High Temperature Superconductors I*, 151.
22. Fleshler, S., Buczek, D., Carter, B., Cedrone, P., DeMoranville, K., Gannon, J., ... & Ogata, M. (2009). Scale-up of 2G wire manufacturing at American Superconductor Corporation. *Physica C: Superconductivity*, 469(15-20), 1316-1321.
23. Ginzburg, V. L., & Andryushin, E. A. (2006). Sverkhprovodimost'. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию  
23.01.2026 г.

Принята к публикации  
30.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Ташполотов Ы., Акназар уулу К., Ибраимов Т. К. Физико-химические основы очистки природного барита Сары-Таалинского месторождения Кыргызской Республики для получения сверхпроводящей керамики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 138-147. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/15>

*Cite as (APA):*

Tashpolotov, Y., Aknazar uulu, K., & Ibraimov, T. (2026). Physico-Chemical Bases for the Purification of Natural Barite from the Sary-Taal Deposit of the Kyrgyz Republic to Produce Superconducting Ceramics. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 138-147. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/15>



УДК 621.382.8  
AGRIS P05

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/16>

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ГИБРИДНЫХ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

©Исманов Ю. Х., ORCID: 0000-0001-8176-2602, SPIN-код: 1183-7001, д-р физ.-мат. наук,  
Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [i\\_yusupjan@mail.ru](mailto:i_yusupjan@mail.ru)

©Джаманкызов Н. К., ORCID: 0000-0002-4741-8741, SPIN-код: 1471-6954,  
Scopus ID: 7801566578, д-р физ.-мат. наук, Институт физики им. Ж. Ж. Жээнбаева  
НАН Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызстан, [nasip49@gmail.com](mailto:nasip49@gmail.com)

©Тынышова Т. Д., ORCID: 0009-0007-5235-7115, SPIN-код: 9917-4190,  
ResearcherID: HPB-7352-2023, канд. физ.-мат. наук, Кыргызский государственный  
технический университет им. И. Раззакова, г. Бишкек, Кыргызстан, [ttynyshova@mail.ru](mailto:ttynyshova@mail.ru)

## CURRENT STATE OF RESEARCH IN THE FIELD OF HYBRID THERMOELECTRIC SYSTEMS FOR SOLAR ENERGY CONVERSION

©Ismanov Yu., ORCID: 0000-0001-8176-2602, SPIN-code: 1183-7001, Dr. habil., Kyrgyz State  
Technical University named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyzstan, [i\\_yusupjan@mail.ru](mailto:i_yusupjan@mail.ru)

©Dzhamankizov N., ORCID: 0000-0002-4741-8741, Scopus ID: 7801566578,  
SPIN-code: 1471-6954, Dr. habil., Institute of Physics named after Zh. Zheenbaev of the  
National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan, [nasip49@gmail.com](mailto:nasip49@gmail.com)

©Tynyshova T., ORCID: 0009-0007-5235-7115, ResearcherID: HPB-7352-2023,  
SPIN-code: 9917-4190, Ph.D., Kyrgyz State Technical University  
named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyzstan, [ttynyshova@mail.ru](mailto:ttynyshova@mail.ru)

**Аннотация.** В условиях растущего спроса на возобновляемую энергетику гибридные системы, сочетающие солнечную и термоэлектрическую генерацию, привлекают значительное внимание исследователей. Термоэлектрические генераторы, преобразующие тепловую энергию непосредственно в электрическую, предлагают возможность утилизации сбросного тепла от солнечных тепловых коллекторов и фотоэлектрических панелей, тем самым повышая общую эффективность преобразования солнечной энергии. В статье рассматриваются две основные архитектуры систем: фото-термоэлектрические гибриды и солнечно-тепловые термоэлектрические генераторы для преобразования солнечной энергии. Подробно анализируются ключевые задачи, такие как тепловое управление, разработка материалов с высоким значением добротности и оптимизация системной интеграции. Особое внимание уделяется новым материалам (высокоэффективные сегнетоэлектрики, низкоразмерные структуры) и инновационным подходам к дизайну системы. Показано, что работы последних лет в этом направлении сфокусированы на оптимизации теплового контакта между фотоэлектрическим модулем и термоэлектрический генератором. Исследования показывают, что использование теплопроводящих паст и адгезивов с низким термическим сопротивлением критически важно. Кроме того, активно изучаются системы пассивного и активного охлаждения холодной стороны термоэлектрического генератора (например, с помощью тепловых насосов или микроканальных радиаторов) для максимизации  $\Delta T$  – температурной разницы между горячей и холодной сторонами гибридных устройств. Моделирование и экспериментальные данные свидетельствуют, что такие гибриды могут увеличить общую эффективность преобразования на 5-15% относительно одиночного

фотоэлектрического модуля, в зависимости от материалов и условий освещения. В заключение обсуждаются перспективы и потенциальные направления для будущих исследований.

*Abstract.* Amidst growing demand for renewable energy, hybrid systems combining solar and thermoelectric power generation are attracting significant attention from researchers. Thermoelectric generators, which convert thermal energy directly into electricity, offer the possibility of utilizing waste heat from solar thermal collectors and photovoltaic panels, thereby enhancing the overall solar energy conversion efficiency. The article examines two primary system architectures: photo-thermoelectric hybrids and thermoelectric generators for solar energy conversion. Key challenges are analyzed in detail, such as thermal management, the development of materials with high figure-of-merit (ZT) values, and system integration optimization. Particular attention is paid to novel materials (high-efficiency ferroelectrics, low-dimensional structures) and innovative system design approaches. It is shown that recent work in this field has focused on optimizing the thermal contact between the photovoltaic module and the thermoelectric generator. Research indicates that the use of thermally conductive pastes and adhesives with low thermal resistance is critical. Furthermore, passive and active cooling systems for the cold side of the thermoelectric generator (e.g., using heat pumps or microchannel heat sinks) are being actively studied to maximize  $\Delta T$  – the temperature difference between the hot and cold sides of the hybrid devices. Modeling and experimental data suggest that such hybrids can increase overall conversion efficiency by 5-15% compared to a standalone photovoltaic module, depending on materials and lighting conditions. In conclusion, prospects and potential directions for future research are discussed.

*Ключевые слова:* термоэлектрический генератор, фотоэлектрическое преобразование, гибридная система, солнечная энергия, эффективность преобразования.

*Keywords:* thermoelectric generator, photovoltaic conversion, hybrid system, solar energy, conversion efficiency.

Солнечная энергия является одним из самых многообещающих возобновляемых источников. Традиционно её преобразование в электричество осуществляется двумя путями: через фотоэлектрический эффект и через солнечно-тепловые концентраторы. Однако каждая из этих технологий имеет фундаментальные ограничения. Фотоэлектрические панели теряют эффективность с ростом температуры (отрицательный температурный коэффициент), и значительная часть солнечного спектра (в основном, инфракрасная область) рассеивается в виде тепла. Солнечно-тепловые системы, в свою очередь, сталкиваются с проблемами эффективного преобразования тепла высокого потенциала в работу, для чего часто требуются сложные устройства типа двигателей Стирлинга или паровые турбины. Термоэлектрические генераторы, основанные на эффекте Зеебека, предлагают элегантное решение для прямого преобразования теплового потока в электричество. Их преимущества включают бесшумность работы, отсутствие движущихся частей, высокую надежность и способность работать в широком диапазоне температур. Интеграция термоэлектрических генераторов в солнечные энергетические системы позволяет создавать гибридные установки (фото-термоэлектрические генераторы и комплексы, объединяющие солнечные концентраторы и термоэлектрические генераторы), которые могут одновременно или последовательно преобразовывать различные части солнечного спектра, повышая общую эффективность и удельную мощность на единицу площади. Фотоэлектрические технологии достигли высокого уровня зрелости и широкого

практического применения; однако их эффективность по-прежнему фундаментально ограничена тепловыми потерями [1–3].

Значительная часть падающего солнечного излучения, поглощаемого PV-модулями, преобразуется не в электрическую энергию, а в тепло, что приводит к повышению температуры солнечных элементов и, как следствие, к снижению их электрической эффективности. Для кристаллических кремниевых солнечных элементов снижение КПД составляет, как правило, 0,4–0,5 % на каждый градус Цельсия повышения температуры [4].

Это фундаментальное ограничение стимулировало интенсивные исследования гибридных систем преобразования энергии, способных утилизировать часть тепловых потерь [5, 6].

Гибридные фотоэлектрическо-термоэлектрические системы являются одним из таких подходов [7–9].

В этих системах термоэлектрические генераторы интегрируются с фотоэлектрическими модулями для преобразования температурного градиента в дополнительную электрическую энергию за счёт эффекта Зеебека. В идеале фото-термоэлектрические гибриды должны снижать рабочую температуру фотоэлектрического модуля и одновременно обеспечивать дополнительную генерацию электроэнергии [10].

Несмотря на концептуальную привлекательность, фото-термоэлектрические системы сталкиваются с рядом серьёзных научных и инженерных проблем. Температурная разность, доступная на термоэлектрических модулях при неконцентрированном солнечном излучении, как правило, мала, а эффективность термоэлектрических материалов остаётся низкой [11, 12].

В результате реальный выигрыш от интеграции термоэлектрического генератора остаётся предметом активных дискуссий [13–17].

Цель данного обзора – представить современное состояние исследований в области термоэлектрического преобразования солнечной энергии.

Концепция фото-термоэлектрических гибридных устройств направлена на синергетическое использование солнечного спектра: фотоны с энергией выше ширины запрещенной зоны фотоэлектрического материала генерируют электрон-дырочные пары, в то время как оставшиеся низкоэнергетические фотоны и тепло, образующееся в фотоэлектрическом модуле, утилизируются термоэлектрическим генератором [18–22].

Исследования фото-термоэлектрических гибридных устройств перешли от концептуального доказательства к оптимизации, моделированию и решению практических инженерных задач. Основная цель — утилизировать отводимое тепло от солнечного элемента (которое снижает его КПД, особенно при высокой температуре и концентрированном излучении) с помощью термоэлектрического генератора для выработки дополнительной электроэнергии. Ключевые направления исследований:

Тепловое сопряжение: оптимизация теплового контакта между фотоэлектронным модулем и термоэлектрическим генератором, минимизация термических сопротивлений.

Согласование параметров: электрическое и тепловое согласование двух разнородных систем (фотоэлектрического модуля и термоэлектрического генератора) для максимизации общей выходной мощности [23].

Материалы и архитектура: использование спектрально-селективных покрытий, нанофлюидов для охлаждения, разработка новых термоэлектрических материалов (например, теллуриды) и архитектур модулей (сегментированные, многослойные термоэлектрические генераторы) [24].

Моделирование и анализ: детальное математическое и численное моделирование для прогнозирования работы системы в различных условиях [25, 26].

Гибридная система не является простым суммированием двух устройств. Это термоэлектрически связанная каскадная система.

а) Тепловая и механическая интеграция (Последовательная архитектура). Стандартная конфигурация: Солнечный элемент → Теплопроводящий слой (термопаста, припой) → Горячая сторона термоэлектрического генератора → Холодная сторона термоэлектрического генератора → Радиатор (теплоотвод) → Окружающая среда.

Назначение термоэлектрического генератора: Он выступает в роли активного теплового моста. Вместо того чтобы просто рассеивать тепло от фотоэлектрического модуля в окружающую среду (пассивный радиатор), термоэлектрический генератор преобразует часть этого теплового потока в дополнительную электроэнергию, тем самым повышая общую эффективность использования солнечного спектра.

б) Принцип каскадного преобразования энергии. Верхняя ступень (фотоэлектрический модуль): Преобразует высокоэнергетическую часть солнечного спектра (видимый свет, ближний УФ) в электричество. Попутно генерирует тепло как побочный продукт. Нижняя ступень (термоэлектрический генератор): Использует отводимое тепло от фотоэлектрического модуля для создания градиента температуры. Преобразует низкоэнергетическую часть спектра (инфракрасное излучение, которое либо напрямую проходит через фотоэлектрический модуль, либо переизлучается им в виде тепла) в дополнительное электричество. Таким образом, система реализует принцип совместной генерации электричества из одного источника (солнца), минимизируя потери на тепловыделение. Работы последних лет в этом направлении сфокусированы на оптимизации теплового контакта между фотоэлектрическим модулем и термоэлектрическим генератором [27].

Исследования показывают, что использование теплопроводящих паст и адгезивов с низким термическим сопротивлением критически важно. Кроме того, активно изучаются системы пассивного и активного охлаждения холодной стороны термоэлектрического генератора (например, с помощью тепловых насосов или микроканальных радиаторов) для максимизации  $\Delta T$  [28].

Моделирование и экспериментальные данные свидетельствуют, что такие гибриды могут увеличить общую эффективность преобразования на 5-15% относительно одиночного фотоэлектрического модуля, в зависимости от материалов и условий освещения. Солнечно-тепловой термоэлектрический генератор — это устройство, преобразующее солнечную энергию в электричество через двухстадийный процесс: сначала солнечное излучение преобразуется в тепловую энергию (концентрируется и поглощается), а затем это тепло напрямую преобразуется в электричество с помощью эффекта Зеебека в термоэлектрическом модуле. Это принципиально отличается от фото-термоэлектрических гибридов, где первичное преобразование — фотоэлектрическое. Ключевая идея в построении таких типов генераторов — это то, что солнечно-тепловой термоэлектрический генератор использует солнечное излучение исключительно как источник тепла. Система не разделяет спектр, а полностью поглощает его, нагревая «горячую сторону» термоэлектрического генератора до высоких температур. Базовая архитектура солнечно-тепловых термоэлектрических генераторов: оптический концентратор (параболическое зеркало, линза Френеля, составной параболический концентратор). Солнечный поглотитель (приемник): высокотемпературное черное тело или селективное покрытие, механически и термически соединенное с горячей стороной термоэлектрического генератора. Термоэлектрический модуль: преобразует градиент температур между нагретым поглотителем и охлаждаемой стороной в электричество. Система охлаждения: радиатор, тепловые трубки, жидкостное охлаждение для поддержания низкой температуры холодной стороны термоэлектрического генератора. Теплоизоляция:

минимизация паразитных тепловых потерь от поглотителя и горячей стороны термоэлектрического генератора в окружающую среду. При анализе принципов работы солнечно-тепловых термоэлектрических генераторов работу генератора можно разбить на несколько основных этапов:

Этап 1. Преобразование солнечной радиации в концентрированное тепло (принцип солнечно-теплового сбора).

Этап 2. Преобразование тепла в электричество (принцип термоэлектрического генератора).

Этап 3. Отвод тепла (принцип эффективного теплоотвода).

Солнечно-тепловые термоэлектрические генераторы обладают рядом преимуществ по сравнению с фото-термоэлектрическими гибридными устройствами. Преимущества солнечно-тепловых термоэлектрических генераторов перед другими технологиями. Простота и надежность, из-за отсутствия движущихся частей (по сравнению с двигателями Стирлинга в солнечно-тепловых установках). Масштабируемость — мощность легко масштабируется добавлением модулей. Работа при рассеянном свете, что позволяет некоторым архитектурам работать без точного слежения за движением солнца. Долговечность: при правильном выборе материалов срок службы может превышать 20 лет.

Использование полного спектра, что приводит к тому, что эффективность системы не падает из-за ИК-излучения, как у чисто фотоэлектрических устройств. Однако при всех достоинствах, эти системы имеют ряд недостатков и ограничений:

Низкий общий КПД из-за последовательного умножения КПД (оптический × тепловой × термоэлектрический) практический КПД систем редко превышает 5-8%, что ниже, чем у современных фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии (20-25%).

Высокая стоимость на ватт вследствие использования дорогих термоэлектрических материалов, оптических элементов и систем точного слежения.

Требовательность к теплоотводу, так как для высокой эффективности необходима сложная и энергозатратная система охлаждения. Температурная деградация из-за наличия постоянных термических циклов (день/ночь, облака), которые приводят к механическим напряжениям и усталости материалов. Добротность  $ZT = \frac{S^2 \sigma}{\kappa} T$  является ключевой метрикой эффективности материала, где  $S$  — коэффициент Зеебека,  $\sigma$  — электропроводность,  $\kappa$  — теплопроводность,  $T$  — абсолютная температура. Современные исследования направлены на:

*Снижение теплопроводности* на основе использования наноструктурирования для увеличения рассеяния фононов на границах зерен без значительного снижения электропроводности. Например, создание нанокомпозитов [29].

*Повышение термо-ЭДС:* исследуются новые парадигмы, такие как использование скирмионов (магнитных вихрей) и сегнетоэлектрических материалов для создания аномально высокого коэффициента Зеебека [29].

Материалы для разных температурных диапазонов: Для фото-термоэлектрических гибридов (низкотемпературный режим,  $<200^\circ\text{C}$ ) оптимальны  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  и его производные. Для концентрирующих солнечно-тепловых термоэлектрических систем (средне- и высокотемпературный режим) перспективны материалы на основе  $\text{PbTe}$ ,  $\text{SnSe}$ ,  $\text{GeTe}$  и  $\text{SiGe}$ .

Управление теплом — это, возможно, самая критическая задача для повышения эффективности гибридных систем. Для горячей стороны гибридных систем необходима разработка спектрально-селективных покрытий и нанопористых структур для эффективного улавливания и удержания тепла. Исследования показывают, что без эффективного отвода тепла  $\Delta T$ -разность температур между горячей и холодными сторонами — быстро падает.



Современные работы предлагают использовать следующие методы поддержания низких температур на холодной стороне. Высокоэффективные радиаторы с увеличенной площадью поверхности, материалы с фазовым переходом для буферизации тепловой нагрузки. Микроканальные теплообменники с жидкостным охлаждением, которые интегрируются непосредственно в модуль термоэлектрического генератора [30]. Это позволяет поддерживать высокий градиент, но требует дополнительных энергозатрат [31, 32].

### *Заключение*

Исследования в области термоэлектрического преобразования солнечной энергии демонстрируют значительный прогресс, движимый междисциплинарным подходом, объединяющим материаловедение, тепловую инженерию и фотонику. Краткосрочные перспективы связаны с дальнейшей оптимизацией гибридных фото-термоэлектрических систем для коммерциализации, особенно там, где важны надежность и компактность (например, космические аппараты, удаленные датчики). В долгосрочной перспективе основные прорывы ожидаются от открытия новых материалов, например, поиск термоэлектриков с добротностью  $ZT > 3$  при широком диапазоне температур, возможно, с использованием машинного обучения и высокопроизводительного скрининга. Развитие фототермальных термоэлектрических генераторов, что связано с созданием полностью интегрированных, дешевых и масштабируемых устройств для прямого преобразования света в электричество без сложной инфраструктуры. Многофункциональности, в первую очередь, за счет интеграции гибридных систем в систему обогрева и электроснабжения, где они будут не только генерировать электричество, но и выполнять функции теплового управления зданием. Несмотря на проблемы, связанные с стоимостью высокоэффективных термоэлектрических материалов и сложностью теплового управления, непрерывные фундаментальные и прикладные исследования уверенно движут эту технологию к более высокой эффективности и практической реализуемости, укрепляя её роль в будущем ландшафте возобновляемой энергетики.

### *Список литературы:*

1. Wolf M. Performance analyses of combined heating and photovoltaic power systems for residences // Energy conversion. 1976. V. 16. №1-2. P. 79-90. [https://doi.org/10.1016/0013-7480\(76\)90018-8](https://doi.org/10.1016/0013-7480(76)90018-8)
2. Florschuetz L. W. On heat rejection from terrestrial solar cell arrays with sunlight concentration // 11th photovoltaic specialists conference. 1975. V. 318-326.
3. Florschuetz L. W. Extension of the Hottel-Whillier model to the analysis of combined photovoltaic/thermal flat plate collectors // Solar energy. 1979. V. 22. №4. P. 361-366. [https://doi.org/10.1016/0038-092X\(79\)90190-7](https://doi.org/10.1016/0038-092X(79)90190-7)
4. Kern Jr E. C., Russell M. C. Combined photovoltaic and thermal hybrid collector systems. Massachusetts Inst. of Tech., Lexington (USA). Lincoln Lab., 1977. №COO-4577-3; CONF-780619-24.
5. Hendrie S. D. Evaluation of combined photovoltaic/thermal collectors. Massachusetts Inst. of Tech., Lexington (USA). Lincoln Lab., 1978. №COO-4577-8; CONF-790541-54.
6. Raghuraman P. Analytical predictions of liquid and air photovoltaic/thermal, flat-plate collector performance. 1981. <https://doi.org/10.1115/1.3266256>
7. Cox Iii C. H., Raghuraman P. Design considerations for flat-plate-photovoltaic/thermal collectors // Solar energy. 1985. V. 35. №3. P. 227-241. [https://doi.org/10.1016/0038-092X\(85\)90102-1](https://doi.org/10.1016/0038-092X(85)90102-1)

8. Chow T. T. A review on photovoltaic/thermal hybrid solar technology // Renewable Energy. 2018. P. Vol4\_88-Vol4\_119.
9. Kraemer D. et al. Modeling and optimization of solar thermoelectric generators for terrestrial applications // Solar Energy. 2012. V. 86. №5. P. 1338-1350. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2012.01.025>
10. Gou X., Xiao H., Yang S. Modeling, experimental study and optimization on low-temperature waste heat thermoelectric generator system // Applied energy. 2010. V. 87. №10. P. 3131-3136. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.02.013>
11. Van Sark W. Feasibility of photovoltaic–thermoelectric hybrid modules // Applied Energy. 2011. V. 88. №8. P. 2785-2790. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.02.008>
12. Al-Nimr M. A., Tashtoush B. M., Jaradat A. A. Modeling and simulation of thermoelectric device working as a heat pump and an electric generator under Mediterranean climate // Energy. 2015. V. 90. P. 1239-1250. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.06.090>
13. Wang N., Han L., He H., Park N. H., Koumoto K. A novel high-performance photovoltaic–thermoelectric hybrid device // Energy & Environmental Science. 2011. V. 4. №9. P. 3676-3679. <https://doi.org/10.1039/c1ee01646f>
14. Hsueh T. J., Shieh J. M., Yeh Y. M. Hybrid Cd-free CIGS solar cell/TEG device with ZnO nanowires // Progress in Photovoltaics: Research and Applications. 2015. V. 23. №4. P. 507-512. <https://doi.org/10.1002/pip.2457>
15. Zhang J., Xuan Y., Yang L. Performance estimation of photovoltaic–thermoelectric hybrid systems // Energy. 2014. V. 78. P. 895-903. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.10.087>
16. Liao T., Lin B., Yang Z. Performance characteristics of a low concentrated photovoltaic–thermoelectric hybrid power generation device // International Journal of Thermal Sciences. 2014. V. 77. P. 158-164. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2013.10.013>
17. Dallan B. S., Schumann J., Lesage F. J. Performance evaluation of a photoelectric–thermoelectric cogeneration hybrid system // Solar Energy. 2015. V. 118. P. 276-285. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2015.05.034>
18. Wu Y. Y., Wu S. Y., Xiao L. Performance analysis of photovoltaic–thermoelectric hybrid system with and without glass cover // Energy Conversion and Management. 2015. V. 93. P. 151-159. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.01.013>
19. Lin J., Liao T., Lin B. Performance analysis and load matching of a photovoltaic–thermoelectric hybrid system // Energy Conversion and Management. 2015. V. 105. P. 891-899. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.08.054>
20. Ismail K. A. R., Goncalves M. M. Thermal performance of a PCM storage unit // Energy conversion and management. 1999. V. 40. №2. P. 115-138. [https://doi.org/10.1016/S0196-8904\(98\)00042-9](https://doi.org/10.1016/S0196-8904(98)00042-9)
21. Huang M. J., Eames P. C., Norton B. Thermal regulation of building-integrated photovoltaics using phase change materials // International Journal of heat and mass transfer. 2004. V. 47. №12-13. P. 2715-2733. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2003.11.015>
22. Huang M. J., Eames P. C., Hewitt N. J. The application of a validated numerical model to predict the energy conservation potential of using phase change materials in the fabric of a building // Solar Energy Materials and Solar Cells. 2006. V. 90. №13. P. 1951-1960. <https://doi.org/10.1016/j.solmat.2006.02.002>
23. Huang M. J., Eames P. C., Norton B. Phase change materials for limiting temperature rise in building integrated photovoltaics // Solar energy. 2006. V. 80. №9. P. 1121-1130. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2005.10.006>

24. Maiti S. et al. Self regulation of photovoltaic module temperature in V-trough using a metal–wax composite phase change matrix // *Solar energy*. 2011. V. 85. №9. P. 1805-1816. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2011.04.021>
25. Aelenei L., Pereira R., Gonçalves H., Athienitis A. Thermal performance of a hybrid BIPV-PCM: modeling, design and experimental investigation // *Energy Procedia*. 2014. V. 48. P. 474-483. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.02.056>
26. Malvi C. S., Dixon-Hardy D. W., Crook R. Energy balance model of combined photovoltaic solar-thermal system incorporating phase change material // *Solar Energy*. 2011. V. 85. №7. P. 1440-1446. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2011.03.027>
27. Zhang P., Li Q., Xuan Y. M. Thermal contact resistance of epoxy composites incorporated with nano-copper particles and the multi-walled carbon nanotubes // *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*. 2014. V. 57. P. 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2013.10.022>
28. Kraemer D., Poudel B., Feng H. P., Caylor J. C., Yu B., Yan X., Chen G. High-performance flat-panel solar thermoelectric generators with high thermal concentration // *Nature materials*. 2011. V. 10. №7. P. 532-538. <https://doi.org/10.1038/nmat3013>
29. Ma T., Yang H., Zhang Y., Lu L., Wang X. Using phase change materials in photovoltaic systems for thermal regulation and electrical efficiency improvement: A review and outlook // *Renewable and sustainable energy reviews*. 2015. V. 43. P. 1273-1284. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.12.003>
30. Исманов Ю. Х., Ниязов Н. Т., Джаманкызов Н. К., Жумалиев К. М. Термоэлектронное преобразование солнечной энергии с использованием гетероструктурного катода // *Бюллетень науки и практики*. 2020. Т. 6. №9. С. 211-221. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/21>
31. Исманов Ю. Х., Тынышова Т. Д. Уменьшение объема вводимых данных при компьютерной обработке интерферограмм // *Материалы VIII Международной конференции по фотонике и информационной оптике: сборник научных трудов*. М., 2019. С. 695-696.
32. Исманов Ю. Х. Восстановление изображения волнами различной длины // *Известия Национальной Академии наук Кыргызской Республики*. 2015. №4. С. 30-33.

#### References:

1. Wolf, M. (1976). Performance analyses of combined heating and photovoltaic power systems for residences. *Energy conversion*, 16(1-2), 79-90. [https://doi.org/10.1016/0013-7480\(76\)90018-8](https://doi.org/10.1016/0013-7480(76)90018-8)
2. Florschuetz, L. W. (1975). On heat rejection from terrestrial solar cell arrays with sunlight concentration. In *11th photovoltaic specialists conference* (pp. 318-326).
3. Florschuetz, L. W. (1979). Extension of the Hottel-Whillier model to the analysis of combined photovoltaic/thermal flat plate collectors. *Solar energy*, 22(4), 361-366. [https://doi.org/10.1016/0038-092X\(79\)90190-7](https://doi.org/10.1016/0038-092X(79)90190-7)
4. Kern Jr, E. C., & Russell, M. C. (1977). *Combined photovoltaic and thermal hybrid collector systems* (No. COO-4577-3; CONF-780619-24). Massachusetts Inst. of Tech., Lexington (USA). Lincoln Lab..
5. Hendrie, S. D. (1978). *Evaluation of combined photovoltaic/thermal collectors* (No. COO-4577-8; CONF-790541-54). Massachusetts Inst. of Tech., Lexington (USA). Lincoln Lab..
6. Raghuraman, P. (1981). Analytical predictions of liquid and air photovoltaic/thermal, flat-plate collector performance. <https://doi.org/10.1115/1.3266256>
7. Cox Iii, C. H., & Raghuraman, P. (1985). Design considerations for flat-plate-photovoltaic/thermal collectors. *Solar energy*, 35(3), 227-241. [https://doi.org/10.1016/0038-092X\(85\)90102-1](https://doi.org/10.1016/0038-092X(85)90102-1)

8. Chow, T. T. (2018). A review on photovoltaic/thermal hybrid solar technology. *Renewable Energy*, Vol4\_88-Vol4\_119.
9. Kraemer, D., McEnaney, K., Chiesa, M., & Chen, G. (2012). Modeling and optimization of solar thermoelectric generators for terrestrial applications. *Solar Energy*, 86(5), 1338-1350. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2012.01.025>
10. Gou, X., Xiao, H., & Yang, S. (2010). Modeling, experimental study and optimization on low-temperature waste heat thermoelectric generator system. *Applied energy*, 87(10), 3131-3136. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.02.013>
11. Van Sark, W. G. J. H. M. (2011). Feasibility of photovoltaic–thermoelectric hybrid modules. *Applied Energy*, 88(8), 2785-2790. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.02.008>
12. Al-Nimr, M. D. A., Tashtoush, B. M., & Jaradat, A. A. (2015). Modeling and simulation of thermoelectric device working as a heat pump and an electric generator under Mediterranean climate. *Energy*, 90, 1239-1250. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.06.090>
13. Wang, N., Han, L., He, H., Park, N. H., & Koumoto, K. (2011). A novel high-performance photovoltaic–thermoelectric hybrid device. *Energy & Environmental Science*, 4(9), 3676-3679. <https://doi.org/10.1039/c1ee01646f>
14. Hsueh, T. J., Shieh, J. M., & Yeh, Y. M. (2015). Hybrid Cd-free CIGS solar cell/TEG device with ZnO nanowires. *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, 23(4), 507-512. <https://doi.org/10.1002/pip.2457>
15. Zhang, J., Xuan, Y., & Yang, L. (2014). Performance estimation of photovoltaic–thermoelectric hybrid systems. *Energy*, 78, 895-903. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.10.087>
16. Liao, T., Lin, B., & Yang, Z. (2014). Performance characteristics of a low concentrated photovoltaic–thermoelectric hybrid power generation device. *International Journal of Thermal Sciences*, 77, 158-164. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2013.10.013>
17. Dallan, B. S., Schumann, J., & Lesage, F. J. (2015). Performance evaluation of a photoelectric–thermoelectric cogeneration hybrid system. *Solar Energy*, 118, 276-285. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2015.05.034>
18. Wu, Y. Y., Wu, S. Y., & Xiao, L. (2015). Performance analysis of photovoltaic–thermoelectric hybrid system with and without glass cover. *Energy Conversion and Management*, 93, 151-159. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.01.013>
19. Lin, J., Liao, T., & Lin, B. (2015). Performance analysis and load matching of a photovoltaic–thermoelectric hybrid system. *Energy Conversion and Management*, 105, 891-899. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.08.054>
20. Ismail, K. A. R., & Goncalves, M. M. (1999). Thermal performance of a PCM storage unit. *Energy conversion and management*, 40(2), 115-138. [https://doi.org/10.1016/S0196-8904\(98\)00042-9](https://doi.org/10.1016/S0196-8904(98)00042-9)
21. Huang, M. J., Eames, P. C., & Norton, B. (2004). Thermal regulation of building-integrated photovoltaics using phase change materials. *International Journal of heat and mass transfer*, 47(12-13), 2715-2733. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2003.11.015>
22. Huang, M. J., Eames, P. C., & Hewitt, N. J. (2006). The application of a validated numerical model to predict the energy conservation potential of using phase change materials in the fabric of a building. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 90(13), 1951-1960. <https://doi.org/10.1016/j.solmat.2006.02.002>
23. Huang, M. J., Eames, P. C., & Norton, B. (2006). Phase change materials for limiting temperature rise in building integrated photovoltaics. *Solar energy*, 80(9), 1121-1130. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2005.10.006>



24. Maiti, S., Banerjee, S., Vyas, K., Patel, P., & Ghosh, P. K. (2011). Self regulation of photovoltaic module temperature in V-trough using a metal–wax composite phase change matrix. *Solar energy*, 85(9), 1805-1816. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2011.04.021>
25. Aelenei, L., Pereira, R., Gonçalves, H., & Athienitis, A. (2014). Thermal performance of a hybrid BIPV-PCM: modeling, design and experimental investigation. *Energy Procedia*, 48, 474-483. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.02.056>
26. Malvi, C. S., Dixon-Hardy, D. W., & Crook, R. (2011). Energy balance model of combined photovoltaic solar-thermal system incorporating phase change material. *Solar Energy*, 85(7), 1440-1446. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2011.03.027>
27. Zhang, P., Li, Q., & Xuan, Y. (2014). Thermal contact resistance of epoxy composites incorporated with nano-copper particles and the multi-walled carbon nanotubes. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 57, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2013.10.022>
28. Kraemer, D., Poudel, B., Feng, H. P., Caylor, J. C., Yu, B., Yan, X., ... & Chen, G. (2011). High-performance flat-panel solar thermoelectric generators with high thermal concentration. *Nature materials*, 10(7), 532-538. <https://doi.org/10.1038/nmat3013>
29. Ma, T., Yang, H., Zhang, Y., Lu, L., & Wang, X. (2015). Using phase change materials in photovoltaic systems for thermal regulation and electrical efficiency improvement: A review and outlook. *Renewable and sustainable energy reviews*, 43, 1273-1284. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.12.003>
30. Ismanov, Yu., Niyazov, N., Dzhamankyzov, N., & Zhumaliev, K. (2020). Thermoelectronic Conversion of Solar Energy Using a Heterostructural Cathode. *Bulletin of Science and Practice*, 6(9), 211-221. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/21>
31. Ismanov, Yu. Kh., & Tynyshova, T. D. (2019). Umen'shenie ob"ema vvodimyykh dannyykh pri komp'yuternoi obrabotke interferogramm. In *Materialy VIII Mezhdunarodnoi konferentsii po fotonike i informatsionnoi optike: sbornik nauchnykh trudov*, Moscow, 695-696. (in Russian).
32. Ismanov, Yu. Kh. (2015). Vosstanovlenie izobrazheniya volnami razlichnoi dliny. *Izvestiya Natsional'noi Akademii nauk Kyrgyzskoi Respubliki*, (4), 30-33. (in Russian).

Поступила в редакцию  
05.01.2026 г.

Принята к публикации  
12.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Исманов Ю. Х., Джаманкызов Н. К., Тынышова Т. Д. Современное состояние исследований в области гибридных термоэлектрических систем для преобразования солнечной энергии // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 148-157. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/16>

Cite as (APA):

Ismanov, Yu., Dzhamankizov, N., & Tynyshova, T. (2026). Current state of Research in the Field of Hybrid Thermoelectric Systems for Solar Energy Conversion. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 148-157. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/16>



УДК 631.171.62

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/17>

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

©Элчиева М. С., ORCID: 0009-0005-3492-5778, SPIN-код: 3129-3572, канд. экон. наук,  
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [malikaelchieva75@gmail.com](mailto:malikaelchieva75@gmail.com)

©Андаева З. Т., ORCID: 0000-0003-1497-8141, SPIN-код: 2326-4686, канд. техн. наук,  
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [zandaeva77@mail.ru](mailto:zandaeva77@mail.ru)

©Канатбеков И. А., Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан

## ASSESSMENT OF THE IMPACT OF POWER QUALITY IMPROVEMENT MEASURES ON THE RELIABILITY OF POWER SUPPLY

©Elchieva M., ORCID: 0009-0005-3492-5778, SPIN-code: 3129-3572, Ph.D, Osh Technological  
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [malikaelchieva75@gmail.com](mailto:malikaelchieva75@gmail.com)

©Andaeva Z., ORCID: 0000-0003-1497-814, SPIN-code: 2326-4686, Ph.D, Osh Technological  
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [zandaeva77@mail.ru](mailto:zandaeva77@mail.ru)

©Kanatbekov I., Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan

**Аннотация.** Рассматривается влияние мероприятий по повышению качества электроэнергии на надежность электроснабжения потребителей. Проанализированы основные показатели качества электроэнергии, их воздействие на работу электрооборудования и элементов энергосистемы. Рассмотрены меры, которые направлены на улучшение качества электроэнергии и проведена оценка эффективности данных мероприятий с точки зрения снижения аварийности, уменьшения потерь электроэнергии и повышения показателей надежности электроснабжения. Результаты исследования подтверждают, что комплексный подход к улучшению качества электроэнергии способствует повышению устойчивости и надежности работы систем электроснабжения.

**Abstract.** This article examines the impact of measures aimed at improving power quality on the reliability of electricity supply to consumers. The main power quality indicators and their effects on the operation of electrical equipment and power system components are analyzed. Measures intended to improve power quality are considered, and the effectiveness of these measures is assessed in terms of reducing failure rates, decreasing power losses, and improving electricity supply reliability indicators. The research results confirm that a comprehensive approach to power quality improvement contributes to enhanced stability and reliability of power supply systems.

**Ключевые слова:** качество электроэнергии, надежность электроснабжения, эффективность электроснабжения, электрические сети.

**Keywords:** quality of electricity, reliability of electricity supply, efficiency of electricity supply, electrical networks.

Надежность электроснабжения – это один из ключевых показателей эффективности функционирования современных электроэнергетических систем. В современных условиях,

когда идет рост потребления электроэнергии, когда увеличивается доля чувствительности к качеству питания электрооборудования, а также когда идет активное внедрение цифровых и автоматизированных технологий, требования к устойчивости систем электроснабжения и к качеству электроэнергии значительно возрастают [1].

Обычно нарушения показателей качества электроэнергии приводят к снижению срока службы оборудования, увеличению потерь электроэнергии и росту аварийности в электрических сетях. Качество электроэнергии напрямую связано с надежностью электроснабжения потребителей, поскольку отклонения напряжения, гармонические искажения, несимметрия фаз и колебания напряжения негативно влияют на режимы работы элементов энергосистемы [2].

Особую актуальность приобретает разработка и внедрение мероприятий, направленных на повышение качества электроэнергии, а также оценка их влияния на показатели надежности электроснабжения. Целью данной статьи является оценка влияния мероприятий по повышению качества электроэнергии на надежность электроснабжения потребителей. В работе рассматриваются основные показатели качества электроэнергии, анализируются причины их ухудшения и предлагаются технические меры по их улучшению. Авторы ранее более подробно рассматривали проблемы энергоэффективности в своих работах [3-8].

Особое внимание уделяется оценке эффективности данных мероприятий с точки зрения повышения устойчивости и надежности работы систем электроснабжения.

*Для достижения цели исследования были определены следующие задачи:*

1. Проанализировать основные показатели качества электроэнергии и выявить факторы, влияющие на их отклонения в системах электроснабжения.
2. Исследовать влияние нарушений качества электроэнергии на надежность электроснабжения и работу электрооборудования потребителей.
3. Рассмотреть существующие технические и организационные мероприятия, направленные на повышение качества электроэнергии.
4. Оценить эффективность мероприятий по улучшению качества электроэнергии с точки зрения снижения аварийности и потерь электроэнергии.
5. Определить влияние реализуемых мероприятий на показатели надежности систем электроснабжения.
6. Обосновать целесообразность комплексного подхода к повышению качества электроэнергии для обеспечения устойчивой и надежной работы систем электроснабжения.

*Объектами исследования* являются: системы электроснабжения потребителей различного назначения; электрические сети и их элементы (линии электропередачи, трансформаторные подстанции, распределительные устройства); показатели качества электроэнергии в системах электроснабжения; процессы передачи и распределения электроэнергии; технические средства и устройства, применяемые для повышения качества электроэнергии и надежности электроснабжения.

*Методы исследования* включают: анализ и обобщение научно-технической литературы и нормативных документов в области качества электроэнергии и надежности электроснабжения; аналитические методы оценки показателей качества электроэнергии и надежности электроснабжения; сравнительный анализ режимов работы систем электроснабжения до и после внедрения мероприятий по повышению качества электроэнергии; методы статистической обработки данных по аварийности и потерям электроэнергии; расчетные методы оценки эффективности технических мероприятий; системный и комплексный подход к анализу взаимосвязи качества электроэнергии и надежности электроснабжения.

### Результаты исследования

В ходе исследования было установлено, что мероприятия по повышению качества электроэнергии оказывают существенное влияние на надежность электроснабжения потребителей. Основные результаты включают:

1. Снижение аварийности и отказов оборудования — внедрение компенсирующих устройств, фильтров гармоник и систем автоматического регулирования напряжения позволило уменьшить количество технологических нарушений и аварий в сетях [3].
2. Уменьшение потерь электроэнергии — улучшение качества напряжения и балансировка фаз способствовали снижению потерь энергии в линиях электропередачи и трансформаторных подстанциях [4].
3. Повышение устойчивости систем электроснабжения — анализ показателей показал, что стабильность напряжения и сокращение колебаний и гармонических искажений повышают надежность работы оборудования и минимизируют риски отключений [5].
4. Эффективность комплексного подхода — сочетание технических и организационных мероприятий, включая мониторинг качества электроэнергии, плановые профилактические работы и внедрение современных средств компенсации, обеспечивает более высокие показатели надежности, чем отдельные меры [6].
5. Прогнозируемое улучшение показателей надежности — моделирование показало, что при систематическом внедрении мероприятий по улучшению качества электроэнергии индекс надежности электроснабжения может повышаться на 10–15% в зависимости от уровня исходной нагрузки и состояния сетей [7, 8].

### Вывод

Проведенное исследование показало, что мероприятия по повышению качества электроэнергии оказывают положительное влияние на надежность электроснабжения, при этом снижая аварийность и частоту отказов электрооборудования. Улучшение показателей качества электроэнергии, таких как стабильность напряжения, гармонические искажения и фазовая симметрия, способствуют уменьшению потерь электроэнергии, а также повышению эффективности работы электрических сетей. Комплексный подход, который включает технические и организационные мероприятия, позволяет достичь высокой устойчивости и надежности работы систем электроснабжения по сравнению с другими мероприятиями. Эффективность данных мероприятий подтверждается расчетными и статистическими данными, что делает их важным инструментом планирования и модернизации энергетических систем. Также внедрение систем мониторинга и современных средств компенсации качества электроэнергии является наиболее целесообразным для обеспечения стабильного и безопасного электроснабжения потребителей.

### Список литературы:

1. Власов А. В., Сидоров П. И. Качество электроэнергии в электрических сетях. М.: Энергоатомиздат, 2015.
2. Шишкин В. А., Иванов И. И. Надежность и качество электроснабжения промышленных предприятий. СПб.: Питер, 2017.
3. Элчиева М. С. Проблема энергосбережения и энергобезопасности и ее решение в Кыргызстане // Вестник науки и образования. 2018. Т. 1. №1 (37). С. 25-30.
4. Элчиева М. С., Карыбекова Б. К. Пути снижения потерь электроэнергии в электрических сетях // Известия Ошского технологического университета. 2017. №2. С. 26-30.

5. Карыбекова Б. К., Элчиева М. С., Сатыбалды У. Ж. Мероприятия по повышению надежности в электрических сетях // *Research Focus*. 2023. Т. 2. №1. С. 127-130.
6. Элчиева М. С., Андаева З. Т., Осмонов Б. У. Повышение энергетической эффективности путем компенсации реактивной мощности // *Бюллетень науки и практики*. 2025. Т. 11. №4. С. 152-155. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/22>
7. Элчиева М. С., Андаева З. Т., Осмонов Б. У. Способы повышения коэффициента мощности электроустановок // *Бюллетень науки и практики*. 2025. Т. 11. №4. С. 147-151. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/21>
8. Андаева, З. Т., Элчиева М. С., Тургунбаев Ш. И. Анализ эффективности использования альтернативных источников энергии в Кыргызской Республике // *Электрооборудование: эксплуатация и ремонт*. 2025. №3(246). С. 53-57.

*References:*

1. Vlasov, A. V., & Sidorov, P. I. (2015). *Kachestvo elektroenergii v elektricheskikh setyakh*. Moscow. (in Russian).
2. Shishkin, V. A., & Ivanov, I. I. (2017). *Nadezhnost' i kachestvo elektrosnabzheniya promyshlennykh predpriyatii*. St. Petersburg. (in Russian).
3. Elchieva, M. S. (2018). Problema energosberezheniya i energobezопасnosti i ee reshenie v Kyrgyzstane. *Vestnik nauki i obrazovaniya*, 1(1 (37)), 25-30. (in Russian).
4. Elchieva, M. S., & Karybekova, B. K. (2017). Puti snizheniya poter' elektroenergii v elektricheskikh setyakh. *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (2), 26-30. (in Russian).
5. Karybekova, B. K., Elchieva, M. S., & Satybaldy, U. Zh. (2023). Meropriyatiya po povysheniyu nadezhnosti v elektricheskikh setyakh. *Research Focus*, 2(1), 127-130. (in Russian).
6. Elchieva, M., Andaeva, Z., & Osmonov, B. (2025). Increasing Energy Efficiency by Compensation of Reactive Power. *Bulletin of Science and Practice*, 11(4), 152-155. (in Russian). [tps://doi.org/10.33619/2414-2948/113/22](https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/22)
7. Elchieva, M., Andaeva, Z., & Osmonov, B. (2025). Ways to Increase the Power Factor of Electrical Installations. *Bulletin of Science and Practice*, 11(4), 147-151. (in Russian). [tps://doi.org/10.33619/2414-2948/113/21](https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/21)
8. Andaeva, Z. T., Elchieva, M. S., & Turgunbaev, Sh. I. (2025). Analiz effektivnosti ispol'zovaniya al'ternativnykh istochnikov energii v Kyrgyzskoi Respublike. *Elektrooborudovanie: ekspluatatsiya i remont*, (3(246)), 53-57. (in Russian).

Поступила в редакцию  
05.01.2026 г.

Принята к публикации  
17.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Элчиева М. С., Андаева З. Т., Канатбеков И. А. Оценка влияния мероприятий по повышению качества электроэнергии на надежность электроснабжения // *Бюллетень науки и практики*. 2026. Т. 12. №3. С. 158-161. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/17>

*Cite as (APA):*

Elchieva, M., Andaeva, Z., & Kanatbekov, I. (2026). Assessment of the Impact of Power Quality Improvement Measures on the Reliability of Power Supply. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 158-161. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/17>

УДК 631.171.62

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/18>

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

©Элчиева М. С., ORCID: 0009-0005-3492-5778, SPIN-код: 3129-3572, канд. экон. наук,  
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [malikaelchieva75@gmail.com](mailto:malikaelchieva75@gmail.com)

©Андаева З. Т., ORCID: 0000-0003-1497-8141, SPIN-код: 2326-4686, канд. техн. наук,  
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [zandaeva77@mail.ru](mailto:zandaeva77@mail.ru)

©Суйунбаев А. Д., Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан

## IMPROVEMENT OF METHODS FOR DIAGNOSING THE CONDITION OF POWER TRANSFORMER INSULATION

©Elchieva M., ORCID: 0009-0005-3492-5778, SPIN-code: 3129-3572, Ph.D, Osh Technological  
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [malikaelchieva75@gmail.com](mailto:malikaelchieva75@gmail.com)

©Andaeva Z., ORCID: 0000-0003-1497-8141, SPIN-code: 2326-4686, Ph.D, Osh Technological  
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [zandaeva77@mail.ru](mailto:zandaeva77@mail.ru)

©Suiunbaev A., Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Анализируются современные подходы к совершенствованию методов диагностики состояния изоляции силовых трансформаторов. Показаны основные виды дефектов изоляции, а также влияние на надежность и срок службы трансформаторного оборудования. Предложены пути повышения информативности и точности диагностики за счёт комплексного применения методов и внедрения автоматизированных систем мониторинга. Результаты работы могут быть использованы для повышения надежности эксплуатации силовых трансформаторов и предупреждения аварийных ситуаций в электроэнергетических системах.

*Abstract.* This article examines modern approaches to improving methods for diagnosing the condition of power transformer insulation. The main types of insulation defects are identified, as well as their impact on the reliability and service life of transformer equipment. Ways to increase the informativeness and accuracy of diagnostics are proposed through the integrated application of methods and the implementation of automated monitoring systems. The results of this work can be used to enhance the reliability of power transformer operation and to prevent emergency situations in power systems.

*Ключевые слова:* изоляция трансформаторов, силовой трансформатор, дефект изоляции.

*Keywords:* transformer insulation, power transformer, insulation defect.

Силовые трансформаторы — основные элементы электроэнергетических систем. От надежной работы силовых трансформаторов зависит устойчивость и безопасность электроснабжения. Несомненно, одним из наиболее уязвимых и ответственных узлов трансформатора является его изоляционная система, которая включает твердую (бумажную) и жидкую (трансформаторное масло) изоляцию. Срок службы оборудования и вероятность



возникновения аварийных режимов зависит от состояния изоляции. Изоляция силовых трансформаторов в процессе эксплуатации подвергается воздействию электрических, тепловых, механических и химических факторов [1].

Это приводит к ее постепенному старению и деградации. Несвоевременное выявление дефектов изоляции – одна из причин серьезных повреждений оборудования, длительных простоев и значительного экономического ущерба. Поэтому задача повышения эффективности и точности диагностики состояния изоляции является очень актуальной. В полной мере оценить реальное состояние изоляции не всегда позволяют существующие методы диагностики, особенно на ранних стадиях развития дефектов [2].

Это создает необходимость совершенствования диагностических подходов, а также разработки комплексных методов контроля и внедрения современных технологий мониторинга. Целью данной работы является анализ и обоснование направлений совершенствования методов диагностики состояния изоляции силовых трансформаторов для повышения их надёжности и эксплуатации. Система изоляции силового трансформатора служит для обеспечения электрической прочности между токоведущими частями и заземленными элементами, а также между обмотками различных напряжений. Главные компоненты изоляции – это целлюлозные материалы (электроизоляционная бумага, картон) и трансформаторное масло. Старение изоляции происходит под влиянием таких факторов как тепловые нагрузки (приводящие к термическому разрушению целлюлозы); электрические перенапряжения (вызывающие частичные разряды); влага (снижающая электрическую прочность изоляционных материалов); окислительные процессы (ухудшающие свойства трансформаторного масла); механические воздействия (возникающие при коротких замыканиях). Воздействие этих факторов приводит к снижению диэлектрической прочности, увеличению диэлектрических потерь и ускоренному старению изоляции.

В целях оценки состояния изоляции силовых трансформаторов применяются различные диагностические методы. К традиционным методам диагностики относятся такие как измерение сопротивления изоляции, определение коэффициента абсорбции и поляризации, измерение тангенса угла диэлектрических потерь, испытания повышенным напряжением [3].

Очень широкое распространение получил метод анализа растворённых газов в масле, который позволяет выявлять дефекты электрического и теплового характера на ранних стадиях. Концентрация и наличие определённых газов служат индикаторами развивающихся повреждений изоляции.

Современными методами диагностики является тепловизионный контроль, регистрация и анализ частичных разрядов, использование автоматизированных систем непрерывного мониторинга, применение математических и интеллектуальных методов обработки диагностических данных. Совершенствование методов диагностики состояния изоляции силовых трансформаторов связано с переходом от разрозненных измерений к комплексной оценке технического состояния. Перспективным направлением является интеграция нескольких диагностических методов в единую систему, что позволяет повысить достоверность выводов и снизить вероятность ошибочной оценки [4].

Наряду с этим, внедрение цифровых технологий обеспечивает возможность непрерывного контроля параметров изоляции в реальном времени. Также использование алгоритмов анализа данных и прогнозирования позволяет не только выявлять дефекты, но и оценивать остаточный ресурс трансформатора. Анализ основ диагностики состояния изоляции по Кыргызстану указывает на необходимость комплексного и интеллектуального подхода, который направлен на повышение надёжности и безопасности эксплуатации силовых трансформаторов. В последние годы энергетические компании Кыргызстана активно работают

над модернизацией трансформаторного парка. Например, Национальная электрическая сеть Кыргызстана (НЭСК) планирует установить и обновить большое количество силовых трансформаторов на подстанциях по всей стране для улучшения качества электроснабжения и повышения надёжности сети. Это говорит о том, что часть трансформаторного оборудования устарела или требует обновления, что также касается изоляционных систем. Кроме того, НЭСК уже заменила силовые трансформаторы на ряде подстанций, повышая их мощность и эксплуатационную надёжность [5].

В Кыргызстане применяются современные подходы к диагностике силовых трансформаторов, например, на Токтогульской ГЭС была установлена и внедрена система мониторинга растворённых газов TRANSFIX, которая позволяет проводить непрерывный анализ газов в трансформаторном масле и уровень влажности, что является ключевым методом диагностики состояния изоляции. Такая система работает в режиме онлайн и помогает своевременно выявлять развивающиеся дефекты изоляции и предотвращать аварии.

В научных работах Кыргызстана рассматриваются методы автоматизации диагностики и удалённого мониторинга технического состояния трансформаторов без вывода их из эксплуатации, что повышает оперативность и снижает затраты на обслуживание.

Несмотря на модернизацию, диагностические процессы всё ещё часто в Кыргызстане ограничиваются традиционными измерениями (например, сопротивлением изоляции при отключении оборудования). Отчёты указывают, что значительная часть трансформаторов могла уже выработать свой ресурс, но замене мешают ограниченные финансовые ресурсы энергокомпаний, что также сказывается на своевременной диагностике и обновлении изоляции. Кроме того, автоматизированные системы мониторинга внедряются не повсеместно, и многие подстанции до сих пор опираются на периодические проверки, что снижает эффективность обнаружения ранних дефектов изоляции.

Состояние изоляции силовых трансформаторов в Кыргызстане можно охарактеризовать следующими тенденциями:

1. Модернизация трансформаторного парка идёт за счёт замены устаревшего оборудования на новых объектах.
2. Расширяется использование современных диагностических систем мониторинга, включая анализ растворённых газов в масле, что улучшает выявление дефектов изоляции.
3. Вопросы автоматизации диагностики и непрерывного контроля активно исследуются в научной среде и пилотно внедряются на крупных энергетических объектах.
4. Однако широкомасштабные онлайн-системы мониторинга ещё не охватывают весь парк силовых трансформаторов, а финансовые ограничения замедляют обновление оборудования и диагностику по современным методикам.

В процессе выполнения исследования использовались методы, направленные на совершенствование диагностики состояния изоляции силовых трансформаторов.

#### *Результаты исследования*

В ходе проведённого исследования были получены следующие основные результаты:

1. Выполнен анализ существующих методов диагностики состояния изоляции силовых трансформаторов, выявлены их преимущества и ограничения, а также области наибольшей эффективности применения.
2. Установлено, что использование отдельных диагностических методов не всегда позволяет достоверно оценить состояние изоляции, особенно на ранних стадиях развития дефектов.

3. Подтверждена высокая информативность методов анализа растворённых газов в трансформаторном масле и регистрации частичных разрядов при выявлении скрытых дефектов электрического и теплового характера.

4. Показано, что комплексное применение электрических, газоаналитических и разрядных методов повышает точность диагностики и снижает вероятность ошибочной оценки технического состояния изоляции.

5. Разработаны и обоснованы направления совершенствования методов диагностики, основанные на интеграции диагностических данных и их совместной интерпретации.

6. Установлено, что внедрение автоматизированных и онлайн-систем мониторинга позволяет обеспечить непрерывный контроль состояния изоляции и повысить надёжность эксплуатации силовых трансформаторов.

Установлено, что состояние изоляции силовых трансформаторов является одним из определяющих факторов их надёжной и безопасной эксплуатации. Силовые трансформаторы, будучи дорогостоящими изделиями, требуют тщательного мониторинга на протяжении всей их эксплуатации. В современной рыночно-ориентированной электроэнергетической отрасли нецелесообразно применять хорошо отлаженную систему технического обслуживания по времени и консервативное планирование замены. Техническое обслуживание по состоянию и онлайн-мониторинг приобретают все большее значение. В настоящее время существует множество химических и электрических методов диагностики для мониторинга состояния изоляции силовых трансформаторов. Анализ существующих методов диагностики показал, что традиционные способы контроля не всегда обеспечивают своевременное выявление развивающихся дефектов, особенно на начальных стадиях старения изоляции. Обоснована целесообразность применения комплексного подхода к диагностике, который основан на совместном использовании электрических, газоаналитических методов и методов регистрации частичных разрядов. Ряд методов электрической диагностики приобрел исключительное значение для специалистов электроэнергетических компаний. Среди этих методов наиболее широко используются измерение тока поляризации/деполяризации, измерение обратного напряжения и диэлектрическая спектроскопия в частотной области на низких частотах. Данный подход позволяет повысить информативность диагностических процедур и достоверность оценки технического состояния изоляционной системы. Показано, что внедрение автоматизированных систем мониторинга способствует переходу от периодического контроля к непрерывному наблюдению за состоянием изоляции, что обеспечивает раннее выявление дефектов и снижение вероятности аварийных отказов. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования систем диагностики и повышения надёжности эксплуатации силовых трансформаторов в электроэнергетических системах. Мониторинг состояния изоляции силовых трансформаторов должен быть сосредоточен на прогнозировании существенного снижения запаса диэлектрической прочности под воздействием влаги, продуктов сгорания масла, загрязняющих частиц, старения бумажной изоляции и активности частичных разрядов. На основе практического опыта обсуждаются функциональная модель отказа изоляции силового трансформатора и возможные эффективные методы оценки состояния изоляции.

#### *Список литературы:*

1. Кузьмин В. В. Диагностика изоляции электрооборудования. М.: Энергоатомиздат, 2010. 256 с.
2. Соколов В. В. Диагностика и мониторинг силовых трансформаторов. М.: Энергия, 2012. 320 с.

3. Элчиева М.С., Карыбекова Б.К., Кимсанов Н.Д. Общие вопросы диагностики силовых трансформаторов // Известия Ошского технологического университета. 2018. №2. С. 19-22.
4. Элчиева М. С., Андаева З. Т., Жумабеков М. Методы повышения надежности кабельных линий // Известия Ошского технологического университета. 2019. №1. С. 140-144.
5. Элчиева М. С., Карыбекова Б. К., Кимсанов Н. Д. Общие вопросы диагностики силовых трансформаторов // Известия Ошского технологического университета. 2018. №2. С. 19-22.

*References:*

1. Kuz'min, V. V. (2010). Diagnostika izolyatsii elektrooborudovaniya. Moscow. (in Russian).
2. Sokolov, V. V. (2012). Diagnostika i monitoring silovykh transformatorov. Moscow. (in Russian).
3. Elchieva, M. S., Karybekova, B. K., & Kimsanov, N. D. (2018). Obshchie voprosy diagnostiki silovykh transformatorov. *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (2), 19-22. (in Russian).
4. Elchieva, M. S., Andaeva, Z. T., & Zhumabekov, M. (2019). Metody povysheniya nadezhnosti kabel'nykh linii. *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (1), 140-144. (in Russian).
5. Elchieva, M. S., Karybekova, B. K., & Kimsanov, N. D. (2018). Obshchie voprosy diagnostiki silovykh transformatorov. *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (2), 19-22. (in Russian).

*Поступила в редакцию*  
05.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
16.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Элчиева М. С., Андаева З. Т., Суйунбаев А. Д. Совершенствование методов диагностики состояния изоляции силовых трансформаторов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 162-166. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/18>

*Cite as (APA):*

Elchieva, M., Andaeva, Z., & Suiunbaev, A. (2026). Improvement of Metods for Diagnosing the Condition of Power Transformer Insulation. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 162-166. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/18>

УДК 004.75

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/19>

## ИНТЕГРАЦИЯ TELEGRAM И VK API В КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

©**Чариков Д. Н.**, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара, Россия, [dimushka\\_ZEUS@mail.ru](mailto:dimushka_ZEUS@mail.ru)

©**Чариков Е. Н.**, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара, Россия, [gendos\\_charikov@mail.ru](mailto:gendos_charikov@mail.ru)

©**Лиманова Н. И.**, ORCID: 0000-0003-2924-5602, SPIN-код: 9799-8380, д-р техн. наук, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара, Россия, [nataliya.i.limanova@gmail.com](mailto:nataliya.i.limanova@gmail.com)

## INTEGRATION OF TELEGRAM AND VK API INTO CORPORATE INFORMATION SYSTEMS FOR BUSINESS PROCESS AUTOMATION

©**Charikov D.**, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Samara, Russia, email [dimushka\\_ZEUS@mail.ru](mailto:dimushka_ZEUS@mail.ru)

©**Charikov E.**, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Samara, Russia, email [gendos\\_charikov@mail.ru](mailto:gendos_charikov@mail.ru)

©**Limanova N.**, ORCID: 0000-0003-2924-5602, SPIN-code: 9799-8380, Dr. habil., Volga State University of Telecommunications and Informatics, Samara, Russia, [nataliya.i.limanova@gmail.com](mailto:nataliya.i.limanova@gmail.com)

**Аннотация.** Представлен систематический обзор возможностей интеграции мессенджеров Telegram и социальной сети «ВКонтакте» в корпоративные информационные системы с целью автоматизации бизнес-процессов. Рассматриваются ключевые компоненты архитектуры интеграционных решений, включая официальные Application Programming Interface платформ, middleware-адаптеры, системы управления бизнес-процессами и искусственный интеллект для обработки естественного языка. Проанализированы исторические этапы эволюции — от первых FAQ-ботов до современных гибридных чат-платформ. Особое внимание уделено функциональным преимуществам (снижение нагрузки на поддержку, повышение скорости реакции, удобство взаимодействия), а также вызовам, связанным с безопасностью данных, фрагментацией каналов и отсутствием унифицированных стандартов. На основе анализа научной литературы и рыночных кейсов сформулированы перспективные направления развития, включая создание единой бот-платформы, интеграцию с ERP/CRM-системами и применение генеративного ИИ.

**Abstract.** The article presents a systematic review of the integration capabilities of Telegram and VKontakte into corporate information systems to automate business processes. Key components of integration architectures are examined, including official platform Application Programming Interface, middleware adapters, business process management systems, and artificial intelligence for natural language processing. Historical stages of evolution are analyzed — from early FAQ bots to modern hybrid chat platforms. Special attention is paid to functional benefits (reduced support load, faster response times, user-friendly interaction) as well as challenges related to data security, channel fragmentation, and the lack of unified standards. Based on an analysis of scientific literature and market case studies, prospective development directions are formulated, including the creation of unified bot platforms, integration with ERP/CRM systems, and the use of generative AI.



**Ключевые слова:** Telegram, ВКонтакте, корпоративные информационные системы, автоматизация бизнес-процессов, чат-боты, цифровая трансформация.

**Keywords:** Telegram, VKontakte, corporate information systems, business process automation, chatbots, digital transformation.

Цифровая трансформация современного бизнеса требует не только модернизации внутренних ИТ-инфраструктур, но и расширения внешних и внутренних каналов коммуникации. Популярные мессенджеры и социальные сети, такие как Telegram и «ВКонтакте» (VK), становятся предпочтительной средой взаимодействия как для клиентов, так и для сотрудников. По данным Data Insight (2025), более 68% российских пользователей выбирают мессенджеры как основной канал обращения в компании. Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения операционной эффективности, снижения издержек на обслуживание и обеспечения бесшовного пользовательского опыта в знакомой цифровой среде. Цель настоящего обзора — систематизировать знания об интеграции Telegram и VK Application Programming Interface (API) в корпоративные информационные системы, проследить историческую эволюцию подходов, выявить ключевые технологические компоненты, функциональные преимущества и существующие ограничения, а также определить перспективные направления развития на ближайшие годы [1-3].

#### *Историческая эволюция интеграции мессенджеров в бизнес-процессы*

Развитие интеграции мессенджеров в корпоративную среду прошло три ключевых этапа:

1. 2015–2018 гг. — зарождение чат-ботов. Появление Telegram Bot API (2015) и открытие VK API для ботов позволило компаниям создавать простые FAQ-системы и уведомительные сервисы. Интеграция была изолированной и не связывалась с основными ИТ-системами.

2. 2019–2022 гг. — массовое внедрение и CRM-интеграция. Бизнес начал использовать мессенджеры как полноценный канал поддержки. Появились middleware-решения (Chat2Desk, Jivo, ManyChat), обеспечивающие двустороннюю синхронизацию с CRM и helpdesk-системами.

3. 2023–2026 гг. — глубокая автоматизация и ИИ-управление. Современные решения позволяют не только отвечать на запросы, но и инициировать бизнес-процессы: согласование заявок, формирование заказов, обновление статусов задач — всё это напрямую через диалог в Telegram или VK. Активно применяются NLP-модели и генеративный ИИ для понимания контекста и генерации ответов [4-7].

#### *Архитектура и ключевые технологии интеграции*

Современная интеграция Telegram и VK API в корпоративные информационные системы строится на многоуровневой архитектуре:

1. API-слой — официальные интерфейсы Telegram Bot API и VK Callback/Long Poll API обеспечивают приём и отправку сообщений, управление кнопками, медиа и пользовательскими сессиями.

2. Middleware-адаптер — микросервис или ESB-компонент, отвечающий за маршрутизацию, преобразование данных, аутентификацию и логирование.

3. Системы управления бизнес-процессами — BPMN-движки (Camunda, Flowable) или встроенные workflow-механизмы в ERP/CRM (1C, Bitrix24, Salesforce) реализуют логику обработки обращений.

4. Искусственный интеллект — модули NLP (Yandex GPT, DeepPavlov, LLM) классифицируют намерения, извлекают сущности и генерируют персонализированные ответы.

5. Пользовательский интерфейс — чат-боты в Telegram и VK выступают в роли front-end, обеспечивая интуитивное взаимодействие без необходимости установки дополнительных приложений.

#### *Функциональные преимущества*

Основные преимущества интеграции можно сгруппировать следующим образом:

1. Повышение клиентской лояльности — за счёт предоставления сервиса в привычной среде и сокращения времени реакции (до 90% запросов обрабатываются мгновенно).
2. Автоматизация рутинных операций — обработка заявок, регистрация инцидентов, опросы удовлетворённости, уведомления о статусах.
3. Оптимизация внутренних процессов — согласование документов, контроль исполнения задач, оповещения в корпоративных чатах.
4. Снижение нагрузки на call-центры — до 40% обращений могут быть полностью автоматизированы.
5. Гибкость и масштабируемость — новые каналы и сценарии добавляются без изменения ядра КИС.

#### *Проблемы и вызовы*

Несмотря на очевидные выгоды, внедрение сталкивается с рядом барьеров:

1. Ограничения API — лимиты на запросы, задержки доставки, отсутствие поддержки сложных UI-элементов.
2. Кибербезопасность и защита персональных данных — передача конфиденциальной информации через сторонние платформы требует шифрования, аудита и соблюдения ФЗ-152 и GDPR.
3. Фрагментация каналов — необходимость поддержки нескольких платформ увеличивает сложность архитектуры и стоимость сопровождения.
4. Отсутствие отраслевых стандартов — каждая компания вынуждена разрабатывать собственные адаптеры, что замедляет масштабирование решений.

#### *Перспективы развития*

Анализ современных исследований и рыночных трендов позволяет выделить следующие направления:

1. Создание гибридных чат-бот-платформ, объединяющих Telegram, VK, WhatsApp и другие каналы в единую точку управления.
2. Глубокая интеграция с ERP и CRM-системами на уровне бизнес-событий и триггеров.
3. Применение генеративного ИИ для предиктивной поддержки — бот предлагает решение до формулировки запроса.
4. Развитие low-code/no-code решений, позволяющих бизнес-аналитикам самостоятельно настраивать сценарии.
5. Стандартизация протоколов взаимодействия между внешними мессенджерами и корпоративной ИТ-инфраструктурой на уровне отраслевых ассоциаций [8-13].

#### *Заключение*

Интеграция Telegram и VK API в корпоративные информационные системы представляет собой эффективный инструмент цифровой трансформации, сочетающий удобство для пользователя и технологическую мощь современных ИТ-архитектур. Такие решения способны значительно повысить скорость и качество обслуживания, автоматизировать ключевые бизнес-процессы и снизить операционные издержки. Однако для устойчивого развития необходимо решить проблемы стандартизации, безопасности и совместимости. В ближайшем будущем

мессенджер-ориентированные интерфейсы станут неотъемлемой частью корпоративной цифровой среды, дополняя традиционные веб- и мобильные приложения.

*Список литературы:*

1. Смирнов Д. А., Кузнецов И. В. Архитектура интеграции мессенджеров в CRM-системы // Информационные технологии и вычислительные системы. 2023. №2. С. 45–58.
2. Лебедев О. Н. Чат-боты как инструмент цифровой трансформации бизнеса. М.: Синергия, 2022. 212 с.
3. Григорьев С. П. Безопасность интеграции внешних API в корпоративные системы // Журнал сетевых решений. 2024. Т. 15. №1. С. 22–31.
4. Data Insight. Отчёт «Мессенджеры в бизнесе: тренды 2025». М., 2025.
5. Parlika R., Pratama A. The online test application uses Telegram bots version 1.0 // Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing, 2020. V. 1569. №2. P. 022042. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/2/022042>
6. Gorshkov S. S., Ignatov D. I., Chernysheva A. Y. Predicting student dropout through text and media content analysis of VKontakte profiles // IEEE Access. 2025. <https://doi.org/10.1109/>
7. Chen L., Wang H. Enterprise Chatbot Integration: Challenges and Best Practices // Journal of Information Systems Engineering. 2023. V. 11(4). P. 112–125.
8. ManyChat Official Whitepaper. 2024.
9. Bitrix24 Developer Guide. 2025.
10. ISO/IEC 27001:2022. Information security management. Geneva: ISO, 2022.
11. Brown T., Lee J. Generative AI in Customer Service: Opportunities and Risks // AI & Society. 2025. V. 40(1). P. 88–102.
12. Connectivity Standards Alliance. Unified Messaging Protocol Proposal. 2025.
13. Лиманова Н. И., Заводянный Д. А. Изучение фундаментальных методов NLP в курсе "Разработка интеллектуальных мобильных приложений и чат-ботов" // Актуальные проблемы высшего образования в области инфокоммуникационных технологий: Материалы XII Российской научно-методической конференции. Самара, 2024. С. 133-134.

*References:*

1. Smirnov, D. A., & Kuznetsov, I. V. (2023). Arkhitektura integratsii messendzherov v CRM-sistemy. *Informatsionnye tekhnologii i vychislitel'nye sistemy*, (2), 45–58. (in Russian).
2. Lebedev, O. N. (2022). Chat-boty kak instrument tsifrovoi transformatsii biznesa. Moscow. (in Russian).
3. Grigor'ev, S. P. (2024). Bezopasnost' integratsii vneshnikh API v korporativnye sistemy. *Zhurnal setevykh reshenii*, 15(1), 22–31. (in Russian).
4. Data Insight (2025). Otchet "Messendzhery v biznese: trendy 2025". Moscow. (in Russian).
5. Parlika, R., & Pratama, A. (2020, July). The online test application uses Telegram bots version 1.0. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1569, No. 2, p. 022042). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/2/022042>
6. Gorshkov, S. S., Ignatov, D. I., & Chernysheva, A. Y. (2025). Predicting student dropout through text and media content analysis of VKontakte profiles. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/>
7. Chen, L., & Wang, H. (2023). Enterprise Chatbot Integration: Challenges and Best Practices. *Journal of Information Systems Engineering*, 11(4), 112–125.
8. ManyChat Official Whitepaper (2024).
9. Bitrix24 Developer Guide (2025).
10. ISO/IEC 27001:2022 (2022). Information security management. Geneva.

11. Brown, T., & Lee, J. (2025). Generative AI in Customer Service: Opportunities and Risks. *AI & Society*, 40(1), 88–102.
12. Connectivity Standards Alliance (2025). Unified Messaging Protocol Proposal.
13. Limanova, N. I., & Zavodyannyi, D. A. (2024). Izuchenie fundamental'nykh metodov NLP v kurse "Razrabotka intellektual'nykh mobil'nykh prilozhenii i chat-botov". In *Aktual'nye problemy vysshego obrazovaniya v oblasti infokommunikatsionnykh tekhnologii: Materialy XII Rossiiskoi nauchno-metodicheskoi konferentsii, Samara*, 133-134. (in Russian).

Поступила в редакцию  
19.01.2026 г.

Принята к публикации  
28.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Чариков Д. Н., Чариков Е. Н., Лиманова Н. И. Интеграция Telegram и VK API в корпоративные информационные системы для автоматизации бизнес-процессов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 167-171. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/19>

Cite as (APA):

Charikov, D., Charikov, E., & Limanova, N. (2026). Integration of Telegram and VK API into Corporate Information Systems for Business Process Automation. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 167-171. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/19>

УДК 004.021:421

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/20>

## СОЗДАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БАЗАМИ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВСТРОЕННОГО МОДУЛЯ SQLITE

©*Кадыркулова Н. К.*, SPIN-код: 7273-7751, Ошский технологический университет  
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, [kadyrkulova74@mail.ru](mailto:kadyrkulova74@mail.ru)

©*Жеенбекова Н. Б.*, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [gbnurpery@gmail.com](mailto:gbnurpery@gmail.com)

## CREATING AND MANAGING DATABASES USING THE BUILT-IN SQLITE MODULE

©*Kadyrkulova N.*, SPIN-code: 7273-7751, Osh Technological University named after M.  
Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [kadyrkulova74@mail.ru](mailto:kadyrkulova74@mail.ru)

©*Zheenbekov N.*, Osh Technological University named after M. Adyshev,  
Osh, Kyrgyzstan, [gbnurpery@gmail.com](mailto:gbnurpery@gmail.com)

*Аннотация.* Рассматривается процесс создания и управления базами данных с использованием встроенного модуля SQLite языка программирования Python. Работа включает анализ возможностей реляционной системы управления базами данных SQLite, особенностей её применения в учебных и прикладных проектах, а также изучение принципов взаимодействия Python-приложений с базами данных. В практической части исследования разработана программа, позволяющая создавать базу данных, формировать таблицы, добавлять, изменять, удалять и искать записи. Так же реализован пример системы учёта студентов, демонстрирующий основные операции работы с данными. Проведено тестирование созданных функций и сделан вывод об их корректности и эффективности. Результаты исследования показывают, что модуль sqlite3 является удобным и доступным инструментом для разработки локальных баз данных, а сочетание Python и SQLite подходит как для обучения, так и для создания небольших программных приложений.

*Abstract.* Process of creating and managing a database using the SQLite built-in Python programming language module is considered. The work includes an analysis of the capabilities of the SQLite relational database management system, the features of its application in educational and applied projects, as well as the study of the principles of interaction between Python applications and databases. In the practical part of the research, a program was developed that allows you to create a database, form tables, add, change, delete and search records. A clear or implemented sample system for accounting students, demonstrating the basic operations of working with data. Testing of the created functions was carried out and a conclusion was made about their correctness and efficiency. The research results show that sqlite3 module is a convenient and affordable tool for developing local databases, and the combination of Python and SQLite is suitable both for training and for creating small software applications.

*Ключевые слова:* база данных, система управления базами данных (СУБД), SQLite.

*Keywords:* database, Python, SQL, database management system (DBMS), SQLite.

В современную эпоху информационных технологий обработка данных играет ключевую роль во многих сферах: образовании, бизнесе, здравоохранении, науке и даже в повседневных



бытовых приложениях. Для хранения и управления информацией наиболее широко применяются базы данных. Владение инструментами создания и работы с базами данных является важной компетенцией для начинающих программистов и специалистов по информационным технологиям [1].

База данных — это организованная структура, предназначенная для хранения, изменения и обработки информации. В большинстве современных приложений информация хранится в виде реляционных баз данных, где данные представлены в виде таблиц. Базы данных обычно создаются для хранения и доступа к данным, содержащим информацию о предметной области, человеческой деятельности или области реального мира [2].

Преимущества баз данных: централизованное хранение данных; удобный доступ; защита и целостность данных; высокая скорость обработки запросов. Одним из наиболее удобных инструментов для изучения основ реляционных баз данных является SQLite — лёгкая встроенная система управления базами данных, не требующая отдельной установки. SQLite широко применяется в настольных программах, мобильных приложениях, веб-сервисах и учебных проектах. Благодаря своей простоте и удобству SQLite идеально подходит для обучения. Python — один из самых популярных языков программирования в мире, и он предоставляет встроенный модуль для взаимодействия с базами данных SQLite. Это позволяет создавать и управлять базами данных без дополнительных библиотек, что делает Python отличным инструментом для разработки учебных и практических проектов. Стандартный пакет `python` включает библиотеку для решения различных проблем. Качественные библиотеки для Python доступны в интернете в различных предметных областях: инструменты обработки текста и Интернет-технологии, обработка изображений, инструменты для создания приложений, механизмы доступа к базам данных, пакеты для научных вычислений, пакеты для создания графических интерфейсов и т. д. [3-5].

Целью исследований является изучение возможностей модуля SQLite и создание программного приложения для работы с базой данных.

Особенности системы SQLite. SQLite — это реляционная система управления базами данных (СУБД), отличающаяся следующими особенностями: база данных хранится в одном файле; не требует сервера; очень небольшая по размеру; поддерживается практически всеми языками программирования; широко используется в Android, iOS и встроенных системах.

SQLite идеально подходит для учебных проектов, небольших программ и локальных приложений. Использование модуля SQLite в Python. Python предоставляет встроенный модуль SQLite, который позволяет: создавать базы данных и таблицы; выполнять SQL-запросы: INSERT, UPDATE, DELETE, SELECT; управлять подключением и транзакциями; обрабатывать результаты запросов [6].

Постановка задачи. Необходимо разработать программу на Python, которая создаёт базу данных SQLite и позволяет выполнять следующие операции: создание таблицы; добавление новых записей; отображение данных; поиск данных по условию; обновление записей; удаление записей.

В качестве примера будет разработана базовая система учёта студентов.

Создание базы данных. Пример:

Создадим таблицу “students”, содержащую: 1) ID — уникальный идентификатор, 2) name — имя студента, 3) age — возраст, 4) group\_name — учебная группа.

```
python
import sqlite3
conn = sqlite3.connect("students.db")
cursor = conn.cursor()
```

```
cursor.execute("""
CREATE TABLE IF NOT EXISTS students (
    id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
    name TEXT NOT NULL,
    age INTEGER,
    group_name TEXT)
""")
conn.commit()
conn.close()
```

#### *Добавление данных*

python

```
import sqlite3
```

```
def add_student(name, age, group_name):
```

```
    conn = sqlite3.connect("students.db")
```

```
    cursor = conn.cursor()
```

```
    cursor.execute("INSERT INTO students (name, age, group_name) VALUES (?, ?, ?)",(name,
age, group_name))
```

```
    conn.commit()
```

```
    conn.close()
```

#### *Вывод данных*

python

```
def show_students():
```

```
    conn = sqlite3.connect("students.db")
```

```
    cursor = conn.cursor()
```

```
    cursor.execute("SELECT * FROM students")
```

```
    rows = cursor.fetchall()
```

```
    for row in rows:
```

```
        print(row)
```

```
    conn.close()
```

#### *Поиск по имени*

python

```
def find_student(name):
```

```
    conn = sqlite3.connect("students.db")
```

```
    cursor = conn.cursor()
```

```
    cursor.execute("SELECT * FROM students WHERE name = ?", (name,))
```

```
    result = cursor.fetchall()
```

```
    conn.close()
```

```
    return result
```

#### *Обновление записей*

python

```
def update_student(id, new_name):
```

```
    conn = sqlite3.connect("students.db")
```

```
    cursor = conn.cursor()
```

```
    cursor.execute("UPDATE students SET name = ? WHERE id = ?", (new_name, id))
```

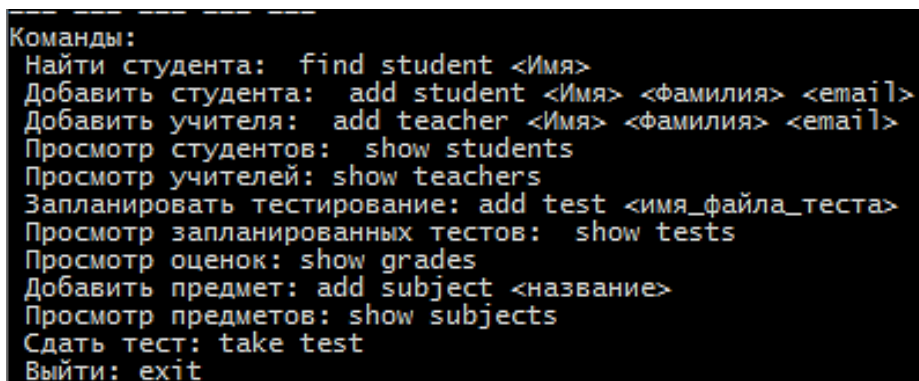
```
    conn.commit()
```

```
    conn.close()
```

#### *Удаление записи*

```
python
def delete_student(id):
    conn = sqlite3.connect("students.db")
    cursor = conn.cursor()
    cursor.execute("DELETE FROM students WHERE id = ?", (id,))
    conn.commit()
    conn.close()
```

*Тестирование программы.* После запуска программы на экране появляется формы: результат программы (Рисунок):



```
Команды:
Найти студента: find student <Имя>
Добавить студента: add student <Имя> <Фамилия> <email>
Добавить учителя: add teacher <Имя> <Фамилия> <email>
Просмотр студентов: show students
Просмотр учителей: show teachers
Запланировать тестирование: add test <имя_файла_теста>
Просмотр запланированных тестов: show tests
Просмотр оценок: show grades
Добавить предмет: add subject <название>
Просмотр предметов: show subjects
Сдать тест: take test
Выйти: exit
```

Рисунок. Результат программы

### *Заключение*

Были изучены особенности работы с SQLite и модулем в Python. Было разработано программное приложение, позволяющее создавать базу данных, управлять таблицами и выполнять основные SQL-операции. Все задачи исследования выполнены: 1. Изучены основы реляционных баз данных; 2. Исследованы возможности SQLite; 3. Разработаны функции для добавления, изменения, поиска и удаления данных; 4. Проведено тестирование разработанного приложения. Разработанная программа может служить основой для создания более сложных информационных систем: Например учёта товаров, библиотеки, расписания, журнала и других приложений.

### *Список литературы:*

1. Кадыркулова Н. К., Алижанова Г. А. Маалыматтар базасын башкаруунун жана mysql маалымат базасын башкаруу системасынын өзгөчөлүктөрү // Вестник Жалал-Абадского государственного университета. 2023. №2(56). Р. 360-365.
2. Мансуров К. Т., Аленов Б. М. Использование компонента stringgrid для работы с базой данных // Вестник Жалал-Абадского государственного университета. 2023. №2(56). С. 365-369.
3. Хеллман Д. Стандартная библиотека Python3: справочник с примерами. СПб.: Диалектика, 2020. 1376 с.
4. Сузи Р. А. Язык программирования PYTHON. М., 2007. 326 с.
5. Кадыркулова Н. К., Жеенбекова Н. Б. Использование модуля sqlite для создания баз данных с помощью Python // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №1. С. 84-88. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/122/11>

6. Кадыркулова Н. К., Изабеков А. Анализ эффективности СУБД при разработке базы данных в среде ГИС-технологий // Вестник Жалал-Абадского государственного университета. 2019. №1. С. 62-66.

*References:*

1. Kadyrkulova, N. K., & Alizhanova, G. A. (2023). Osobennosti upravleniya bazami dannykh i sistemy upravleniya bazami dannykh MySQL. *Vestnik Zhalal-Abadskogo gosudarstvennogo universiteta*, (2(56)), 360-365. (in Russian).
2. Mansurov, K. T., & Alenov, B. M. (2023). Ispol'zovaniya komponenta stringgrid dlya raboty s bazoi dannykh. *Vestnik Zhalal-Abadskogo gosudarstvennogo universiteta*, (2(56)), 365-369. (in Kyrgyz).
3. Khellman, D. (2020). Standartnaya biblioteka Python3: spravochnik s primerami. St. Petersburg. (in Russian).
4. Suzi, R. A. (2007). Yazyk programmirovaniya PYTHON. Moscow. (in Russian).
5. Kadyrkulova, N., & Zheenbekov, N. (2026). Using the SQLite module to create databases with Python. *Bulletin of Science and Practice*, 12(1), 84-88. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/122/11>
6. Kadyrkulova, N. K., & Izabekov, A. (2019). Analiz effektivnosti SUBD pri razrabotke baze dannykh v srede GIS-tehnologii. *Vestnik Zhalal-Abadskogo gosudarstvennogo universiteta*, (1), 62-66. (in Russian).

*Поступила в редакцию*  
19.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
30.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Кадыркулова Н. К., Жеенбекова Н. Б. Создание и управление базами данных с использованием встроенного модуля SQLite // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 172-176. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/20>

*Cite as (APA):*

Kadyrkulova, N., & Zheenbekov, N. (2026). Creating and Managing Databases Using the Built-in SQLite Module. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 172-176. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/20>

УДК 687.1 + 7.057 + 003.071

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/21>

## КИРИЛЛИЦА КАК САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ХУДОЖЕСТВЕННО- КОНСТРУКТОРСКИЙ РЕСУРС СОВРЕМЕННОГО ДИЗАЙНА КОСТЮМА

©**Королев В. А.**, ORCID: 0009-0007-2832-8218, Российский государственный университет  
им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),  
г. Москва, Россия, [Vladkorolev57088@gmail.com](mailto:Vladkorolev57088@gmail.com)

©**Коробцева Н. А.**, ORCID: 0000-0001-9895-6761, SPIN-код: 7268-0201, д-р техн. наук,  
Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), г. Москва, Россия, [rrr-home@yandex.ru](mailto:rrr-home@yandex.ru)

## CYRILLIC ALPHABET AS AN INDEPENDENT ARTISTIC AND DESIGN RESOURCE FOR MODERN COSTUME DESIGN

©**Korolev V.**, ORCID: 0009-0007-2832-8218, Russian State University named after A. Kosygina  
(Technology. Design. Art), Moscow, Russia, [Vladkorolev57088@gmail.com](mailto:Vladkorolev57088@gmail.com)

©**Korobtseva N.**, ORCID: 0000-0001-9895-6761, SPIN-code: 7268-0201, Dr. habil.,  
Russian State University named after A. Kosygina (Technology. Design. Art),  
Moscow, Russia, [rrr-home@yandex.ru](mailto:rrr-home@yandex.ru)

**Аннотация.** Статья посвящена изучению кириллицы как культурного и пластического ресурса современного дизайна костюма. В исследовании осмысливается потенциал графемы как конструктивного элемента формы, а также как носителя визуального ритма и культурной памяти. Актуальность темы определяется усиливающимся интересом к поиску национальной идентичности в российской моде и необходимости создания самостоятельного художественного языка, соотносящегося с традицией и цифровыми технологиями. Методологическую основу составляют анализ наследия русского авангарда и конструктивизма, сравнительно-визуальный метод и проектно-художественное моделирование. Цель исследования – выявить принципы преобразования буквенного знака в структуру костюма и сформировать концепцию «пластического алфавита» как модели проектного мышления. В практической части представлена авторская коллекция «Кириллица», демонстрирующая взаимодействие графики и пластики в процессе создания современного силуэта. Научная новизна заключается в интерпретации кириллицы как инструмента проектной композиции, объединяющего исторический опыт и актуальные цифровые практики. Результаты могут быть использованы при разработке коллекций, ориентированных на культурный код России и развитие отечественного направления digital-fashion.

**Abstract.** The article explores the Cyrillic script as a cultural and plastic resource for contemporary fashion design. The research examines the potential of the grapheme as both a constructive element of form and a carrier of visual rhythm and cultural memory. The relevance of the topic is determined by the growing interest in national identity within Russian fashion and the need to create an autonomous artistic language that combines tradition with digital technologies. The methodological framework includes analysis of Russian avant-garde and constructivist heritage, comparative-visual studies, and project-based artistic modeling. The aim of the study is to identify the principles of transforming a letter sign into the structure of a garment and to develop the concept of a “plastic alphabet” as a model of design thinking. The practical part presents the author’s collection *Kirillica*, which demonstrates the interaction of graphic and plastic approaches in shaping



a contemporary silhouette. The scientific novelty lies in interpreting Cyrillic as a compositional instrument that unites historical experience with modern digital practices. The results can be applied to the development of fashion collections focused on Russia's cultural code and the advancement of domestic digital-fashion design

*Ключевые слова:* кириллица, культурный код, форма, дизайн костюма, русский авангард, конструктивизм, графема, модульность, визуальная идентичность, цифровая мода.

*Keywords:* Cyrillic script, cultural code, form, fashion design, Russian avant-garde, constructivism, grapheme, modularity, visual identity, digital fashion.

В современных условиях фрагментирования и визуальной унификации возрастает потребность в артикулированной культурной идентичности моды. Для российской школы дизайна таким источником выступает кириллица – система знаков, сопряжённая с историей языка и визуальными практиками, способными транслировать смысл через форму.

Целью данной работы является использование букв кириллицы как источника творчества при разработке коллекции одежды. Методологическая база включает анализ, синтез, наблюдение и сравнение, что соответствует стандартам работ в области дизайна.

*Источник творчества: кириллица и наследие русского авангарда*

Русский авангард начала XX века представляет собой уникальное явление в истории мировой культуры, где впервые произошло переосмысление роли знака, буквы и формы как самостоятельных выразительных единиц художественного языка. В рамках этого направления визуальная коммуникация перестала быть вторичной по отношению к содержанию: шрифт, линия, цвет и композиция стали носителями смысла. [2].

Именно в авангарде буква перестала быть лишь элементом текста и превратилась в пластическую форму, обладающую собственной эстетикой и энергетикой [9].

В работах художников-авангардистов Эль Лисицкого, Варвары Степановой, Любови Поповой и Александра Родченко проявился принцип «конструктивного синтеза», когда художественные, архитектурные и графические решения соединялись в единую систему. Плакат, типографика и текстиль 1920-х годов демонстрируют стремление к универсальному языку визуальных знаков, способных передавать идею движения, динамики, функциональности [7].

Этот опыт стал одним из ключевых теоретических оснований для поиска новых методов формообразования в моде [10].

В контексте современного дизайна костюма обращение к авангардным принципам позволяет рассматривать кириллическую букву не как декоративный мотив, а как структурный элемент композиции. Графема несёт в себе потенциал архитектурности, пропорциональности и ритмической упорядоченности, что делает её применимой к построению конструктивных форм одежды. Вертикали, диагонали, пересечения и разрывы буквенных очертаний формируют визуальный ритм, который может быть трансформирован в линии кроя, деление поверхности ткани, размещение декоративных акцентов [15].

Таким образом, в проекте «Кириллица» теоретический источник двойится:

1. Графема рассматривается как геометрическая структура, обладающая закономерностями пропорций и ритма, применимыми в конструировании одежды [5].
2. Авангард осмысливается как историческая модель структурного, лаконичного и функционального образа, где эстетика и рациональность существуют в равновесии.

В соединении этих двух направлений рождается метод проектирования, основанный на идее «буквы как архитектуры костюма». Такой подход позволяет интегрировать национальный символ в современный модный контекст, превратив культурное наследие в актуальный инструмент художественного и проектного мышления [3].

### *Социокультурные и трендовые предпосылки*

Современная мода отражает процессы самоидентификации общества и возвращения к национальным культурным кодам. В последние годы наблюдается устойчивый интерес аудитории к брендам, транслирующим идеи экологичности, осознанного потребления и культурной самобытности. Одежда всё чаще воспринимается не просто как предмет гардероба, а как способ выражения принадлежности и личных ценностей.

Проведённый информационно-социальный анализ показал: значительная часть респондентов демонстрирует интерес к идее использования кириллических букв как элемента дизайна – 42,2% отметили актуальность и оригинальность концепции (Таблица 1).

Это свидетельствует о готовности аудитории воспринимать кириллицу как современный художественный символ, соединяющий традицию и инновацию. Трендовый срез последних пяти лет выявил укрепление направлений, связанных с лаконичностью, структурностью и архитектурностью формы [4].

Особое внимание уделяется комбинезону как цельной конструкции, символизирующей функциональность и завершенность образа. Также усиливается роль графических акцентов, асимметрии и цветовых контрастов, что естественным образом соотносится с эстетикой русского авангарда.

Таблица 1

### СОЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

| Варианты                                         | %    | Диаграмма |
|--------------------------------------------------|------|-----------|
| 1. Ваш возраст.                                  |      |           |
| ■ 18-20                                          | 23   |           |
| ■ 20-25                                          | 64   |           |
| ■ 25-30                                          | 3,5  |           |
| ■ 30 и старше                                    | 9,5  |           |
| 2. Вид деятельности.                             |      |           |
| ■ Работа                                         | 20   |           |
| ■ Учеба                                          | 45,8 |           |
| ■ Работа и учеба                                 | 35,2 |           |
| ■ На пенсии                                      | 0    |           |
| 3. Предпочитаемый стиль в одежде.                |      |           |
| ■ Кэжуал                                         | 43,3 |           |
| ■ Авангард                                       | 15,7 |           |
| ■ Стритвир                                       | 32   |           |
| ■ Безразличен                                    | 10   |           |
| 4. Ваше отношения к эколомгичному производству.  |      |           |
| ■ Важно                                          | 20,5 |           |
| ■ Важно, но не на первом месте                   | 42,2 |           |
| ■ Не столь важно                                 | 18,3 |           |
| ■ Безразлично                                    | 19   |           |
| 5. Ваше отношение к использованию букв в одежде. |      |           |
| ■ Интересная идея                                | 42,2 |           |

| Варианты                                           | %    | Диаграмма |
|----------------------------------------------------|------|-----------|
| Посмотрел бы на это                                | 20,5 |           |
| Безразлично                                        | 17   |           |
| Возможно, приобрел бы                              | 20,3 |           |
| 6. Знакомы ли с творчеством русских авангардистов. |      |           |
| Да, знаком                                         | 30   |           |
| Да, отчасти                                        | 20   |           |
| Слышал, но не знаком                               | 45   |           |
| Не знаком                                          | 5    |           |
| 7. Ваш уровень дохода.                             |      |           |
| 20000-30000                                        | 50   |           |
| 35000-45000                                        | 10   |           |
| 50000-80000                                        | 35   |           |
| 90000-150000                                       | 5    |           |
| 8. Цветовые предпочтения в одежде                  |      |           |
| 20000-30000                                        | 25   |           |
| 35000-45000                                        | 35   |           |
| 50000-80000                                        | 25   |           |
| 90000-150000                                       | 15   |           |

Таким образом, социокультурные и стилистические предпосылки формируют благоприятную основу для коллекции «Кириллица», объединяющей традиционный символизм и современную визуальную динамику.

#### *Методика художественно-конструкторского преобразования буквы*

Проектная концепция коллекции опирается на модульное прочтение графем и их пластическую интерпретацию в конструкции костюма. Каждая буква кириллицы рассматривается как совокупность линий, ритмов и соотношений, способных быть переведёнными в форму и структуру одежды. Вертикали, диагонали, острые углы и пересечения становятся ориентирами для линий кроя, декоративных швов и распределения объёмов [11].

В ходе анализа были выделены ключевые принципы художественно-конструкторского преобразования буквы, обеспечивающие целостность визуального языка коллекции:

*Трансформация графики* в конструктивную систему; графема рассматривается как структурный каркас, определяющий силуэт и пропорции.

*Модулярность*, повтор и варьирование буквенной формы в деталях костюма, что позволяет добиться визуального ритма и единства ансамбля.

*Ритм и контраст*, чередование плотных и пустых участков, матовых и глянцевых поверхностей, вертикалей и диагоналей создаёт визуальную динамику, характерную для языка авангарда.

*Экономия цвета*, использование ограниченной палитры (чёрный, белый, красный, графитовый), что усиливает архитектурность формы и подчёркивает связь с плакатной эстетикой конструктивизма.

Эти принципы обеспечивают баланс между графической строгостью и пластической выразительностью, превращая букву из плоского знака в трёхмерную пространственную структуру. Итогом стало создание эскизного гранд-проекта (Рисунок 1).



Рисунок 1. Гранд-эскиз коллекции

#### *Разработка коллекции одежды*

Разработка коллекции проходила несколько этапов. На первом этапе осуществлялся аналитический поиск пластических аналогий между графемой и человеческим телом. Буква рассматривалась как динамическая структура, способная адаптироваться к анатомии, но при этом сохранять собственную геометрию. Эскизный поиск включал вариации трансформации линий кириллических знаков в контуры плечевого пояса, рукавов, линий талии и низа изделия [16].

На втором этапе проводилось построение композиционных схем и макетов, где фиксировались основные модули — вертикальные, диагональные и перекрещивающиеся элементы. Каждая из них становилась самостоятельным конструктивным узлом, который затем интегрировался в общую форму изделия. Особое внимание уделялось пропорции «массы и пустоты»: буква не изображалась буквально, а ритмически «встраивалась» в архитектуру костюма. Также в рамках проектной части коллекции особое внимание уделено созданию принтов, основанных на графемах кириллицы. Каждый принт разрабатывался как продолжение конструктивной идеи костюма: буква не воспроизводится буквально, а подвергается абстракции, ритмическому повтору и трансформации в плоскости ткани [8].

Такая работа с графикой позволяет усилить связь между визуальной структурой костюма и культурным символом, превращая принт в смысловой элемент композиции, а не просто декоративный слой (Рисунок 2).

На третьем этапе осуществлялась экспериментальная работа с фактурой и цветом. Тестировались различные сочетания тканей — от плотных матовых до глянцевых и полупрозрачных — с целью выявить пластическую глубину поверхности и подчеркнуть «тектонику» костюма. Использование цифрового моделирования (CLO 3D) позволило уточнить ритм, симметрию и визуальный баланс, минимизировав количество физических прототипов. Итогом этих процедур стало создание авторской системы «пластического алфавита», где каждая форма интерпретируется как производная от графемы, но сохраняет функциональность и носибельность. Эта система объединяет проектные и художественные приёмы, формируя методику, применимую не только в коллекции «Кириллица», но и в более широком контексте современного российского дизайна костюма (Рисунок 1-7).

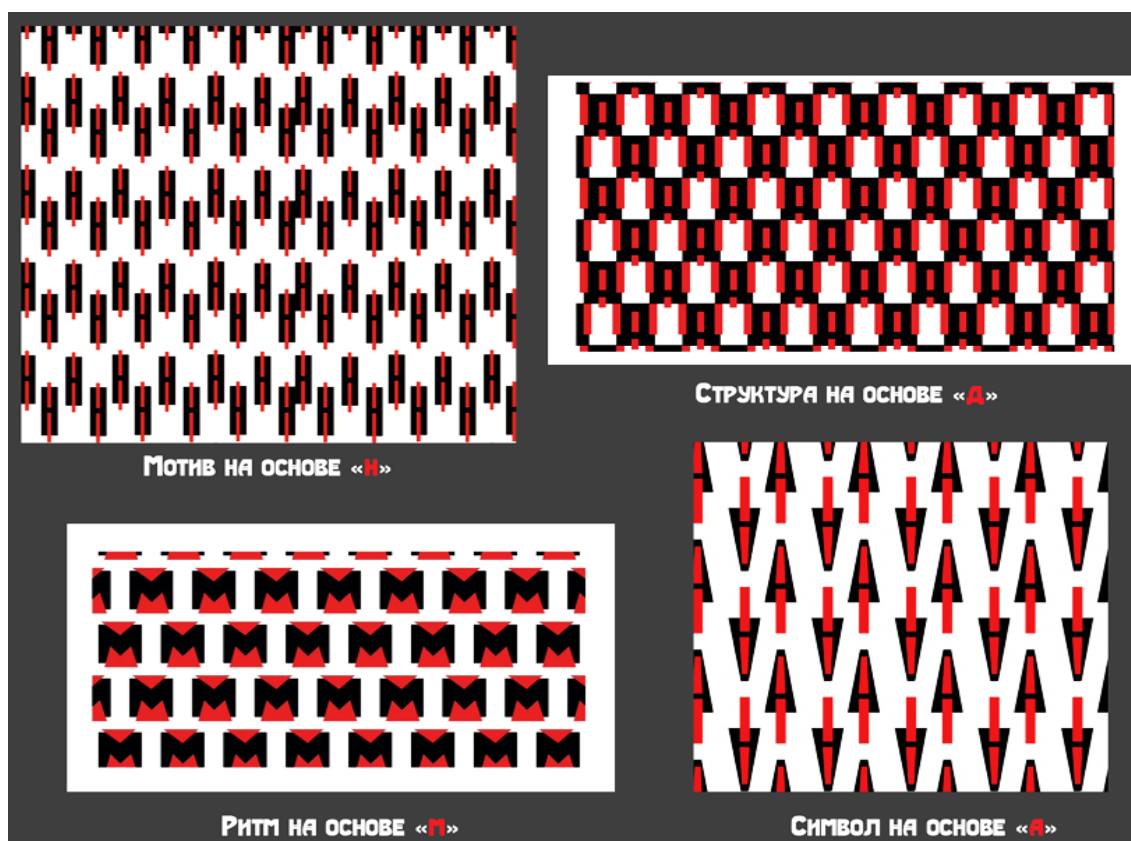


Рисунок 2. Разработка принтовых композиций

Образ «Точка» разработан на основе графемы «И», «А» переосмысленной как вертикальный модуль с внутренним напряжением и направленным движением. В композиции силуэта использован принцип осевой симметрии с лёгким смещением центра, что создаёт ощущение динамики при визуальной устойчивости формы. Ключевым элементом стал принт, созданный в результате стилизации буквы в ритмический орнамент. Фигура буквы трансформирована в повторяющиеся стрелочные линии, образующие вертикальный поток, символизирующий движение смысла и визуального импульса вверх.



Рисунок 3. «Лук точка»



Образ «Г» построен на интерпретации одной из наиболее лаконичных и конструктивных графем кириллицы. Буква «Г», состоящая из двух взаимно перпендикулярных линий, воспринимается как символ устойчивости, рациональности и чёткости структуры. Эти качества легли в основу композиционного и конструктивного решения костюма.



Рисунок 4. «Лук Г»

Силуэт выстроен по принципу прямоугольной архитектуры с акцентом на горизонтальное членение верхней части изделия, что визуально повторяет очертания буквы. Верхняя бордовая панель «перекрывает» чёрное основание, формируя характерный угол – визуальную метафору графемы «Г». Контрастное соотношение цвета усиливает эффект построения формы из двух независимых модулей, объединённых в единую систему. В проекте использованы материалы разной плотности: мягкий матовый трикотаж и гладкая вставка, на которую нанесён крупный принт буквы «Г». Графика буквы дополнительно вынесена на сумку, что превращает знак в повторяющийся элемент ансамбля и подчёркивает принцип модулярности, лежащий в основе всей коллекции.

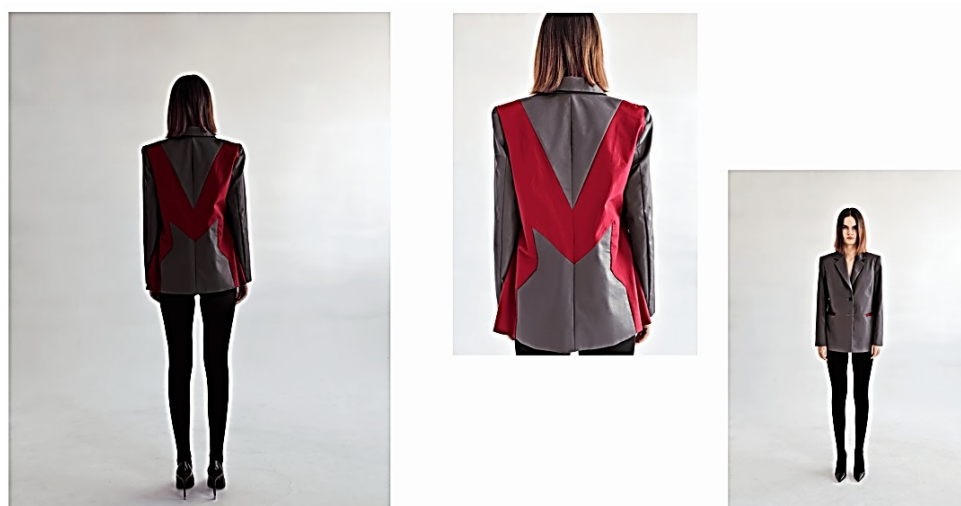


Рисунок 5. «Лук М»



Рисунок 6. «Лук Replica»

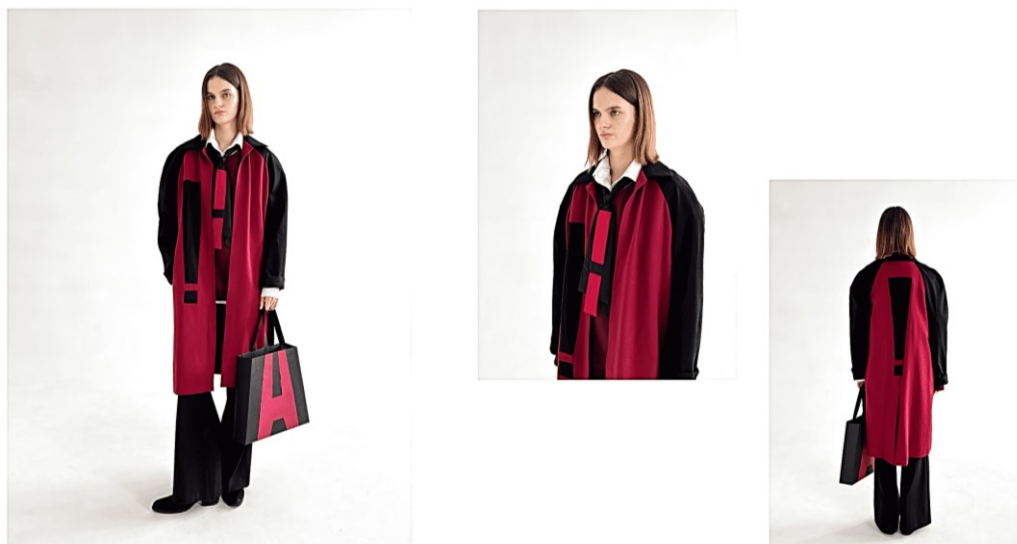


Рисунок 7. «Лук!»

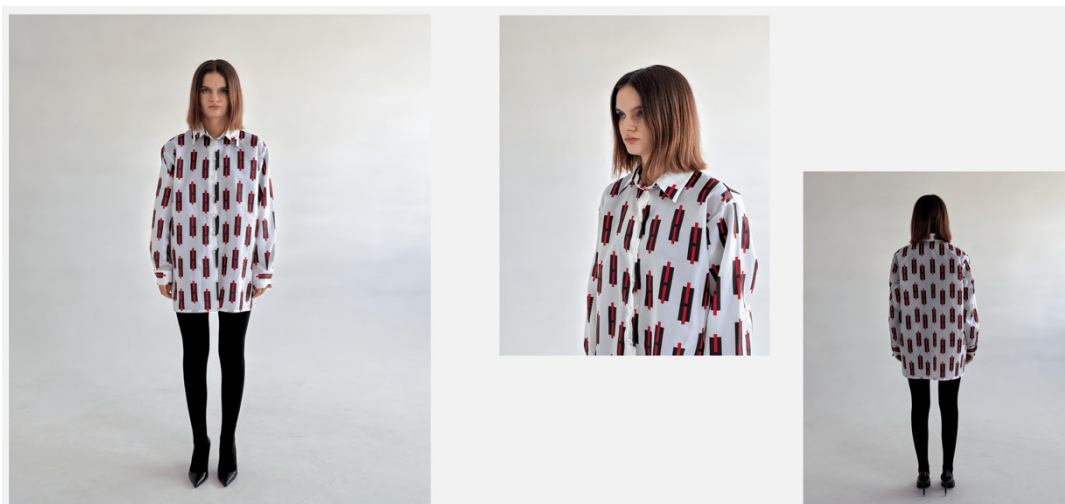


Рисунок 8. «Лук Н»

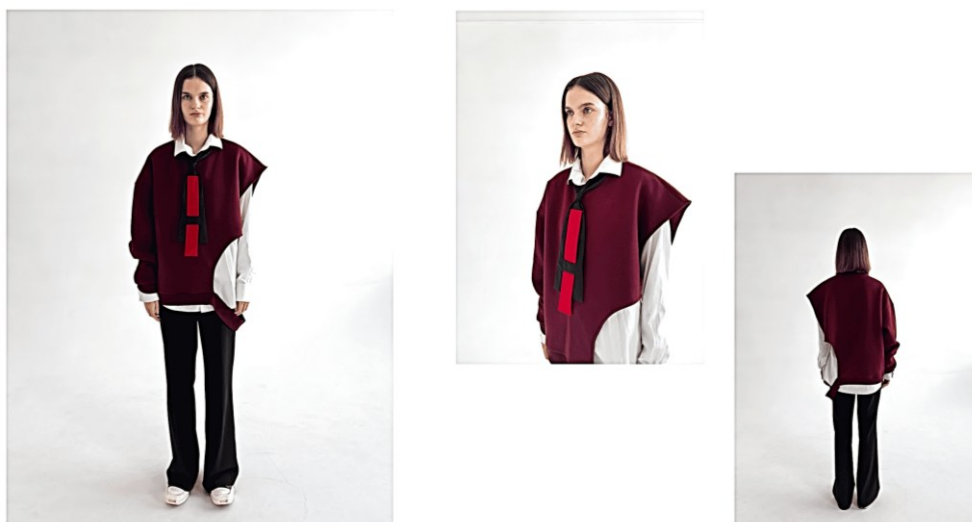


Рисунок 9. «Лук А»

Образ «М» символизирует динамику и внутреннее напряжение формы. Буква «М» – одна из самых пластичных и ритмичных в кириллическом алфавите: её графика строится на принципе пересечения диагоналей и симметричного равновесия. В проекте эта структура переосмыслена через конструкцию жакета, в котором диагональные линии становятся доминирующими формообразующими элементами [14].

На спинке изделия выполнены крупные вставки в виде перевёрнутой буквы «М», созданные методом аппликации из ткани контрастного бордового цвета. Они образуют чёткий геометрический ритм, визуальное формирующий силуэт в виде стрелы, направленной вверх – как метафору восхождения, силы и самоопределения. Такое решение усиливает вертикаль фигуры и подчёркивает архитектурность композиции. Образ Replica обращается к теме переосмысления визуальных кодов авангарда и их перевода в повседневную одежду. В основе композиции – идея диалога между оригиналом и воспроизведением, между историческим источником и современной интерпретацией. Центральным элементом служит принт на футболке, представляющий собой стилизованный фрагмент типографического плаката 1920-х годов, выполненный в эстетике русского конструктивизма.

Принт включает абстрагированные формы букв, построенные на принципе осевой симметрии и контрастного ритма. Он воспринимается как визуальная цитата, но при этом становится самостоятельным художественным объектом. В композиции принта сохраняются элементы красного, чёрного и белого – ключевые цвета авангардной палитры, подчёркивающие связь коллекции с культурным наследием. Образ «!» является финальной точкой коллекции и символизирует кульминацию идеи – момент акцента, утверждения и эмоциональной силы. В конструкции пальто графема «!» переосмыслена как вертикальная доминанта, проходящая через весь силуэт, и формирующая ощущение направленности и внутреннего напряжения формы [13].

Центральная ось композиции выражена контрастом цветов: чёрная вертикаль на фоне бордовых панелей визуальное воспроизводит структуру знака. Это решение задаёт строгую симметрию и усиливает ритм коллекции. Горизонтальные вставки, имитирующие «точку» восклицательного знака, замыкают композицию, подчёркивая архитектурную завершенность силуэта.

Образ «Н» основан на принципе повторяющегося ритма и отражает идею устойчивости, симметрии и равновесия. Графема «Н», имеющая чёткую вертикально-горизонтальную

структуру, интерпретирована через принт как модуль, формирующий визуальную ткань изделия. Повтор буквы создаёт орнамент, который воспринимается не как текст, а как пластический узор, выстроенный по законам конструктивной композиции [12].

Принт разработан в цифровом формате и перенесён методом термотрансферной печати на белую основу. Контраст чёрного и бордового оттенков на нейтральном фоне усиливает пространственный эффект и подчёркивает графическую природу коллекции. Ритмическое чередование элементов формирует оптическое движение по вертикали, благодаря чему статичный силуэт приобретает внутреннюю динамику. Образ «А» воплощает идею буквы как архитектурного каркаса костюма. Графема «А» выбрана за её чёткую геометрическую структуру, основанную на взаимодействии вертикали и диагоналей, которые формируют ощущение устойчивости и внутреннего равновесия. Эти принципы переведены в конструкцию изделия: линии кроя повторяют очертания буквы, создавая ритм и направление формы [6].

Силуэт построен по принципу контраста статичного и динамичного. Верх выполнен из плотного бордового материала, задающего жёсткую форму плечевого пояса. Чёрно-красная вертикальная вставка на передней части изделия интерпретирует центральный стержень буквы «А» и становится композиционной доминантой. Белая сорочка, видимая внизу и по рукавам, добавляет пластической лёгкости и создаёт ощущение слоистости конструкции.

#### *Вывод*

Проведённое исследование подтвердило возможность рассмотрения кириллицы как самостоятельного художественно-конструкторского ресурса современного дизайна костюма. В процессе теоретического анализа установлено, что графемы кириллического алфавита обладают внутренней структурной организованностью, выраженной в закономерностях вертикалей, диагоналей и пропорций, что позволяет использовать их в качестве основы проектного формообразования. Обращение к эстетическим принципам русского авангарда и конструктивизма 1920-х годов обеспечило методологическое обоснование предлагаемого подхода [17].

На эскизно-проектном этапе разработана система художественно-конструкторского преобразования графем, включающая приёмы геометризации, модулярности и ритмической организации формы. Практическая реализация проведена в виде авторской коллекции «Кириллица», объединяющей семь образов, выполненных в материале. Каждый из них демонстрирует трансформацию буквенного знака в конструкцию костюма, где линии кроя, членение поверхности и цветовые контрасты соотносятся с графической логикой шрифта [1].

Результаты исследования свидетельствуют о потенциале кириллического письма как инструмента проектного мышления в дизайне костюма. Предложенная методика способствует формированию нового визуального языка, соединяющего традицию и современность, а также расширяет представление о национальном культурном коде в контексте актуальных направлений fashion-дизайна.

#### *Список литературы:*

1. Бахтин М. М. Эстетика словесного творчества. М: Искусство, 1979.
2. Бунькина Н. А. Русский авангард: от символизма к конструктивизму. СПб., 2015.
3. Волгина Е. Л. Искусства русского авангарда. М.: Искусство, 2007.
4. Гинзбург Д. С. Время авангарда. СПб.: Азбука, 2018.
5. Кузнецов В. И. Архитектура русского авангарда. М.: Стройиздат, 1989.
6. Лемпе А. Р. Поэтика русского авангарда. М.: РГГУ, 2004.
7. Маяковский В. В. Полное собрание сочинений. Т. 1. М.: Гослитиздат, 1954.
8. Михайлов И. П. Русский авангард: концепция и контекст. СПб: Наука, 2010.
9. Набоков В. В. Литература и авангард. М.: РГГУ, 1997.

10. Пименов К. С. Живопись русского авангарда. М.: Искусство, 1976.
11. Полонская Т. Г. Русский авангард в контексте времени. М.: Новое литературоведение, 2011.
12. Романов А. И. Театр русского авангарда. М.: Искусство, 1999.
13. Синицын А. С. Поэзия русского авангарда. СПб.: Летний сад, 2005.
14. Щечкокихин А. А. Петербург и авангард. СПб., 2002.
15. Накалейников В. Л. Конструирование одежды. М.: Дашков и К, 2018.
16. Григорьева М. В. Основы художественного конструирования одежды. СПб.: Лань, 2019.
17. Дегтярёва И. А. Мода и стиль: история и современность. М.: Академический проект, 2020.

*References:*

1. Bakhtin, M. M. (1979). *Estetika slovesnogo tvorchestva*. Moscow. (in Russian).
2. Bun'kina, N. A. (2015). *Russkii avangard: ot simvolizma k konstruktivizmu*. St. Petersburg. (in Russian).
3. Volgina, E. L. (2007). *Iskusstva russkogo avangarda*. Moscow. (in Russian).
4. Ginzburg, D. S. (2018). *Vremya avangarda*. St. Petersburg. (in Russian).
5. Kuznetsov, V. I. (1989). *Arkhitektura russkogo avangarda*. Moscow. (in Russian).
6. Lempe, A. R. (2004). *Poetika russkogo avangarda*. Moscow. (in Russian).
7. Mayakovskii, V. V. (1954). *Polnoe sobranie sochinenii*. V. 1. Moscow. (in Russian).
8. Mikhailov, I. P. (2010). *Russkii avangard: kontseptsiya i kontekst*. St. Petersburg. (in Russian).
9. Nabokov, V. V. (1997). *Literatura i avangard*. Moscow. (in Russian).
10. Pimenov, K. S. (1976). *Zhivopis' russkogo avangarda*. Moscow. (in Russian).
11. Polonskaya, T. G. (2011). *Russkii avangard v kontekste vremeni*. Moscow. (in Russian).
12. Romanov, A. I. (1999). *Teatr russkogo avangarda*. Moscow. (in Russian).
13. Sinitsyn, A. S. (2005). *Poeziya russkogo avangarda*. St. Petersburg. (in Russian).
14. Shchekochikhin, A. A. (2002). *Peterburg i avangard*. St. Petersburg. (in Russian).
15. Nakaleinikov, V. L. (2018). *Konstruirovaniye odezhdy*. Moscow. (in Russian).
16. Grigor'eva, M. V. (2019). *Osnovy khudozhestvennogo konstruirovaniya odezhdy*. St. Petersburg. (in Russian).
17. Degtyareva, I. A. (2020). *Moda i stil': istoriya i sovremennost'*. Moscow. (in Russian).

*Поступила в редакцию*  
15.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
24.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Королев В. А., Коробцева Н. А. Кириллица как самостоятельный художественно-конструкторский ресурс современного дизайна костюма // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 177-187. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/21>

*Cite as (APA):*

Korolev, V., & Korobtseva, N. (2026). Cyrillic Alphabet as an Independent Artistic and Design Resource for Modern Costume Design. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 177-187. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/21>



616.9-022:616.233-002.64-008.6-08

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/22>

## DIAGNOSTIC PROBLEMS OF VIRAL INFECTIONS AND COVID-19 IN INDIA AND KYRGYZSTAN

©**M amatkulova N.**, ORCID: 0000-0002-2724-2128, SPIN-code: 4674-7377,  
ResearcherID: HIZ-5896-2022, Ph.D., Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, [nazgul92med@mail.ru](mailto:nazgul92med@mail.ru)

©**Hemant Sundesha**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [hemantsundesha93@gmail.com](mailto:hemantsundesha93@gmail.com)

©**Avanti Dheore**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©**Narendra Purohit**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

## ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ И COVID-19 В ИНДИИ И КЫРГЫЗСТАНЕ

©**Маматкулова Н. М.**, ORCID: 0000-0002-2724-2128, SPIN-код: 4674-7377,  
ResearcherID: HIZ-5896-2022, канд. мед. наук,

Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©**Хемант Сундеша**, Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан [hemantsundesha93@gmail.com](mailto:hemantsundesha93@gmail.com)

©**Аванти Деоре**, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©**Нарендра Пурухит**, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

**Abstract.** Significant overlap in the symptoms of viral infections creates challenges for differential diagnosis, which is crucial for clinical case management and pandemic control. Data on the epidemiological characteristics of acute respiratory viral infections and COVID-19, the diagnostic capabilities of both syndromes, and the healthcare system's capacity to treat these diseases in India and Kyrgyzstan were collected and compared. Two key findings include significant overlap in symptoms (fever and cough), anosmia, and ageusia, which are more specific to COVID-19 but insensitive for diagnosing other diseases. The data also show that both countries experienced significant shortages in PCR testing capacity during the peak COVID-19 outbreaks, forcing them to adopt clinical diagnostics. India pursued a strategy of rapidly increasing the number of available tests using rapid antigen tests, while Kyrgyzstan faced significant challenges related to supply chain management. Access to diagnostic services varied sharply between urban and rural areas in both India and Kyrgyzstan. Such purely clinical differentiation is unreliable in resource-limited settings. Decentralized testing networks must be strengthened with affordable rapid tests, the implementation of context-specific clinical algorithms, and investment in training frontline healthcare workers. Indeed, a syndromic approach to epidemiological surveillance of multiple pathogens offers a path to future preparedness.

**Аннотация** Значительное совпадение синдромов между вирусными инфекциями создает проблемы для дифференциальной диагностики, что имеет решающее значение в клиническом ведении случаев и контроле пандемий. Собраны и сопоставлены данные об эпидемиологических характеристиках ОРВИ и COVID-19, диагностике обоих этих синдромов и возможностях системы здравоохранения по лечению этих заболеваний в Индии и Кыргызстане. Два основных вывода включают значительное совпадение симптомов

(лихорадка и кашель), аносмию и агеузию, которые более специфичны для COVID-19, но не чувствительны для диагностики других заболеваний. Данные также показывают, что в обеих странах во время пиковых вспышек COVID-19 наблюдался значительный дефицит возможностей ПЦР-тестирования, что вынудило обе страны принять клиническую диагностику. Индия применяла стратегию быстрого увеличения количества доступных тестов с помощью экспресс-тестов на антигены, в то время как Кыргызстан столкнулся с большими проблемами, связанными с управлением цепочками поставок. Доступ к диагностическим услугам резко различался между городскими и сельскими регионами как в Индии, так и в Кыргызстане. Такая чисто клиническая дифференциация ненадежна в условиях ограниченных ресурсов. Необходимо укреплять децентрализованные сети тестирования с помощью доступных экспресс-тестов, внедрения контекстно-специфических клинических алгоритмов и инвестиций в обучение медицинских работников на передовой. Действительно, синдромный подход к эпидемиологическому надзору за множественными патогенами предлагает путь для будущей готовности.

*Keywords:* COVID-19, Kyrgyzstan, India.

*Ключевые слова:* COVID-19, Кыргызстан, Индия.

Acute Respiratory Viral Infections (ARVI), including influenza, respiratory syncytial virus (RSV), and adenovirus infections, represent a perennial global burden of disease [1, 2].

The emergence of SARS-CoV-2 and the ensuing COVID-19 pandemic introduced a novel pathogen with a clinical presentation often indistinguishable from common ARVIs [3, 4, 12].

This convergence of syndromic illness creates a significant challenge in regard to diagnostic capability. The ability to accurately and promptly determine which infectious disease is present will primarily influence the initiation of targeted treatment, the application of recommended infection control measures, and will help shape public health responses. By 2024, COVID-19 has accounted for >7 million reported fatalities (WHO) while the seasonal influenza virus is estimated to contribute to approximately 290,000–650,000 respiratory deaths worldwide annually [1, 5].

In many instances, resource-limited countries experience challenges related to laboratory infrastructure, availability of reagents and supplies, the ability to find funding to cover costs, and locating trained resources [5].

This presentation identifies two unique, but representative case studies of the above challenge: India, with its large population and complex healthcare systems, and Kyrgyzstan, a landlocked country in Central Asia that is currently developing a formalised healthcare delivery system [10, 11].

The primary goal of this study is to bring together existing information regarding these challenges to develop pragmatic diagnosis and management recommendations. The specific objective is to complete a comparison between the ARVI and COVID-19 diagnostic challenges and responses between India and Kyrgyzstan with evidence-based recommendations for health systems with similar resource limitations. To gather peer-reviewed literature relevant to this project, the following online databases and free-of-charge sources were searched: PubMed, Scopus, and Google Scholar; World Health Organization (WHO), Ministries of Health in India and Kyrgyzstan; National Disease Surveillance Centres; and various other grey literature sources [6, 7].

The following criteria were used to select studies for inclusion in this review: 1) articles or reports published between 2020 and April 2024, related to the clinical presentation of ARVI and COVID-19; 2) performance of diagnostic tests and access to testing in low-resource settings; 3)

National COVID-19 Testing Guidelines and Public Health Response Strategies of India and Kyrgyzstan; 4) availability of epidemiological data for ARVI and COVID-19 in India and Kyrgyzstan.

All studies focused exclusively on vaccine development or therapeutics without information pertaining to diagnosis, editorials that did not include primary research data, or articles available only in languages other than English or Russian were excluded from the review [8].

A standardized template was used to extract data related to the epidemiology of COVID-19 and ARVI, the various types of diagnostic modalities and sensitivity/specificity of testing methodologies utilized, health system capacity indicators, and the policy responses of health systems in India versus Kyrgyzstan. The analysis was conducted using a health systems framework to allow for comparisons to be made between the two countries.

This project did not require ethical approval given that the research methods involved a review of previously published literature as well as publicly available resources and materials. Time frame: Literature and data from the period between January 2020 and March 2024 have been collated to represent the pandemic and post-pandemic phases [9].

Both ARVI and COVID-19 have common symptoms such as fever, cough, and fatigue, which occur in approximately 68-85%, 60-80%, and 35-70% of people respectively [12].

Anosmia/ageusia has a stronger correlation to COVID-19; however, you may see these symptoms in other ARVIs. There is a greater extent of lower respiratory tract involvement and associated pro-inflammatory complications such as thromboembolism for COVID-19, as compared to ARVIs.

Epidemiology of COVID-19 and ARVIs in the Study Locations. In India, as a result of the delta variant wave in 2020-21, COVID-19 test positivity had exceeded 20% and many systems were inundated with patients. Kyrgyzstan experienced some of the highest per capita mortality rates in the region in July 2020 and early 2021 as a result of multiple waves of severe COVID-19.

#### Diagnostics and Limitations:

- Gold Standard (RT-PCR) – Sensitivity = 70-98%. Both were severely affected by the lack of reagents, swabs, and a functioning PCR machine during the peak of the waves. During this time, India increased its testing capability to ~2,500 testing labs but had much lower per capita testing access in rural regions. Kyrgyzstan had a limited number of reference labs with the majority located in Bishkek and many times had delays exceeding 72 hours for return of results.

- Rapid Antigen Tests (RATs) – Sensitivity ranged between ~50% and ~90% but have good specificity. India has used RATs to screen for COVID-19 in large amounts. Kyrgyzstan had slow deployment of RATs due to procurement issues and limited funding.

- Clinical Diagnosis – Became the primary method of diagnosis for many peripheral health centers, using adapted versions of the WHO COVID-19 Case Definition.

Comparative Country Analysis Perspective: India used its large private sector and domestic manufacturing base to increase its testing capacity; however, India has very large urban-rural disparities and interstate disparities. The “Indian Council of Medical Research – Advisory” for who and when to test developed over time and, at times, caused confusion among healthcare providers. Kyrgyzstan was very dependent on international aid and multilateral organizations (e.g. WHO and World Bank) for test kits and equipment (Table).

According to this research, in resource-limited countries such as India and Kyrgyzstan, diagnostic capacity is often dictated more by health system capacity than clinical judgement. The rapid mobilization of resources in India demonstrated the potential of a mixed public/private model leveraging domestic production. However, significant equity issues persisted. Conversely, Kyrgyzstan’s experience highlights the fragility of centralized, aid-dependent health systems during a global emergency.

The health care systems in both countries relied heavily upon clinical diagnoses, leading to both over-diagnosis and under-diagnosis with significant implications for patient management and transmission dynamics.

This comparison provides a common, important lesson about pandemic preparedness – the need for decentralised diagnostic capabilities. The primary limitation of the study is that the official health data for both countries may be unrepresentative due to being incomplete, particularly during the peak of the outbreak.

The clinical and public health importance of rapid testing underscores the need for healthcare professionals to use all available testing options [8].

The next logical step is to provide primary healthcare centres with multiplex rapid antigen tests (RAT). Public health recommendations include: (1) Investing in Integrated Surveillance Systems; (2) Creating Contextual Algorithms for healthcare providers; (3) Establishing Regional Stock Pilots for greater resilience. Future studies should evaluate the cost-effectiveness of multiplex RATs and examine the role of AI-driven clinical decision support systems in low-resource settings.

Table

COMPARATIVE SNAPSHOT OF DIAGNOSTIC CHALLENGES, 2020-2022

| <i>Feature</i>                             | <i>India</i>                             | <i>Kyrgyzstan</i>                          |
|--------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Peak PCR Testing Capacity (per day)        | ~2 million                               | ~5000                                      |
| Primary Diagnostic Triage during Shortages | ICMR Criteria + RAT                      | Clinical syndromic diagnosis (SARI/ARI)    |
| Key Urban Rural Access Barrier             | Distance to labs, cost in private sector | Transportation logistics, centralized labs |
| Major Supply Constraint                    | Fluctuating reagent supply chains        | Donor dependency for kits and equipment    |
| Use of Clinical Algorithms                 | Modified WHO case definition             | National protocol for SARI management      |

### *Conclusion*

The pandemic has highlighted shortages of existing resources; both India and Kyrgyzstan have struggled to differentiate ARVI from COVID-19 diagnostics. Each country developed a system that fails to sufficiently close the gap between equity and access. Therefore, future strategies must focus on developing a comprehensive, inexpensive, and decentralised respiratory virus surveillance and diagnostic methodology. This paper offers a comparative view that demonstrates how diagnostic equity provides a basis for an effective and equitable response model to multiple respiratory pandemics.

### *References:*

1. World Health Organization (2024). COVID-19 Weekly Epidemiological Update. Geneva.
2. Indian Council of Medical Research (2023). Advisory on Strategy for COVID-19 Testing in India. New Delhi.
3. Sh, N. Z., Kuchuk, T. E., Kasymbekova, K. T., & Abdirazakov, N. A. (2022). Seroepidemiological study of the SARS-CoV-2 virus among the population of the Kyrgyz Republic during the first wave of the COVID-19 pandemic. *J Health care in Kyrgyzstan*, 3, 148-56. <https://dx.doi.org/10.51350/zdravkg20229321148>
4. Petersen, E., Koopmans, M., Go, U., Hamer, D. H., Petrosillo, N., Castelli, F., ... & Simonsen, L. (2020). Comparing SARS-CoV-2 with SARS-CoV and influenza pandemics. *The Lancet infectious diseases*, 20(9), e238-e244. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(20\)30484-9](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30484-9)

5. Vandenberg, O., Martiny, D., Rochas, O., van Belkum, A., & Kozlakidis, Z. (2021). Considerations for diagnostic COVID-19 tests. *Nature Reviews Microbiology*, 19(3), 171-183. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00461-z>
6. Aden, D., Zaheer, S., & Raj, S. (2022). Challenges faced in the cancer diagnosis and management—COVID-19 pandemic and beyond — Lessons for future. *Heliyon*, 8(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12091>
7. Dzushupov, K., Lucero-Prisno III, D. E., Vishnyakov, D., Lin, X., & Ahmadi, A. (2021). COVID-19 in Kyrgyzstan: Navigating a way out. *Journal of Global Health*, 11, 03020. <https://doi.org/10.7189/jogh.11.03020>
8. Dinnes, J., Sharma, P., Berhane, S., van Wyk, S. S., Nyaaba, N., Domen, J., ... & Cochrane COVID-19 Diagnostic Test Accuracy Group. (2022). Rapid, point-of-care antigen tests for diagnosis of SARS-CoV-2 infection. *Cochrane database of systematic reviews*, (7). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013705.pub3>
9. Mathrani, A., Umer, R., Sarvesh, T., & Adhikari, J. (2023). Rural–urban, gender, and digital divides during the COVID-19 lockdown: a multi-layered study. *Societies*, 13(5), 122. <https://doi.org/10.3390/soc13050122>
10. Ахунов, А. М. (2020). Пандемия COVID-19 как вызов для постсоветских стран Центральной Азии. *Международная аналитика*, 11(1), 114-128. (in Russian). <https://doi.org/10.46272/2587-8476-2020-11-1-114-128>
11. World Bank (2021). Strengthening Public Health Preparedness and Response in Kyrgyz Republic. Washington.
12. Koltai, J., Raifman, J., Bor, J., McKee, M., & Stuckler, D. (2022). COVID-19 vaccination and mental health: a difference-in-difference analysis of the understanding America study. *American journal of preventive medicine*, 62(5), 679-687. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2021.11.006>

*Список литературы:*

1. World Health Organization. COVID-19 Weekly Epidemiological Update. Geneva: WHO; March 2024.
2. Indian Council of Medical Research. Advisory on Strategy for COVID-19 Testing in India. New Delhi: ICMR; 2023.
3. Sh N. Z., Kuchuk T. E., Kasymbekova K. T., Abdirazakov N. A. Seroepidemiological study of the SARS-CoV-2 virus among the population of the Kyrgyz Republic during the first wave of the COVID-19 pandemic // J Health care in Kyrgyzstan. 2022. V. 3. P. 148-56. <https://dx.doi.org/10.51350/zdravkg20229321148>
4. Petersen E., Koopmans M., Go U., Hamer D. H., Petrosillo N., Castelli F., Simonsen L. Comparing SARS-CoV-2 with SARS-CoV and influenza pandemics // The Lancet infectious diseases. 2020. V. 20. №9. P. e238-e244. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(20\)30484-9](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30484-9)
5. Vandenberg O., Martiny D., Rochas O., van Belkum A., Kozlakidis Z. Considerations for diagnostic COVID-19 tests // Nature Reviews Microbiology. 2021. V. 19. №3. P. 171-183. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00461-z>
6. Aden D., Zaheer S., Raj S. Challenges faced in the cancer diagnosis and management—COVID-19 pandemic and beyond — Lessons for future // Heliyon. 2022. V. 8. №12. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12091>
7. Dzushupov K., Lucero-Prisno III D. E., Vishnyakov D., Lin X., Ahmadi A. COVID-19 in Kyrgyzstan: Navigating a way out // Journal of Global Health. 2021. V. 11. P. 03020. <https://doi.org/10.7189/jogh.11.03020>



8. Dinnes J., Sharma P., Berhane S., van Wyk S. S., Nyaaba N., Domen J. Rapid, point-of-care antigen tests for diagnosis of SARS-CoV-2 infection // Cochrane database of systematic reviews. 2022. №7. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013705.pub3>
9. Mathrani A., Umer R., Sarvesh T., Adhikari J. Rural–urban, gender, and digital divides during the COVID-19 lockdown: a multi-layered study // Societies. 2023. V. 13. №5. P. 122. <https://doi.org/10.3390/soc13050122>
10. Ахунов А. М. Пандемия COVID-19 как вызов для постсоветских стран Центральной Азии // Международная аналитика. 2020. Т. 11. №1. С. 114-128. <https://doi.org/10.46272/2587-8476-2020-11-1-114-128>
11. World Bank. Strengthening Public Health Preparedness and Response in Kyrgyz Republic. Washington, DC: World Bank; 2021.
12. Koltai J., Raifman J., Bor J., McKee M., Stuckler D. COVID-19 vaccination and mental health: a difference-in-difference analysis of the understanding America study // American journal of preventive medicine. 2022. V. 62. №5. P. 679-687. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2021.11.006>

*Поступила в редакцию*  
08.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
21.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Mamatkulova N., Hemant Sundesha, Avanti Dheore, Narendra Purohit. Diagnostic Problems of Viral Infections and COVID-19 in India and Kyrgyzstan // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 188-193. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/22>

*Cite as (APA):*

Mamatkulova, N., Hemant Sundesha, Avanti Dheore, & Narendra Purohit. (2026). Diagnostic Problems of Viral Infections and COVID-19 in India and Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 188-193. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/22>

UDC 616.9-022

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/23>

## NON-INFECTIOUS CAUSES OF RASH MIMICKING INFECTIOUS DISEASES

©**Mamatkulova N.**, ORCID: 0000-0002-2724-2128, ResearcherID: HIZ-5896-2022, SPIN-code: 4674-7377, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [nazgul92med@mail.ru](mailto:nazgul92med@mail.ru)

©**Rashid Nawaz**, ORCID: 0009-0001-9397-6066,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [rashidnawaz0123@gmail.com](mailto:rashidnawaz0123@gmail.com)

©**Shaikh Mohd Farhan Farooq**, ORCID: 0009-0007-1902-5688, Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, [farhanshaikhmbbs213@gmail.com](mailto:farhanshaikhmbbs213@gmail.com)

©**Toheed**, ORCID: 0009-0004-8521-4004, Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, [khantoheed357@gmail.com](mailto:khantoheed357@gmail.com)

## НЕИНФЕКЦИОННЫЕ ПРИЧИНЫ СЫПИ, ИМИТИРУЮЩИЕ ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

©**Маматкулова Н. М.**, ORCID: 0000-0002-2724-2128, ResearcherID: HIZ-5896-2022, SPIN-код: 4674-7377, канд. мед. наук, Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан, [nazgul92med@mail.ru](mailto:nazgul92med@mail.ru)

©**Рашид Наваз**, ORCID: 0009-0001-9397-6066, Ошский государственный  
университет, Ош, Кыргызстан

©**Шейх Моҳд Фархан Фарук**, ORCID: 0009-0007-1902-5688,  
Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан.

©**Тоҳид**, ORCID: 0009-0004-8521-4004, Ошский  
государственный университет, Ош, Кыргызстан

**Abstract.** Non-infectious rashes often mimic infectious etiologies and are, therefore, a source of diagnostic difficulty, treatment delays, and mismanagement. The clinical overlap is due to similarities in morphology, systemic symptoms, and patterns of distribution. This article provides an in-depth scholarly review of the non-infectious disorders that clinically resemble infectious dermatologic diseases and includes drug eruptions, autoimmune disorders, allergic reactions, vascular pathologies, genetic syndromes, and environmental causes. Using a narrative review-based methodological approach, clinical presentation, diagnosis-related pitfalls, differential features, and modern investigative techniques are discussed. The findings highlight the need for early consideration of non-infectious mimickers in clinical assessment to avoid unnecessary use of antimicrobials and adverse consequences. Recommendations for practitioners relate to structured diagnostic algorithms, increased dermatology training, collaboration across medical disciplines, and refined clinical guidelines.

**Аннотация.** Неинфекционные высыпания часто имитируют инфекционные заболевания и, следовательно, являются источником трудностей в диагностике, задержек в лечении и неправильного подхода к терапии. Клиническое сходство обусловлено схожестью морфологии, системных симптомов и характера распространения. В данной статье представлен углубленный научный обзор неинфекционных заболеваний, которые клинически напоминают инфекционные дерматологические заболевания, включая лекарственные высыпания, аутоиммунные заболевания, аллергические реакции, сосудистые патологии, генетические синдромы и экологические причины. Обсуждаются клиническая картина, диагностические ошибки, дифференциальная диагностика и современные методы исследования. Результаты подчеркивают необходимость раннего рассмотрения неинфекционных заболеваний,

имитирующих инфекционные, при клинической оценке, чтобы избежать ненужного использования противомикробных препаратов и неблагоприятных последствий. Рекомендации для практикующих врачей касаются структурированных диагностических алгоритмов, повышения квалификации дерматологов, сотрудничества между медицинскими дисциплинами и усовершенствованных клинических руководств.

*Keywords:* non-infectious rash, infectious mimickers, dermatologic differential diagnosis, autoimmune rash, drug eruptions, allergic dermatitis, vasculitis, morbilliform eruption, diagnostic pitfalls, dermatology.

*Ключевые слова:* неинфекционная сыпь, инфекционные имитаторы, дифференциальная диагностика в дерматологии, аутоиммунная сыпь, лекарственная сыпь, аллергический дерматит, васкулит, кореподобная сыпь, диагностические ошибки, дерматология.

Skin rashes are among the most frequent reasons patients seek medical attention, appearing across all age groups and healthcare settings. While infections are commonly considered the primary cause, many rashes are, in fact, non-infectious and closely resemble infectious diseases in appearance, pattern, and associated symptoms such as fever, fatigue, or swelling [1].

Because of this similarity, clinicians often face difficulty in making an accurate diagnosis during the initial assessment [2].

The challenge arises from the skin's limited range of inflammatory responses. Different disease processes—whether infectious, allergic, autoimmune, or drug-related—can activate similar immune pathways, leading to overlapping clinical features including redness, maculopapular eruptions, vesicles, and purpuric lesions [3].

In busy clinical environments, these similarities may prompt an assumption of infection, particularly when rapid decisions are required [4].

Misinterpreting a non-infectious rash as an infectious one can have serious consequences. Patients may be exposed to unnecessary antibiotics or antiviral medications, increasing the risk of adverse drug effects and contributing to the global problem of antimicrobial resistance [5].

At the same time, failure to recognize non-infectious conditions such as autoimmune diseases or severe drug reactions may delay appropriate treatment and allow potentially dangerous complications to develop [6].

Several non-infectious disorders, including medication-induced eruptions, allergic reactions, inflammatory dermatoses, and vasculitic syndromes, are well known for their ability to imitate classic infectious rashes such as measles, chickenpox, cellulitis, and meningococcemia [7].

The presence of systemic features and nonspecific laboratory abnormalities further complicates differentiation and increases the likelihood of misdiagnosis [8].

As modern medical practice becomes increasingly complex due to polypharmacy, chronic disease, and heightened immune dysregulation, the need for improved recognition of non-infectious rash mimickers has become more critical. A clearer understanding of these conditions can enhance diagnostic accuracy, reduce unnecessary antimicrobial use, and improve patient outcomes. This article explores the major non-infectious causes of rashes that mimic infectious diseases, with the aim of supporting safer and more effective clinical decision-making [9].

Material for this article is based on an academic literature review in dermatology, immunology, internal medicine and public awareness survey on Google forms. Specific sources include peerreviewed journals, textbooks of dermatology, clinical guidelines, and epidemiological reports published within the past twenty years. This review focuses on those non-infectious etiologies that

present with morphologic or symptomatic features similar to infectious rashes. Selection was biased toward conditions that are frequently misdiagnosed as infectious diseases in the clinical setting. Emphasis was placed on distinguishing features, pathophysiology, and diagnostic strategies. Although this is not a systematic review, this methodological approach does allow for comprehensive synthesis and contextual interpretation of diverse scholarly evidence in accord with academic standards.

1. Mimicking Phenomena in Dermatology. Rash mimickers arise due to the skin's limited repertoire of inflammatory responses. Erythema, scaling, vesiculation, petechiae, and edema can result from different pathologic processes yet may appear morphologically identical. Because of this, entities that arise from allergic, vascular, autoimmune, and even medication etiologies can clinically masquerade as infectious conditions. Medication-induced morbilliform eruptions often have a similar presentation to viral exanthems. Similarly, vasculitic purpura can take on an appearance very much like meningococcemia. Dermatologic mimicry reflects the shared pathways of cytokine release, vascular permeability alterations, and immune-mediated damage. Interleukins, TNF- $\alpha$ , and interferons have been considered the players in the inflammatory cascades observed in both infectious and non-infectious conditions. Appreciation of these mechanisms will provide an understanding of why the diagnostic confusion persists, even by seasoned clinicians.

2. Drug-induced rashes mimicking infectious diseases. Drug reactions are one of the most significant non-infectious mimickers. Drug-related cutaneous reactions occur in approximately 2-5% of hospitalized patients, and the most common are morbilliform eruptions. Morbilliform eruptions consist of erythematous macules and papules that have a very close resemblance to viral exanthems like measles and rubella. Morbilliform drug eruptions begin 7–14 days following medication exposure and are considered T-cell-mediated hypersensitivity reactions. Maculopapular lesions present diffusely and symmetrically, often appearing identical to viral exanthems. Unlike viral exanthems, however, drug eruptions tend to coalesce on dependent regions of the body and can remain present even after the resolution of systemic findings.

SJS and TEN can present similarly to life-threatening infectious blistering diseases like staphylococcal scalded skin syndrome. SJS/TEN is a drug-induced process characterized by widespread epidermal necrosis and typically induced by medications such as anticonvulsants, sulfonamides, and NSAIDs. Fever, mucosal involvement, and targetoid lesions often suggest a viral etiology to the clinician; however, rapid progression with full-thickness epidermal detachment will strongly point toward a drug-induced process.

Fixed Drug Eruptions Mimicking Herpes Simplex present as sharply demarcated erythematous patches, which may blister, and recur at exactly the same site with re-exposure to the causative drug. These can resemble localized herpes simplex infections, particularly when occurring on the lips or genital region. The absence of viral prodrome and the presence of single, sharply bordered lesions support a drug-induced diagnosis [6].

Autoimmune and Inflammatory Disorders Masquerading as Infectious Rash. Many autoimmune diseases manifest through the skin in a way that makes it appear to be an infectious process because of the production of cytokines initiated or resulting from an immune-mediated response. Systemic Lupus Erythematosus (SLE). The malar rash of SLE is often mistaken for erysipelas due to its erythematous, butterfly-shaped appearance and facial swelling. Unlike bacterial erysipelas, SLE rashes spare the nasolabial folds and typically do not have severe tenderness or leukocytosis. Dermatomyositis can be disguised in the form of viral exanthems characterized by heliotrope rash and Gottron's papules. The periorbital rash resembles allergic dermatitis or cellulitis, while generalized erythema may resemble viral eruptions. Guttate psoriasis is mainly characterized

by drop-like scaly papules, making it mostly similar to streptococcal infections. The eruption may thereby be confused with varicella; this is common in children.

**Allergic and Hypersensitivity Reactions Simulating Infections.** Hypersensitivity reactions often cause diffuse erythema, vesicles, and pruritus.

**Allergic Contact Dermatitis.** Acute contact dermatitis often resembles herpes zoster because of the linear vesicular patterns produced by exposure to plants, especially urushiol-induced dermatitis. The intense pruritus and typical bilateral distribution, however, differentiate it from infectious causes.

**Urticaria Multiforme.** It is similar to erythema multiforme or viral urticaria. It is characterized by annular wheals and central clearing, which is often mistaken for fungal infection or erythema migrans.

**Vasculitic Disorders Mimicking Infectious Diseases.** Vasculitic rashes are among the most challenging non-infectious conditions to distinguish from infectious etiologies because they frequently present with petechiae, purpura, necrosis, ulceration, fever, malaise, arthralgias, and elevated inflammatory markers — symptoms that strongly resemble bacterial sepsis and viral hemorrhagic conditions. Small-vessel vasculitis, in particular, creates cutaneous patterns analogous to meningococcemia, especially when lesions appear abruptly and progress rapidly [3].

**Immune complex vasculitis**, formerly known as leukocytoclastic vasculitis, produces symmetrical palpable purpura predominantly on lower extremities. Clinically, this resembles disseminated intravascular infections that lead to petechial eruptions. However, unlike infectious purpura fulminans, vasculitic lesions usually develop more gradually, exhibit less systemic toxicity, and may follow medication exposure or autoimmune activation. As previously noted, Henoch–Schönlein Purpura (HSP), or IgA vasculitis, may be confused with meningococcal septicemia because of its purpuric rash. However, HSP predominates in pediatric populations, involves characteristic colicky abdominal pain, arthralgia, renal involvement, and follows respiratory infections without producing severe shock. A careful review of systemic involvement and absence of severe coagulopathy often redirects diagnosis toward a non-infectious etiology.

**Polyarteritis nodosa (PAN)** presents with livedo reticularis, tender nodules, and ulcerations, occasionally mimicking bacterial cellulitis or deep fungal infections. Skin biopsy is essential for distinguishing PAN from infections, as laboratory tests alone are insufficient. Nodules and livedoid patterns rarely reflect primary infection, making histopathology indispensable for accurate diagnosis.

**Genetic and Metabolic Disorders Mimicking Infectious Rash.** While less frequently mistaken, various genetic and metabolic disorders result in rashes that appear similar to viral exanthems or bacterial infections. Chronic atopic dermatitis may become acutely erythematous, crusted, and exudative, appearing similar to impetigo or eczema herpeticum. Flare-ups triggered by irritants, allergens, or stress often result in widespread erythema and scaling analogous to diffuse infectious dermatitis. However, atopic dermatitis usually displays a characteristic history of relapsing flares, flexural involvement, and intense pruritus.

The scaling and erythema associated with ichthyosis vulgaris and X-linked ichthyosis may occasionally mimic tinea infections. The presence of chronicity, early onset, and generalized distribution aids in the differentiation of these genetic causes from localized infectious etiologies.

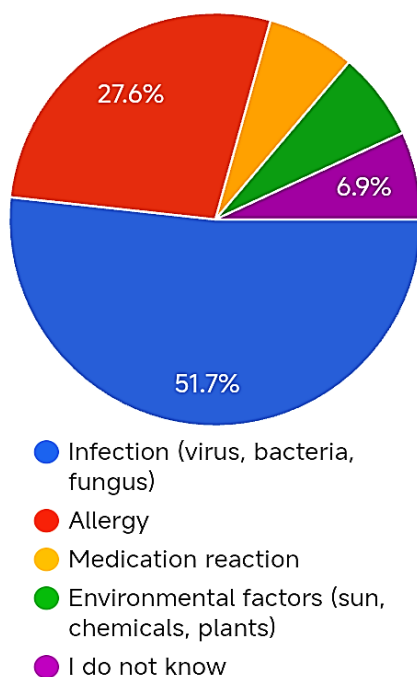
Despite being inflammatory and non-infectious, Kawasaki disease often presents a measles-like rash that usually presents with fever, injected conjunctivae, strawberry tongue, and lymphadenopathy of the neck and thus may be confused easily with viral infections like adenovirus or scarlet fever. Making this distinction is necessary because Kawasaki disease necessitates timely immunomodulatory therapy to prevent coronary artery aneurysm formation.

**Environmental and Physical Factors that Mimic Infectious Diseases.** These exposure-related dermatoses can simulate infectious lesions, especially when erythema, blistering, or necrosis occurs.

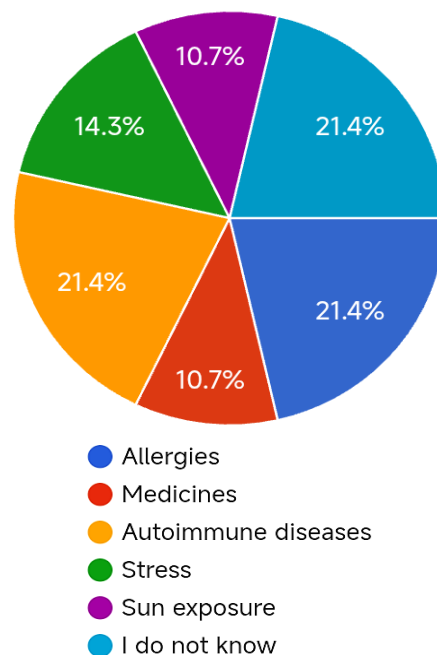


Phototoxic reactions present as sharply demarcated erythema and blistering, resembling herpes zoster or cellulitis. It occurs on sun-exposed sites shortly after ultraviolet exposure in persons taking photosensitizing drugs. The pattern of photodistribution remains the most significant diagnostic clue, since infectious rashes rarely have such well-demarcated borders [5].

Erythema, blistering, and peeling due to burn injuries can often look similar to bullous impetigo or SJS/TEN. Thermal injury is usually associated with a clear history of exposure, sharp demarcation of the edges, and no systemic prodrome. Insect bites may appear similar to varicella or viral eruptions due to clustered vesicles and intense pruritus. Linear groupings-the "breakfast, lunch, and dinner" pattern-are highly suggestive of scabies infestations but originate from bedbug exposure. Knowledge of the distribution of bites and recurrences following sleep helps the clinician differentiate between infectious and environmental etiologies. Psychological and Behavioral Disorders Resembling Infectious Rash. Although uncommon, psychodermatologic conditions contribute to diagnostic confusion.



Main causes of Skin Rashes



Non-Infectious skin Rashes

While self-inflicted lesions can be made to mimic bacterial or viral infections, the pattern of distribution is often bizarre and geometric. Lack of typical time progression for an infection, with non-concordant history from the patient, will eventually raise suspicion among clinicians that psychogenic causes need to be considered.

The patients may have excoriations with self-induced erosions that may suggest parasitic infections. Misdiagnosis may lead to unnecessary antiparasitic therapy until behavioral patterns are recognized. The analysis reveals several key findings. First, the greatest diagnostic overlap occurs between drug eruptions and viral exanthems, vasculitides and bacterial septicemic rashes, and autoimmune conditions and erythematous infectious dermatoses. Second, non-infectious mimickers often share three major clinical elements with infectious rash presentations: erythema, fever, and systemic symptoms. Third, reliance on visual morphology alone leads to frequent misdiagnosis. Fourth, systemic context—including drug exposure, autoimmune history, allergic profile, and environmental triggers—provides the most critical differentiating clues. Fifth, diagnostic delays predominantly occur in emergency and primary care settings where rapid decisions are necessary, and

dermatologic expertise may be limited. Sixth, misdiagnosis contributes to unnecessary antimicrobial use, delays in immunomodulatory treatment, patient anxiety, and increased healthcare costs. Finally, standardized diagnostic algorithms and improved dermatologic training substantially reduce these diagnostic errors [8].

### *Discussion*

These findings emphasize that any rash evaluation requires a structured and multidimensional diagnostic approach. Limited skin response patterns prohibit reliance on morphology alone, a practice that would be no less than dangerous. A detailed history, including medication exposure, temporal relationship of symptoms, environmental triggers, and systemic manifestations, is required for accurate differentiation.

Thus, misdiagnosis of non-infectious rashes as infectious not only contributes to unnecessary antimicrobial therapy but also plays into broader public health concerns about antimicrobial resistance. Conversely, failure by clinicians to identify non-infectious inflammatory, autoimmune, or vasculitic causes leaves the patient open to complications ranging from simple organ involvement to life-threatening systemic reactions.

Dermatologic education remains a key limitation in many curricula. The primary care physician and emergency clinician are commonly faced with rashes, largely without formal dermatologic training, leading to reflexive assumptions of infection. The literature supports a need for the integration of dermatologic algorithms, teledermatology consultations, and improved visual diagnostic training into health systems.

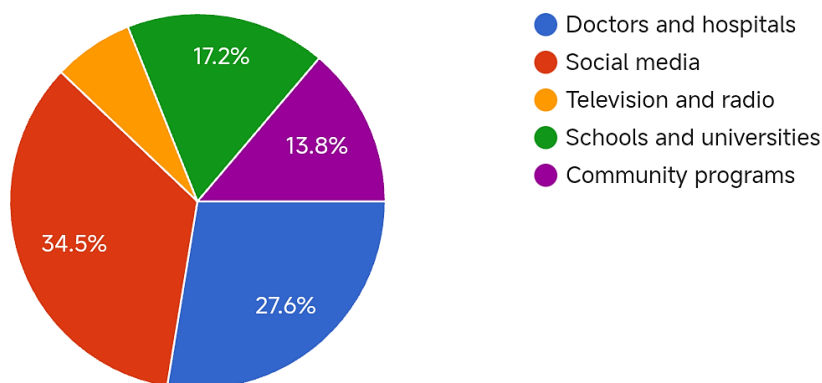
Histopathology and laboratory testing also play an indispensable role. While infections may produce neutrophilic infiltrates, non-infectious conditions have specific patterns such as immune complex deposition, interface dermatitis, or vasculitic changes. Early biopsy can avoid misdiagnosis, especially in rapidly progressive or atypical rashes.

The interplay of the immune response pathways in both infectious and non-infectious conditions forms the biological rationale for clinical confusion. Overexpression of cytokines, vascular injury, and keratinocyte apoptosis stand out across pathologies diverse in nature, reinforcing the contextual interpretation over morphology alone.

### *Conclusion*

Non-infectious causes of rash that mimic infectious diseases represent a critical diagnostic challenge. This article illustrates that drug eruptions, autoimmune conditions, vasculitides, allergic reactions, genetic disorders, environmental exposures, and psychogenic conditions all have clinical overlap with infectious presentations. The major mistakes are made based on overreliance upon visual inspection without adequate history-taking, delay in the use of diagnostic modalities, and limited dermatologic training. Knowledge of distinguishing features, including distribution patterns, systemic associations, recurrence behaviors, and response to triggers, can significantly enhance diagnostic accuracy. This requires an interdisciplinary perspective on dermatology, immunology, general medicine, and emergency medicine for the ultimate goal of minimizing misdiagnosis, improving patient outcome, and reducing unnecessary use of antimicrobial agents. Adopt structured diagnostic algorithms that incorporate morphology, distribution, systemic symptoms, and exposure history. Increase dermatologic training throughout all medical curricula, especially among non-specialists. Improve access to teledermatology for rapid consultation in equivocal cases. Encourage early biopsy and laboratory investigations when rashes progress rapidly or when they fail to conform to infectious patterns. Educate clinicians regarding drug-induced eruptions, including common culprits and temporal relationships.

### Best way to educate people about skin health?



All antimicrobial stewardship protocols should call for differential exclusion of non-infectious causes prior to starting broad-spectrum therapy. Encourage multidisciplinary collaboration among dermatology, infectious disease, rheumatology, and primary care. Develop patient education materials explaining the importance of medication history and environmental exposures. Support public health initiatives to reduce the healthcare burden from misdiagnosis. Expand research on visual decision-support systems and AI-based diagnostic tools in rash assessment.

#### References:

1. Odom, R. B., James, W. D., & Berger, T. G. (2000). *Andrews' diseases of the skin: clinical dermatology* (Vol. 1135). Philadelphia (PA): WB Saunders Company.
2. Habif, T. P. (2015). *Clinical dermatology E-book*. Elsevier Health Sciences.
3. Paltanea, V. M., Antoniac, A., Robu, A., Corneschi, I., Paltanea, G., & Antoniac, I. V. Scaffolds and Composites for Bone Tissue Engineering. In *Functionalized Materials Applications in Biomedicine* (pp. 295-342). CRC Press.
4. Heiner, J. D. (2017). Atlas of emergency medicine procedures. *Annals of Emergency Medicine*, 70(5), 757. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2017.07.477>
5. Llor, C., & Bjerrum, L. (2019). Antimicrobial resistance related to unnecessary antibiotic prescribing. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 74(2), 321–328. <https://doi.org/10.1093/jac/dky478>
6. Hung, S. I., Mockenhaupt, M., Blumenthal, K. G., Abe, R., Ueta, M., Ingen-Housz-Oro, S., ... & Chung, W. H. (2024). Severe cutaneous adverse reactions. *Nature Reviews Disease Primers*, 10(1), 30. <https://doi.org/10.1038/s41572-024-00514-0>
7. Mockenhaupt, M. (2021). Drug allergy and cutaneous adverse reactions. In *Allergic Diseases—From Basic Mechanisms to Comprehensive Management and Prevention* (pp. 195-212). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/164\\_2021\\_490](https://doi.org/10.1007/164_2021_490)
8. Skuhala, T., Trkulja, V., Rimac, M., Dragobratović, A., & Desnica, B. (2022). Analysis of types of skin lesions and diseases in everyday infectious disease practice — how experienced are we?. *Life*, 12(7), 978. <https://doi.org/10.3390/life12070978>
9. Overcash, J. A. (2003). Narrative research: a review of methodology and relevance to clinical practice. *Critical reviews in oncology/hematology*, 48(2), 179-184. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2003.04.006>

#### Список литературы:

1. Odom R. B., James W. D., Berger T. G. *Andrews' diseases of the skin: clinical dermatology*. Philadelphia (PA): WB Saunders Company, 2000. V. 1135.

2. Habib T. P. Clinical dermatology E-book. Elsevier Health Sciences, 2015.
3. Paltanea V. M., Antoniac A., Robu A., Corneschi I., Paltanea G., Antoniac I. V. Scaffolds and Composites for Bone Tissue Engineering // Functionalized Materials Applications in Biomedicine. CRC Press. 3. 295-342.
4. Heiner J. D. Atlas of emergency medicine procedures // Annals of Emergency Medicine. 2017. V. 70. №5. P. 757. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2017.07.477>
5. Llor C., Bjerrum L. Antimicrobial resistance related to unnecessary antibiotic prescribing // Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2019. V. 74. №2. P. 321–328. <https://doi.org/10.1093/jac/dky478>
6. Hung S. I., Mockenhaupt M., Blumenthal K. G., Abe R., Ueta M., Ingen-Housz-Oro S., Chung W. H. Severe cutaneous adverse reactions // Nature Reviews Disease Primers. 2024. V. 10. №1. P. 30. <https://doi.org/10.1038/s41572-024-00514-0>
7. Mockenhaupt M. Drug allergy and cutaneous adverse reactions // Allergic Diseases—From Basic Mechanisms to Comprehensive Management and Prevention. Cham: Springer International Publishing, 2021. P. 195-212. [https://doi.org/10.1007/164\\_2021\\_490](https://doi.org/10.1007/164_2021_490)
8. Skuhala T., Trkulja V., Rimac M., Dragobratović A., Desnica B. Analysis of types of skin lesions and diseases in everyday infectious disease practice — how experienced are we? // Life. 2022. V. 12. №7. P. 978. <https://doi.org/10.3390/life12070978>
9. Overcash J. A. Narrative research: a review of methodology and relevance to clinical practice // Critical reviews in oncology/hematology. 2003. V. 48. №2. P. 179-184. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2003.04.006>

Поступила в редакцию  
08.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Mamatkulova N., Rashid Nawaz, Shaikh Mohd Farhan Farooq, Toheed. Non-infectious Causes of Rash Mimicking Infectious Diseases // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 194-201. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/23>

*Cite as (APA):*

Mamatkulova, N., Rashid Nawaz, Shaikh Mohd Farhan Farooq, & Toheed (2026). Non-infectious Causes of Rash Mimicking Infectious Diseases. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 194-201. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/23>

UDC 616.98:578.834.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/24>

## COMPREHENSIVE REVIEW OF COVID-19: EPIDEMIOLOGY, PATHOGENESIS, DIAGNOSTIC ADVANCEMENTS, AND POST-PANDEMIC STRATEGIES

©**Abzhaparova A.**, ORCID: 0000-0002-7840-545X, SPIN-код: 8716-9677,

Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [aabhaparova@oshsu.kg](mailto:aabhaparova@oshsu.kg)

©**Durgesh Kumar**, ORCID: 0009-0009-2530-387X,

Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [durgesh23may2014@gmail.com](mailto:durgesh23may2014@gmail.com)

©**Vansh Gupta**, ORCID: 0009-0005-6528-4037,

Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [vanshgupta2903@gmail.com](mailto:vanshgupta2903@gmail.com)

©**Rishikesh Kumar**, ORCID: ID:0009-0008-9778-453X,

Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [rishikeshkumar2603@gmail.com](mailto:rishikeshkumar2603@gmail.com)

©**Abbas Khilji**, ORCID: 0009-0003-2533-0241,

Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [Khiljiaabbas@gmail.com](mailto:Khiljiaabbas@gmail.com)

## КОМПЛЕКСНЫЙ ОБЗОР COVID-19: ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ПАТОГЕНЕЗ, ДОСТИЖЕНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ И СТРАТЕГИИ В ПОСТПАНДЕМИЧЕСКИЙ ПЕРИОД

©**Абжапарова А. З.**, ORCID: 0000-0002-7840-545X, SPIN-code: 8716-9677,

Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [aabhaparova@oshsu.kg](mailto:aabhaparova@oshsu.kg)

©**Дургеш Кумар**, ORCID: 0009-0009-2530-387X, Ошский государственный

университет, г. Ош, Кыргызстан, [durgesh23may2014@gmail.com](mailto:durgesh23may2014@gmail.com)

©**Ванш Гупта**, ORCID: 0009-0005-6528-4037, Ошский государственный

университет, г. Ош, Кыргызстан, [vanshgupta2903@gmail.com](mailto:vanshgupta2903@gmail.com)

©**Ришикеш Кумар**, ORCID: ID:0009-0008-9778-453X, Ошский государственный

университет, г. Ош, Кыргызстан, [rishikeshkumar2603@gmail.com](mailto:rishikeshkumar2603@gmail.com)

©**Аббас Хильджи**, ORCID: 0009-0003-2533-0241, Ошский государственный

университет, г. Ош, Кыргызстан, [Khiljiaabbas@gmail.com](mailto:Khiljiaabbas@gmail.com)

**Abstract.** Background: Since its emergence in late 2019, Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), caused by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2), has fundamentally altered global health landscapes. This review aims to synthesize current knowledge regarding the etiology, complex pathogenesis, evolving diagnostic modalities, and updated therapeutic strategies, with a focus on post-pandemic management and Long COVID. A narrative review was conducted using databases including PubMed, Scopus, and WHO repositories. Data regarding epidemiology, pathophysiology, and clinical guidelines published between January 2020 and late 2024 were analyzed. The virus utilizes the ACE2 receptor for entry, triggering a dysregulated immune response (cytokine storm) and coagulopathy. Diagnostic techniques have evolved from standard RT-PCR to rapid molecular assays and AI-assisted imaging. Treatment has shifted from supportive care to targeted antivirals and immunomodulators. While acute mortality has decreased due to vaccination and population immunity, the focus must now shift to managing endemic transmission and the chronic sequelae known as Post-Acute Sequelae of SARS-CoV-2 (PASC).

**Аннотация.** С момента своего появления в конце 2019 года коронавирусная болезнь 2019 (COVID-19), вызываемая коронавирусом тяжелого острого респираторного синдрома 2 (SARS-CoV-2), коренным образом изменила глобальную ситуацию в области здравоохранения. Был проведен нарративный обзор с использованием баз данных, включая PubMed, Scopus и репозитории ВОЗ. Были проанализированы данные по эпидемиологии, патофизиологии и клиническим рекомендациям, опубликованные в период с января 2020 года по конец 2024 года. Вирус использует рецептор ACE2 для проникновения, вызывая нарушение регуляции



иммунного ответа (цитокиновый шторм) и коагулопатию. Диагностические методы эволюционировали от стандартной ОТ-ПЦР до быстрых молекулярных анализов и визуализации с использованием ИИ. Лечение сместилось от поддерживающей терапии к целенаправленному применению противовирусных препаратов и иммуномодуляторов. Хотя острая смертность снизилась благодаря вакцинации и популяционному иммунитету, теперь необходимо сосредоточиться на борьбе с эндемической передачей вируса и хроническими последствиями, известными как пост-острые последствия SARS-CoV-2 (PASC).

*Keywords:* COVID-19, Pathogenesis, Long COVID, mRNA Vaccine, Pandemic Management.

*Ключевые слова:* COVID-19, патогенез, длительный COVID, мРНК-вакцина, управление пандемией.

COVID-19 is a highly infectious respiratory disease caused by the novel betacoronavirus SARS-CoV-2. First identified in Wuhan, China, in December 2019, it rapidly escalated into a global pandemic. Unlike previous coronavirus outbreaks (SARS-CoV and MERS-CoV), SARS-CoV-2 demonstrated efficient human-to-human transmission even during the asymptomatic incubation period, complicating containment efforts [1].

Globally, the virus has infected hundreds of millions of individuals, with waves driven by variants of concern (VOCs) such as Delta and Omicron. The basic reproduction number ( $R_0$ ) has fluctuated significantly with these variants; the Omicron variant, for instance, demonstrated significantly higher transmissibility than the ancestral strain. Regionally, epidemiology varies based on population density, healthcare infrastructure, and vaccination coverage [2].

While the acute respiratory distress syndrome (ARDS) associated with COVID-19 is well-documented, gaps remain regarding the long-term systemic effects of the virus. Furthermore, diagnostic protocols differ vastly between resource-rich and resource-limited settings, creating disparities in care. The transition from pandemic to endemic status requires a re-evaluation of treatment protocols [3].

The objective of this review is to provide a comprehensive analysis of SARS-CoV-2, detailing its pathogenesis, evaluating the shift in diagnostic technologies, and summarizing current consensus on treatment and post-pandemic management strategies. This paper employs a narrative review design to synthesize broad literature regarding the clinical and biological aspects of COVID-19. This format allows for the integration of epidemiological data, basic science (pathogenesis), and clinical management guidelines [4].

Randomized Controlled Trials (RCTs) regarding vaccines and therapeutics were included [5].

Peer-reviewed articles published in English between January 1, 2020, and December 2024; official health guidelines; systematic reviews and meta-analyses were considered. Exclusion criteria included: anecdotal case reports (unless highlighting a novel finding), non-peer-reviewed pre-prints (unless no other data exists), and studies with small sample sizes [6].

Literature was categorized into four domains: Pathophysiology, Diagnostics, Therapeutics, and Chronic Sequelae. Key findings were extracted and cross-referenced to ensure they represent the current scientific consensus rather than obsolete early-pandemic theories [7].

SARS-CoV-2 is an enveloped, positive-sense single-stranded RNA virus belonging to the genus Betacoronavirus.<sup>5</sup> It contains four structural proteins: Spike (S), Envelope (E), Membrane (M), and Nucleocapsid (N). The S-protein is the critical determinant of host tropism and the primary target for neutralizing antibodies and vaccines [8].

The virus binds to the Angiotensin-Converting Enzyme 2 (ACE2) receptor, predominantly found in the respiratory epithelium, enterocytes, and vascular endothelium.<sup>8</sup> Host protease TMPRSS2

primes the S-protein for fusion. Immune Dysregulation: Severe cases are characterized by a "cytokine storm," an excessive release of pro-inflammatory cytokines (IL-6, TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ ). This leads to diffuse alveolar damage. Coagulopathy: Endothelial injury and inflammation trigger a hypercoagulable state, leading to microthrombi and pulmonary embolism, a distinct feature distinguishing COVID-19 from typical viral pneumonias [9].

The incubation period averages 5 days (range 2–14 days). Clinical presentation is categorized as: Asymptomatic/Mild (81%): Fever, cough, fatigue, anosmia (loss of smell), ageusia (loss of taste).

Moderate (14%): Pneumonia with (4%). Severe (5%): Dyspnea, hypoxia (2–4%), lung infiltrates (>50%). Critical: Respiratory failure, shock, multiorgan dysfunction [10]. Molecular Testing: RT-PCR remains the gold standard. However, newer CRISPR-based offer sensitivity comparable to PCR with faster turnaround times. Antigen Testing: Rapid Antigen Tests (RAT) are specific but less sensitive, useful for mass screening. Radiology: High-Resolution CT (HRCT) typically shows "ground-glass opacities" (GGO) with peripheral distribution. The CO-RADS classification system standardized the reporting of likelihood of COVID-19 involvement [11].

Nirmatrelvir/ritonavir (Paxlovid) and Remdesivir inhibit viral replication; most effective when given early (within 5 days of symptom onset). Immunomodulators: Corticosteroids (Dexamethasone) significantly reduce mortality in patients requiring oxygen. IL-6 inhibitors (Tocilizumab) are used in cases with systemic inflammation. Anticoagulation: Prophylactic low-molecular-weight heparin is standard to prevent thromboembolism [12].

Major vaccine platforms include: mRNA vaccines (Pfizer-BioNTech, Moderna): Encode the S-protein to elicit immune response. Viral Vector (AstraZeneca, J&J): Use adenovirus to deliver genetic material. Protein Subunit (Novavax): Contains the S-protein directly. Vaccines have been highly effective in preventing severe disease and death, though breakthrough infections occur due to waning immunity and variants [13].

The pathogenesis of COVID-19 highlights a multi-system disease rather than a strictly respiratory one [16].

The wide distribution of ACE2 receptors explains the renal, cardiac, and neurological manifestations observed. The evolution of variants indicates that the virus is adapting to evade host immunity, necessitating updated vaccine boosters [14].

Early pandemic management relied on hydroxychloroquine and azithromycin, which have since been proven ineffective. Current guidelines align globally (WHO, CDC, ICMR) on the use of steroids for hypoxic patients, marking a triumph of evidence-based medicine over initial anecdotal treatments [15].

The focus has shifted to Long COVID (PASC), defined as symptoms persisting >3 months. Symptoms include "brain fog," fatigue, and dysautonomia. Management requires a multidisciplinary approach involving rehabilitation, cardiology, and neurology. Primary care physicians must now screen for thrombotic sequelae and fibrotic lung disease in recovered patients [16].

This review is limited by the rapidly evolving nature of the virus. Data regarding the efficacy of vaccines against the most recent variants (e.g., JN.1) is still accumulating. Furthermore, long-term prognosis data (>5 years) is currently unavailable [17].

Pan-sarbecovirus vaccines: Developing vaccines that target conserved regions of coronaviruses to prevent future pandemics. Long COVID biomarkers: Identifying blood markers to objectively diagnose and track PASC. Antiviral resistance: Monitoring for resistance against current therapeutics like Paxlovid [18].

COVID-19 has evolved from an acute global emergency to an endemic management challenge.<sup>17</sup> While the etiology and pathogenesis are now well-understood—centering on ACE2 binding and immune dysregulation—the virus continues to mutate. The major advancement in this

field is the rapid development of mRNA vaccines and novel therapeutics like oral antivirals. Moving forward, clinical focus must prioritize the surveillance of new variants and the comprehensive management of post-acute sequelae (Long COVID) to mitigate the long-term burden on healthcare systems [19].

#### References:

1. Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., ... & Tan, W. (2020). A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *New England journal of medicine*, 382(8), 727-733. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2001017>
2. World Health Organization. COVID-19 Weekly Epidemiological Update. 2024. <https://www.who.int/>
3. Telenti, A., Arvin, A., Corey, L., Corti, D., Diamond, M. S., García-Sastre, A., ... & Virgin, H. W. (2021). After the pandemic: perspectives on the future trajectory of COVID-19. *Nature*, 596(7873), 495-504. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03792-w>
4. Greenhalgh, T., Knight, M., Buxton, M., & Husain, L. (2020). Management of post-acute covid-19 in primary care. *BMJ*, 370. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3026>
5. RECOVERY Collaborative Group. (2021). Dexamethasone in hospitalized patients with Covid-19. *New England journal of medicine*, 384(8), 693-704. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa20214>
6. WHO Rapid Evidence Appraisal for COVID-19 Therapies (REACT) Working Group, Sterne, J. A., Murthy, S., Diaz, J. V., Slutsky, A. S., Villar, J., ... & Marshall, J. C. (2020). Association between administration of systemic corticosteroids and mortality among critically ill patients with COVID-19: a meta-analysis. *Jama*, 324(13), 1330-1341. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.17023>
7. Berlin, D. A., Gulick, R. M., & Martinez, F. J. (2020). Severe covid-19. *New England Journal of Medicine*, 383(25), 2451-2460. <https://doi.org/10.1056/nejmcp2009575>
8. V'kovski, P., Kratzel, A., Steiner, S., Stalder, H., & Thiel, V. (2021). Coronavirus biology and replication: implications for SARS-CoV-2. *Nature Reviews Microbiology*, 19(3), 155-170. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00468-6>
9. Wiersinga, W. J., Rhodes, A., Cheng, A. C., Peacock, S. J., & Prescott, H. C. (2020). Pathophysiology, transmission, diagnosis, and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19) a review. *Jama*, 324(8), 782-794. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>
10. Wu, Z., & McGoogan, J. M. (2020). Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *Jama*, 323(13), 1239-1242. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
11. Prokop, M., Van Everdingen, W., van Rees Vellinga, T., Quarles van Ufford, H., Stöger, L., Beenen, L., ... & COVID-19 Standardized Reporting Working Group of the Dutch Radiological Society. (2020). CO-RADS: a categorical CT assessment scheme for patients suspected of having COVID-19—definition and evaluation. *Radiology*, 296(2), E97-E104. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201473>
12. National Institutes of Health. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines. NIH; 2024. <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/>
13. Polack, F. P., Thomas, S. J., Kitchin, N., Absalon, J., Gurtman, A., Lockhart, S., ... & Gruber, W. C. (2020). Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine. *New England journal of medicine*, 383(27), 2603-2615. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2034577>
14. Harvey, W. T., Carabelli, A. M., Jackson, B., Gupta, R. K., Thomson, E. C., Harrison, E. M., ... & Robertson, D. L. (2021). SARS-CoV-2 variants, spike mutations and immune escape. *Nature reviews microbiology*, 19(7), 409-424. <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00573-0>

15. Bhimraj, A., Morgan, R. L., Shumaker, A. H., Baden, L., Cheng, V. C. C., Edwards, K. M., ... & Falck-Ytter, Y. (2022). Infectious Diseases Society of America guidelines on the treatment and management of patients with COVID-19. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, ciac724. <https://doi.org/10.1093/cid/ciac724>
16. Davis, H. E., Assaf, G. S., McCorkell, L., Wei, H., Low, R. J., Re'em, Y., ... & Akrami, A. (2021). Characterizing long COVID in an international cohort: 7 months of symptoms and their impact. *EClinicalMedicine*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101019>
17. Lopez-Leon, S., Wegman-Ostrosky, T., Perelman, C., Sepulveda, R., Rebolledo, P. A., Cuapio, A., & Villapol, S. (2021). More than 50 long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Scientific reports*, 11(1), 16144. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95565-8>
18. Gupta, A., Gonzalez-Rojas, Y., Juarez, E., Crespo Casal, M., Moya, J., Falci, D. R., ... & Shapiro, A. E. (2021). Early treatment for Covid-19 with SARS-CoV-2 neutralizing antibody sotrovimab. *New England Journal of Medicine*, 385(21), 1941-1950. <https://doi.org/10.1101/2021.05.27.21257096>
19. Topol, E. J. (2020). COVID-19 can affect the heart. *Science*, 370(6515), 408-409. <https://doi.org/10.1126/science.abe2813>

Список литературы:

1. Zhu N., Zhang D., Wang W., Li X., Yang B., Song J., Tan W. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019 // *New England journal of medicine*. 2020. V. 382. №8. P. 727-733. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2001017>
2. World Health Organization. COVID-19 Weekly Epidemiological Update. 2024. <https://www.who.int/>
3. Telenti A., Arvin A., Corey L., Corti D., Diamond M. S., García-Sastre A., Virgin H. W. After the pandemic: perspectives on the future trajectory of COVID-19 // *Nature*. 2021. V. 596. №7873. P. 495-504. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03792-w>
4. Greenhalgh T., Knight M., Buxton M., Husain L. Management of post-acute covid-19 in primary care // *BMJ*. 2020. V. 370. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3026>
5. RECOVERY Collaborative Group. Dexamethasone in hospitalized patients with Covid-19 // *New England journal of medicine*. 2021. V. 384. №8. P. 693-704. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa20214>
6. WHO Rapid Evidence Appraisal for COVID-19 Therapies (REACT) Working Group. Association between administration of systemic corticosteroids and mortality among critically ill patients with COVID-19: a meta-analysis // *Jama*. 2020. V. 324. №13. P. 1330-1341. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.17023>
7. Berlin D. A., Gulick R. M., Martinez F. J. Severe covid-19 // *New England Journal of Medicine*. 2020. V. 383. №25. P. 2451-2460. <https://doi.org/10.1056/nejmcp2009575>
8. V'kovski P., Kratzel A., Steiner S., Stalder H., Thiel V. Coronavirus biology and replication: implications for SARS-CoV-2 // *Nature Reviews Microbiology*. 2021. V. 19. №3. P. 155-170. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00468-6>
9. Wiersinga W. J., Rhodes A., Cheng A. C., Peacock S. J., Prescott H. C. Pathophysiology, transmission, diagnosis, and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19) a review // *Jama*. 2020. V. 324. №8. P. 782-794. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>
10. Wu Z., McGoogan J. M. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention // *jama*. 2020. V. 323. №13. P. 1239-1242. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>



11. Prokop M., Van Everdingen W., van Rees Vellinga T., Quarles van Ufford H., Stöger L., Beenen L., COVID-19 Standardized Reporting Working Group of the Dutch Radiological Society. CO-RADS: a categorical CT assessment scheme for patients suspected of having COVID-19—definition and evaluation // Radiology. 2020. V. 296. №2. P. E97-E104. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201473>
12. National Institutes of Health. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines. NIH; 2024. <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/>
13. Polack F. P., Thomas S. J., Kitchin N., Absalon J., Gurtman A., Lockhart S., Gruber W. C. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine // New England journal of medicine. 2020. V. 383. №27. P. 2603-2615. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2034577>
14. Harvey W. T., Carabelli A. M., Jackson B., Gupta R. K., Thomson E. C., Harrison E. M., Robertson D. L. SARS-CoV-2 variants, spike mutations and immune escape // Nature reviews microbiology. 2021. V. 19. №7. P. 409-424. <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00573-0>
15. Bhimraj A., Morgan R. L., Shumaker A. H., Baden L., Cheng V. C. C., Edwards K. M., Falck-Ytter Y. Infectious Diseases Society of America guidelines on the treatment and management of patients with COVID-19 // Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America. 2022. P. ciac724. <https://doi.org/10.1093/cid/ciac724>
16. Davis H. E., Assaf G. S., McCorkell L., Wei H., Low R. J., Re'em Y., Akrami A. Characterizing long COVID in an international cohort: 7 months of symptoms and their impact // EClinicalMedicine. 2021. V. 38. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101019>
17. Lopez-Leon S., Wegman-Ostrosky T., Perelman C., Sepulveda R., Rebolledo P. A., Cuapio A., Villapol S. More than 50 long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis // Scientific reports. 2021. V. 11. №1. P. 16144. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95565-8>
18. Gupta A., Gonzalez-Rojas Y., Juarez E., Crespo Casal M., Moya J., Falci D. R., Shapiro A. E. Early treatment for Covid-19 with SARS-CoV-2 neutralizing antibody sotrovimab // New England Journal of Medicine. 2021. V. 385. №21. P. 1941-1950. <https://doi.org/10.1101/2021.05.27.21257096>
19. Topol E. J. COVID-19 can affect the heart // Science. 2020. V. 370. №6515. P. 408-409. <https://doi.org/10.1126/science.abe2813>

Поступила в редакцию  
09.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Abzhaparova A., Durgesh Kumar, Vansh Gupta, Rishikesh Kumar, Abbas Khilji Comprehensive Review of COVID-19: Epidemiology, Pathogenesis, Diagnostic Advancements, and Post-pandemic Strategies // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 202-207. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/24>

Cite as (APA):

Abzhaparova, A., Durgesh Kumar, Vansh Gupta, Rishikesh Kumar, & Abbas Khilji (2026). Comprehensive Review of COVID-19: Epidemiology, Pathogenesis, Diagnostic Advancements, and Post-pandemic Strategies. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 202-207. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/24>



UDC 615.33-015

https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/25

## ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN INDIA: EXTENT, STATISTICS

©*Jothibas Manoj*, ORCID: 0009-0001-7915-607X, Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, *Dustinmma19@gmail.com*

©*Abzhaparova A.*, ORCID: 0000-0002-7840-545X, SPIN-код: 8716-9677,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, *aabjaparova@oshsu.kg*

©*Murugavel Elakkiya*, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©*Shafana Farveen*, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

## УСТОЙЧИВОСТЬ К ПРОТИВОМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ В ИНДИИ: МАСШТАБЫ, СТАТИСТИКА

©*Джотибасу Манодж*, Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан, *Dustinmma19@gmail.com*

©*Абжапарова А. З.*, ORCID: 0000-0002-7840-545X, SPIN-code: 8716-9677,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, *aabjaparova@oshsu.kg*

©*Муругавел Елаккия*, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©*Шафана Фарвин*, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

*Abstract.* AMR represents a public health challenge in India associated with the overuse of antibiotics transmission through the food chain inadequate regulatory enforcement and environmental pollution. Likewise India bears a large share of resistant infections significantly adding to worldwide illness and death caused by AMR. This article provides a review of the AMR burden and data in India; analyzes antibiotic misuse, in people and livestock outlines food-related transmission routes assesses legal and policy frameworks and explores existing prevention approaches and obstacles. The assessment emphasizes the need for unified and cross-sectoral efforts, within the One Health approach.

*Аннотация.* Устойчивость к противомикробным препаратам (УПП) представляет собой серьезную проблему общественного здравоохранения в Индии, связанную с чрезмерным использованием антибиотиков, передачей инфекции через пищевую цепочку, недостаточным регулированием и загрязнением окружающей среды. Аналогичным образом, Индия несет на себе значительную долю инфекций, вызванных устойчивыми к антибиотикам микроорганизмами, что существенно увеличивает заболеваемость и смертность от УПП во всем мире. Представлен обзор данных по Индии; анализируется злоупотребление антибиотиками у людей и животных, описываются пути передачи инфекции через пищевые продукты, оцениваются правовые и политические рамки, а также исследуются существующие подходы к профилактике и препятствия. Оценка подчеркивает необходимость согласованных и межсекторальных усилий в рамках подхода «Единое здоровье».

*Keywords:* antimicrobial resistance, India, antibiotic overuse, multidrug-resistant organisms.

*Ключевые слова:* устойчивость к противомикробным препаратам, Индия, использование антибиотиков, мультирезистентные микроорганизмы.

Antimicrobial resistance occurs when microbes such as bacteria, viruses, fungi and parasites evolve strategies that render antimicrobial medications ineffective. Due to antibiotic use India faces

a particularly severe issue with AMR attributed to its large population, significant infectious disease load, easy access, to antibiotics extensive food-animal farming and environmental antibiotic pollution. Furthermore AMR endangers not the control of infectious diseases but also the safety of surgical procedures cancer treatments, neonatal healthcare and organ transplants. If unchecked AMR could undo decades of progress, in India.

Extent and Statistics of AMR in India. Mortality and Disease Burden.

-Globally India ranks among the countries with the death tolls linked to AMR: it is estimated that there are approximately 300,000 direct fatalities annually and, over a million related deaths.

-Neonatal sepsis due to bacteria is estimated to cause, over 58,000 infant fatalities each year primarily in resource-limited environments.

-Should the pattern persist AMR could be responsible for 2 million fatalities annually in India, by 2050. Resistance Trends in Key Pathogens.

#### PATHOGEN RESISTANCE PATTERN IN INDIA

|                                                              |                                                                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <i>E. coli</i>                                               | Highly ESBL producing (>70%); increasing resistance to carbapenems |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i>                                 | Carbapenem resistance >50%                                         |
| <i>Acinetobacter baumannii</i>                               | Resistance to carbapenem is >90%                                   |
| <i>Salmonella typhi</i>                                      | >95% fluoroquinolone resistance                                    |
| Methicillin-resistant<br><i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) | 40-65% prevalence in tertiary hospitals                            |

The occurrence, in hospitals is estimated to fall within the range of 40 to 65%. These resistance levels are significantly greater, than those observed in high-income nations and indicate both improper usage and inadequate infection management. Overuse and Abuse of Antibiotics in India. Human Healthcare Sector. India ranks among the consumers of antibiotics globally. The primary sources are: Over-the-counter availability without prescription (Empirical use of broad-spectrum antibiotics; Antibiotic prescribing for viral infections; Incomplete courses of treatment; Lack of diagnostic stewardship). Reports indicate that over 70% of outpatients, in countries receive antibiotic prescriptions and their use is frequently inappropriate. Hospital-based Overuse (Highly using third-generation cephalosporins, fluoroquinolones, and carbapenems; Poor implementing policies of antimicrobial stewardship programs; Hospitals, with patient loads where transmission of resistant organisms occurs more readily).

This results in the rapid selection of multidrug-resistant organisms, a process also known as MDRO. This is the point at which automation boosts efficiency in the development process.

AMR Through Food and the Food Chain. Antibiotic Use in Food Animals. Antibiotics are widely utilized in Poultry, Dairy farming, Aquaculture, Livestock.

These frequently serve to: Growth promotion; Encouraging disease prevention, in patients, which is also referred to as prophylaxis; Non-therapeutic purposes.

This method favors bacteria that're resistant when they infect the human population.

Food-Borne Transmission Pathways. The methods through which AMR is transmitted to humans include: Consumption of undercooked meat; Contaminated milk and dairy products; Vegetables watered with water; Handling of raw animal products.

In India resistant bacteria such, as Salmonella, Campylobacter and E. Coli are frequently found in food samples. Pollution of the Environment. Diverse pollutants and minute quantities of elements, in drinking water can arise from sources, including the following: Antibiotic residues from pharmaceutical industries; Animal waste used as manure; Hospital effluents reaching water bodies.

These form environmental "hotspots" for resistance gene exchange. It originated from the Philosophical Society. Commenced during the initial week of June, 1820.

Acts of Prevention, Legal Frameworks, and Regulatory Measures. Drugs and Cosmetics Act, 1940: Controls the production and distribution of antibiotics; Introduced Schedule H and H1 restricting the sale of antibiotic without prescription; Enforcement continues to be irregular.

Regulation of Schedule H1: Contains the antibiotics that're most essential including carbapenems and third-generation cephalosporins. Requires: Prescription compulsory: Record maintenance by pharmacists; Limited compliance because of weak monitoring. Food Safety and Standards Act (FSSA), 2006: Controls the presence of residues, in food items; There are standards, but there is not enough surveillance and enforcement. Measures Undertaken: National and State Levels. National Action Plan on AMR (NAP-AMR). India possesses a National Action Plan, on AMR for 2017-2021 prolonged to 2025-2029 which was synchronized with WHO goals: Improve awareness and understanding; Enhancing surveillance

3. Reduce incidence of infection; Optimize the use of antimicrobials; Promote research and innovation.

ICMR Antimicrobial Resistance Surveillance Network (AMRSN): Monitors resistance patterns across the country; Offers national data; Guides policies, for treatment.

State Action Plans (SAPCAR). Multiple states have adopted tailored AMR approaches and tackle: Prescription audits; Infection control; Public education; Veterinary Antibiotic Oversight.

Prevention Strategies for AMR in India. Antimicrobial Stewardship Programs: Rational antibiotic prescribing; De-escalation therapy; Antibiotic "time-outs"; Antibiotic policies in hospitals.

Prevention and Control of Infection: Hand hygiene; Sterilization; Hospital surveillance; Isolation of the MDR cases.

Food and Agriculture Interventions: Prohibition of antibiotic growth enhancers; Veterinary prescription enforcement; Improved farm hygiene; Monitoring antibiotic residues.

Public Awareness and Education: Campaigns on the rational use of antibiotics. Discourage self-medication; As a rule, education of farmers and pharmacists.

Finally, devise an expression for the ideal voltage transfer characteristic. India-Specific Obstacles and Prospective Strategies The AMR issue in India arises from linked human, animal, food and environmental networks. Although robust policy structures are in place, incomplete execution, poor enforcement and insufficient diagnostics obstruct advancement. The gap, between rural areas exacerbates the proliferation of resistance. What is necessary is a One Health approach that integrates health, veterinary care, agriculture and environmental management. The upcoming vital actions involve expanding laboratory capabilities, managing waste and encouraging the development of new antibiotics. Antimicrobial resistance represents a complicated public health crisis that is quickly worsening in India. The widespread presence of microbes their spread via the food supply, improper antibiotic use and environmental contamination all endanger the effectiveness of current medical treatments. While India has implemented legal and policy measures, effective enforcement, community engagement and collaboration, across multiple sectors are urgently required to control AMR and safeguard future healthcare results.

#### References:

1. World Health Organization (2017). National Action Plan on Antimicrobial Resistance (NAP-AMR) India 2017–2021. New Delhi: WHO Country Office for India.
2. Ministry of Health and Family Welfare, Government of India (2024). National Action Plan on Antimicrobial Resistance 2.0 (2025–2029). New Delhi: MoHFW.
3. Laxminarayan, R, & Chaudhury, R. R. (2016). Antibiotic resistance in India: drivers and opportunities for action. *PLoS Med.*, 13(3), e1001974.
4. Indian Council of Medical Research (ICMR). Annual Report of Antimicrobial Resistance Surveillance Network (AMRSN). New Delhi: ICMR; latest edition.

5. National Centre for Disease Control (NCDC). National Programme on Antimicrobial Resistance Containment (NPAMRC). Directorate General of Health Services, MoHFW, Government of India.

6. O'Neill, J. (2016). Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations. Review on Antimicrobial Resistance.

7. Laxminarayan, R., Van Boeckel, T., & Frost, I. (2020). The Lancet Infectious Diseases Commission on antimicrobial resistance: 6 years later. *Lancet Infect Dis.*, 20(4), e51–e60.

8. Gandra, S., Alvarez-Uria, G., Turner, P., Joshi, J., Limmathurotsakul, D., & van Doorn, H. R. (2020). Antimicrobial resistance surveillance in low- and middle-income countries. *Clin Microbiol Rev.*, 33(2), e00065-19.

9. National Academy of Medical Sciences (NAMS), India (2017). Antimicrobial Resistance: An Indian Perspective. New Delhi: NAMS.

*Список литературы:*

1. World Health Organization. National Action Plan on Antimicrobial Resistance (NAP-AMR) India 2017–2021. New Delhi: WHO Country Office for India; 2017.

2. Ministry of Health and Family Welfare, Government of India. National Action Plan on Antimicrobial Resistance 2.0 (2025–2029). New Delhi: MoHFW; 2024.

3. Laxminarayan R, Chaudhury RR. Antibiotic resistance in India: drivers and opportunities for action // PLoS Med. 2016. V. 13. №3. P. e1001974.

4. Indian Council of Medical Research (ICMR). Annual Report of Antimicrobial Resistance Surveillance Network (AMRSN). New Delhi: ICMR; latest edition.

5. National Centre for Disease Control (NCDC). National Programme on Antimicrobial Resistance Containment (NPAMRC). Directorate General of Health Services, MoHFW, Government of India.

6. O'Neill J. Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations. Review on Antimicrobial Resistance. 2016.

7. Laxminarayan R., Van Boeckel T., Frost I. The Lancet Infectious Diseases Commission on antimicrobial resistance: 6 years later // Lancet Infect Dis. 2020. V. 20. №4. P. e51–e60.

8. Gandra S, Alvarez-Uria G, Turner P, Joshi J, Limmathurotsakul D, van Doorn HR. Antimicrobial resistance surveillance in low- and middle-income countries // Clin Microbiol Rev. 2020. V. 33. №2. P. e00065-19.

9. National Academy of Medical Sciences (NAMS), India. Antimicrobial Resistance: An Indian Perspective. New Delhi: NAMS; 2017.

*Поступила в редакцию*  
08.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
21.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Jothibasu Manoj, Abzhaparova A., Murugavel Elakkiya, Shafana Farveen Antimicrobial Resistance in India: Extent, Statistics // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 208-211. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/25>

*Cite as (APA):*

Jothibasu Manoj, Abzhaparova, A., Murugavel Elakkiya, & Shafana Farveen (2026). Antimicrobial Resistance in India: Extent, Statistics. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 208-211. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/25>

УДК 616.832-004.2:615.382

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/26>

**ДИСКРЕТНЫЙ РУЧНОЙ ПЛАЗМЕФЕРЕЗ КАК ДОСТУПНЫЙ И ЭФФЕКТИВНЫЙ  
МЕТОД ТЕРАПИИ ОСТРОГО ДЕМИЕЛИНИЗИРУЮЩЕГО ЗАБОЛЕВАНИЯ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У РЕБЕНКА:  
КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ**

©**Эркинбек уулу Н.**, ORCID: 0009-0009-6513-4679, Национальный центр охраны  
материнства и детства, г. Бишкек, Кыргызстан, [nursneuro@gmail.com](mailto:nursneuro@gmail.com)

©**Фаизова Ф. М.**, Национальный центр охраны материнства и детства,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [farafi@mail.ru](mailto:farafi@mail.ru)

©**Шукурова В. К.**, ORCID: 0000-0003-3793-8919, канд. мед. наук, Кыргызский  
государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации  
им. С. Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан, [v.shukurova@mail.ru](mailto:v.shukurova@mail.ru)

©**Сулайманов Ш. А.**, ORCID: 0000-0002-0980-0501, SPIN-код: 4905-2140,  
д-р мед. наук, Национальный центр охраны материнства и детства,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [sh.sulaimanov.omokb@gmail.com](mailto:sh.sulaimanov.omokb@gmail.com)

**DISCRETE MANUAL PLASMAPHERESIS AS AN ACCESSIBLE AND EFFECTIVE  
METHOD OF TREATING ACUTE DEMYELINATING DISEASE OF THE CENTRAL  
NERVOUS SYSTEM IN CHILDREN: A CLINICAL OBSERVATION**

©**Erkinbek N.**, ORCID: 0009-0009-6513-4679, National Center Maternity  
and Childhood Care, Bishkek, Kyrgyzstan, [nursneuro@gmail.com](mailto:nursneuro@gmail.com)

©**Faizova F.**, National Center Maternity and Childhood Care, Bishkek, Kyrgyzstan, [farafi@mail.ru](mailto:farafi@mail.ru)

©**Shukurova V.**, ORCID: 0000-0003-3793-8919, Ph.D., Kyrgyz State Medical  
Institute of Retraining and Advanced Training named after S. Daniyarov,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [v.shukurova@mail.ru](mailto:v.shukurova@mail.ru)

©**Sulaimanov Sh.**, ORCID: 0000-0002-0980-0501, SPIN-code: 4905-2140, Dr. habil., National  
Center Maternity and Childhood Care, Bishkek, Kyrgyzstan, [sh.sulaimanov.omokb@gmail.com](mailto:sh.sulaimanov.omokb@gmail.com)

**Аннотация.** Демиелинизирующие заболевания центральной нервной системы (ЦНС) у детей представляют серьёзную проблему в неврологии, часто приводя к выраженному неврологическому дефициту и инвалидизации. Дискретный ручной плазмаферез (ДРП) применяется для удаления циркулирующих аутоантител, иммунных комплексов и провоспалительных медиаторов. Представлен клинический случай ребёнка 10 лет с острым обострением демиелинизирующего процесса после перенесённой острой респираторной вирусной инфекции. В комплексной терапии применялся дискретный ручной плазмаферез в сочетании с пульс-терапией метилпреднизолоном. Неврологический статус оценивался по шкале EDSS при поступлении, в процессе лечения и при выписке. Лабораторный контроль включал общий анализ крови, биохимию, коагулограмму и электролиты. После 4-х сеансов ДРП отмечено снижение выраженности неврологического дефицита: EDSS уменьшилась с 8,5 до 7,0. Восстановились активные движения в левых конечностях, улучшилась фонация и глотание, снизился мышечный тонус. Лабораторно отмечена нормализация воспалительных показателей. Дискретный ручной плазмаферез является эффективным методом терапии при острых демиелинизирующих заболеваниях ЦНС у детей, позволяя достичь значимого клинического улучшения в сочетании с гормонотерапией. Результаты согласуются с данными мировой литературы, подтверждающими доказательную эффективность плазмафереза при аутоиммунных процессах ЦНС.



*Abstract.* Demyelinating diseases of the central nervous system (CNS) in children represent a serious neurological problem, often leading to severe neurological deficits and disability. Discrete manual plasmapheresis (DMP) is used to remove circulating autoantibodies, immune complexes, and proinflammatory mediators. We present a clinical case of a 10-year-old child with an acute exacerbation of demyelinating disease after influenza. DMP was used in combination with pulse methylprednisolone therapy. Neurological status was assessed using the EDSS scale upon admission, during treatment, and at discharge. Laboratory monitoring included a complete blood count, biochemistry, coagulation profile, and electrolytes. After 4 DMP sessions, a reduction in the severity of neurological deficit was noted: the EDSS decreased from 8.5 to 7.0. Active movement in the left limbs was restored, phonation and swallowing improved, and muscle tone decreased. Laboratory tests showed normalization of inflammatory parameters. Discrete manual plasmapheresis is an effective treatment method for acute demyelinating diseases of the central nervous system in children, achieving significant clinical improvement when combined with hormonal therapy. The results are consistent with international literature confirming the evidence-based efficacy of plasmapheresis in autoimmune processes of the central nervous system.

*Ключевые слова:* демиелинизирующее заболевание, плазмаферез, дискретный ручной плазмаферез, ребёнок, острое обострение.

*Keywords:* demyelinating disease, plasmapheresis, discrete manual plasmapheresis, child, acute exacerbation.

Демиелинизирующие заболевания относятся к числу аутоиммунных патологий, основным патоморфологическим проявлением которых служит разрушение миелина в центральной нервной системе (ЦНС). В последнее время отмечается непрерывный рост демиелинизирующих заболеваний ЦНС, и представляют собой одну из наиболее социально и экономически значимых проблем современной неврологии в связи с актуальностью вопроса их своевременной диагностики и последующей тактики ведения пациентов. В последнее время отмечается непрерывный рост демиелинизирующих заболеваний ЦНС, в том числе в детской популяции [1].

Актуальность данной проблемы характеризуется тем, что детский и подростковый возраст – это, как правило, этап самых начальных процессов демиелинизирующих заболеваний [2].

К ним также относится острый диссеминированный энцефаломиелит (ОДЭМ). У детей ОДЭМ представляет особую сложность из-за его способности к быстрому прогрессированию и долгосрочным неврологическим последствиям [3].

Патогенетическую основу этих заболеваний составляет образование аутоантител против собственного миелина, что приводит к повреждению оболочек нервных волокон и нарушению проведения нервных импульсов. Своевременное удаление циркулирующих аутоантител и иммунных комплексов имеет решающее значение для восстановления функций ЦНС.

Согласно международным рекомендациям, дискретный ручной плазмаферез (ДРП) является доказательным методом лечения и применяется в комбинации с глюкокортикоидной терапией при аутоиммунных демиелинизирующих заболеваниях.

### *Материал и методы исследования*

Представлено клиническое наблюдение пациента с острым демиелинизирующим заболеванием ЦНС, получавшего комплексную терапию с включением дискретного ручного плазмафереза.

Место проведения исследования: Национальный центр охраны материнства и детства, отделение неврологии и реанимации, (г. Бишкек. Кыргызстан).

*Клинический случай.* Пациент: мальчик, 10 лет.

Анамнез заболевания. Заболевание началось с симптомов острой респираторной вирусной инфекции (ОРВИ), через неделю отмечалось выраженное ухудшение состояния: многократная рвота, головная боль, ограничение движений конечностей.

В анамнезе в 2020 г были эпизоды неврологического дефицита: повышение температуры тела до 40°C, судорожный синдром (тонико-клонические судороги длительностью около 1 минуты, купированные диазепамом), нарушение сознания (сопор), очаговая неврологическая симптоматика в виде пареза лицевой мускулатуры слева, ограничения движений, утраты способности ходить. В связи с усугублением состояния и появлением психомоторного возбуждения был консультирован заведующим отделением и был выставлен диагноз: «Острый стволовой энцефалит, отек головного мозга, сопор, левосторонний гемипарез, нейропатия лицевого нерва, судорожный синдром, пневмония». На фоне лечения состояние стабилизировалось, однако, в дальнейшем отмечались эпизоды респираторных инфекций с фебрильными состояниями, но без выраженного неврологического дефицита.

При поступлении было проведено обследование. Неврологический статус оценивался с помощью расширенной шкалы оценки степени инвалидизации EDSS, которая составила 8,5 баллов: выраженный тетрапарез, бульбарный синдром, афазия, дисфункция тазовых органов. Проведена компьютерная томография головного мозга: гиподенсивный очаг в правой височной доле. Дополнительные методы: рентгенография грудной клетки-правосторонняя пневмония. УЗИ печени: реактивные изменения, гепатомегалия. Лабораторные показатели: Нб — 125 г/л, WBC  $7,0 \times 10^9$ /л, тромбоциты  $215 \times 10^9$ /л, СОЭ — 2 мм/ч, общий билирубин 10-15 ммоль/л, АЛТ 14 — 95 ЕД/л, АСТ 16–60 ЕД/л, глюкоза 4,78–5,41 ммоль/л.

Методика дискретного ручного плазмафереза. Общий объём плазмы, подлежащий удалению за одну процедуру, составлял 10–15 мл/кг массы тела, но не превышал 600 мл. Такой объём соответствует критериям низкообъёмного плазмафереза и позволяет минимизировать риск гемодинамических нарушений. Возмещение удалённой плазмы осуществлялось преимущественно 0,9% раствором натрия хлорида. В отдельных случаях применялся раствор Престолидина или другие разрешённые плазмозамещающие средства. Все растворы предварительно подогревались до температуры тела пациента.

*Контроль и безопасность процедуры.* Во время проведения плазмафереза осуществлялся непрерывный мониторинг жизненно важных показателей: частоты сердечных сокращений, артериального давления, сатурации и частоты дыхания.

Лабораторный контроль системы гемостаза проводился до и после каждой процедуры. При необходимости плазмаферез выполнялся курсом (2–5 сеансов) с интервалом 1–3 дня, под контролем клинико-лабораторных показателей и общего состояния ребёнка.

Всего было проведено 4 сеанса ДРП с экстракорпоральной модификацией клеточных элементов крови.

После первого сеанса (17.03) отмечалось умеренное улучшение общего самочувствия, уменьшение вялости и астенизации, частичное восстановление реакций на обращённую речь, стабилизация гемодинамических показателей.

После второго сеанса (20.03) зарегистрирована положительная динамика в виде снижения выраженности спастического синдрома, повышения мимической активности, улучшения микроциркуляции и окраски кожных покровов, а также появления элементарных движений в правых конечностях.

После третьего сеанса (24.03) — дальнейшая регрессия неврологического дефицита: отмечены активные попытки движений в левых конечностях, увеличение амплитуды движений, снижение выраженности бульбарных проявлений, повышение общей активности и эмоционального отклика.

После четвертого сеанса (27.03) — закрепление положительного эффекта: улучшение произвольной двигательной активности, восстановление частичных элементов опорной функции, удлинение времени поддержания зрительного и эмоционального контакта, что свидетельствует о стабилизации нейродинамических процессов и выраженном противовоспалительном ответе на терапию.

Проведена пульс-терапия метилпреднизолоном: 675 мг в/в капельно с последующим переходом на Медрол 12 мг/сут перорально с постепенным снижением дозы.

Антибактериальная терапия: цефтриаксон, цефепим, метронидазол (с учетом диагностированной пневмонии).

Противовоспалительная и симптоматическая терапия: маннитол и фуросемид для коррекции отёка мозга; магния, метоклопрамид, гепарин, аспаркам, омепразол.

Реабилитация: вертикализация, пассивно-активные движения, артикуляционная и звуковая гимнастика, уход за полостью рта.

#### *Результаты и обсуждение*

На момент поступления в отделение неврологии пациент имел выраженный неврологический дефицит: центральный тетрапарез, выраженный левосторонний гемипарез, нарушение речи и глотания, полная зависимость от посторонней помощи.

Оценка по шкале EDSS составила 8.0–8.5, что отражало тяжёлое обострение и высокий уровень инвалидизации.

После проведения пульс-терапии метилпреднизолоном и 4 сеансов дискретного ручного плазмафереза, отмечено постепенное улучшение неврологического состояния, которое можно систематизировать, что представлено в Таблице.

Таблица

ДИНАМИКА НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ПО ШКАЛЕ EDSS

| Параметр             | При поступлении                         | При выписке                                                                                         |
|----------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общая оценка по EDSS | 8,5                                     | 7,0                                                                                                 |
| Двигательная функция | Выраженный тетрапарез                   | Восстановление активных движений в правых конечностях, элементы опорной функции в левых конечностях |
| Бульбарные нарушения | Выраженные нарушения глотания и фонации | Восстановление глотания, улучшение фонации                                                          |
| Речевая функция      | Афазия                                  | Понимание обращенной речи                                                                           |
| Мышечный тонус       | Резко повышен по спастическому типу     | Значительное снижение спастичности                                                                  |

На фоне проводимой терапии отмечена положительная динамика лабораторных показателей: нормализация воспалительных маркеров, стабилизация электролитного баланса и печеночных ферментов. Процедуры ДРП продемонстрировали хорошую переносимость без существенных побочных эффектов, что особенно важно в педиатрической практике. Представленное клиническое наблюдение демонстрирует высокую эффективность дискретного ручного плазмафереза в комплексной терапии острого демиелинизирующего заболевания ЦНС у ребенка. Уменьшение оценки по шкале EDSS на 1,5 пункта свидетельствует о значительном клиническом улучшении, которое выразилось в восстановлении двигательных функций, глотания и речи. Патогенетическое обоснование применения плазмафереза при демиелинизирующих заболеваниях основано на его способности удалять из кровотока патологические аутоантитела, направленные против структур миелина [4].

При нарушении гематоэнцефалического барьера, что характерно для обострений демиелинизирующих процессов, эти антитела получают доступ к антигенам ЦНС и запускают каскад иммуновоспалительных реакций, приводящих к демиелинизации. Механизм действия терапевтического плазмафереза при аутоиммунных заболеваниях ЦНС включает несколько аспектов:

1. Прямое удаление патогенных факторов: элиминация аутоантител, циркулирующих иммунных комплексов и провоспалительных цитокинов [5].
2. Иммуномодулирующее действие: изменение соотношения провоспалительных и противовоспалительных медиаторов в пользу последних.
3. Улучшение реологических свойств крови и микроциркуляции, что способствует лучшему проникновению лекарственных препаратов в очаги поражения.

Особое внимание заслуживает методика экстракорпоральной модификации клеточных элементов крови, примененная в нашем наблюдении. Добавление в ресуспендирующую среду индукторов интерферона и антиоксидантов потенцирует лечебный эффект процедуры за счет стимуляции противовирусного иммунитета [6].

Данный подход соответствует современным тенденциям развития экстракорпоральной гемокоррекции, направленным на улучшение эффективности стандартных методик. Сочетание плазмафереза с пульс-терапией кортикостероидами является патогенетически обоснованным, поскольку эти методы воздействуют на разные звенья иммунопатологического процесса. В то время как плазмаферез удаляет уже образовавшиеся патологические антитела, кортикостероиды подавляют их дальнейший синтез и уменьшают воспалительную реакцию.

### *Заключение*

На основании проведенного клинического наблюдения и анализа литературных данных можно сделать следующие выводы:

1. Дискретный ручной плазмаферез представляет собой эффективный и безопасный метод лечения острых демиелинизирующих заболеваний ЦНС у детей, позволяющий достичь значительного регресса неврологического дефицита.
2. Включение ДРП в комплексную терапию в сочетании с пульс-терапией метилпреднизолоном обеспечивает синергический эффект и способствует более полному восстановлению нарушенных неврологических функций.
3. Применение экстракорпоральной модификации клеточных элементов крови с использованием индукторов интерферона и антиоксидантов является перспективным направлением улучшения эффективности плазмафереза.

4. Полученные результаты согласуются с данными мировой литературы и подтверждают обоснованность включения терапевтического плазмафереза в стандарты лечения аутоиммунных демиелинизирующих заболеваний ЦНС в педиатрической практике.

Перспективы дальнейших исследований связаны с проведением рандомизированных контролируемых исследований для определения оптимальных протоколов применения плазмафереза при различных формах демиелинизирующих заболеваний у детей, а также с разработкой критериев отбора пациентов для максимально эффективного использования данного метода.

*Авторы заявляют, что внешнее финансирование отсутствует.*

#### *Список литературы:*

1. Котов А. С., Пантелеева М. В., Мухина Е. В. Демиелинизирующие заболевания центральной нервной системы у детей: лекция для практикующих педиатров // Альманах клинической медицины. 2021. Т. 49. №3. С. 239-244. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2021-49-034>
2. Галым А. Г., Идрисова Ж. Р. Особенности развития демиелинизирующих заболеваний спектра рассеянного склероза у детей // Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2019. №1. С. 157-159.
3. Bhardwaj T., Kumar S., Parashar N., Tiwari G., Hiwale K. M., Tiwari T. Evaluating therapeutic plasma exchange in pediatric acute disseminated encephalomyelitis: A comprehensive review // Cureus. 2024. V. 16. №7. <https://doi.org/10.7759/cureus.64190>
4. Aljezani M. A., Althubaiti F., Alhamed L., Alharthi A., Alamoodi A., Bakheet Y., Althubaiti F. Plasma Exchange in Pediatric Neurology Patients: A Single-Center Experience // Cureus. 2024. V. 16. №1. <https://doi.org/10.7759/cureus.52691>
5. Якубцевич Р. Э. Современные аспекты применения терапевтического плазмафереза в интенсивной терапии // Gemtrans. recipe. by recipe-russia. ru. 2024. Р. 79. <https://doi.org/10.34883/PI.2024.10.1.021>
6. Коншин Н. В., Коншин А. Н., Барташевич Г. М. Патент №2489172 С1 Российская Федерация, МПК А61М 1/36. Способ проведения лечебного дискретного плазмафереза с экстракарпоральной модификацией эритроцитов и лейкоцитов индукторами интерферона, антиоксидантами и протекторами клеток: №2012126181/14: заявл. 22.06.2012: опубл. 10.08.2013.

#### *References:*

1. Kotov, A. S., Panteleeva, M. V., & Mukhina, E. V. (2021). Demieliniziruyushchie zabolevaniya tsentral'noi nervnoi sistemy u detei: lektsiya dlya praktikuyushchikh pediatrov. *Al'manakh klinicheskoi meditsiny*, 49(3), 239-244. (in Russian). <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2021-49-034>
2. Galym, A. G., & Idrisova, Zh. R. (2019). Osobennosti razvitiya demieliniziruyushchikh zabolevanii spektra rasseyannogo skleroza u detei. *Vestnik Kazakhskogo Natsional'nogo meditsinskogo universiteta*, (1), 157-159. (in Russian).
3. Bhardwaj, T., Kumar, S., Parashar, N., Tiwari, G., Hiwale, K. M., & Tiwari, T. (2024). Evaluating therapeutic plasma exchange in pediatric acute disseminated encephalomyelitis: A comprehensive review. *Cureus*, 16(7). <https://doi.org/10.7759/cureus.64190>
4. Aljezani, M. A., Althubaiti, F., Alhamed, L., Alharthi, A., Alamoodi, A., Bakheet, Y., ... & Althubaiti, F. (2024). Plasma Exchange in Pediatric Neurology Patients: A Single-Center Experience. *Cureus*, 16(1). <https://doi.org/10.7759/cureus.52691>



5. Yakubtsevich, R. E. (2024). Sovremennye aspekty primeneniya terapevticheskogo plazmaferaza v intensivnoi terapii. *Gemtrans. Recipe. by recipe-russia.ru*, 79. (in Russian). <https://doi.org/10.34883/PI.2024.10.1.021>

6. Konshin, N. V., Konshin, A. N., & Bartashevich, G. M. (2012). Patent №2489172 C1 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A61M 1/36. Sposob provedeniya lechebnogo diskretnogo plazmaferaza s ekstrakorporal'noi modifikatsiei eritrotsitov i leukotsitov induktorami interferona, antioksidantami i protektorami kletok: №2012126181/14: zayavl. 22.06.2012: opubl. 10.08.2013. (in Russian).

*Поступила в редакцию*  
*06.01.2026 г.*

*Принята к публикации*  
*17.01.2026 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Эркинбек уулу Н., Фаизова Ф. М., Шукурова В. К., Сулайманов Ш. А. Дискретный ручной плазмаферез как доступный и эффективный метод терапии острого демиелинизирующего заболевания центральной нервной системы у ребенка: клиническое наблюдение // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 212-218. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/26>

*Cite as (APA):*

Erkinbek, N., Faizova, F., Shukurova, V., & Sulaimanov, Sh. (2026). Discrete Manual Plasmapheresis as an Accessible and Effective Method of Treating Acute Demyelinating Disease of the Central Nervous System in Children: a Clinical Observation. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 212-218. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/26>

УДК 618.146-006.6-089.168.1-06

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/27>

## ДОЛГОСРОЧНАЯ ВЫЖИВАЕМОСТЬ И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ У ПАЦИЕНТОК С РШМ IIb СТАДИИ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ЛЕЧЕНИИ: РЕТРОСПЕКТИВНОЕ КОГОРТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

©*Шаршенбаева А. Ш.*, Кыргызская государственная медицинская академия  
им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru](mailto:Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru)

## LONG-TERM SURVIVAL AND POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH STAGE IIb CERVICAL CANCER TREATED WITH COMBINATION THERAPY: A RETROSPECTIVE COHORT STUDY

©*Sharshenbayeva A.*, Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev  
Bishkek, Kyrgyzstan, [Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru](mailto:Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru)

**Аннотация.** Представлен анализ долгосрочной выживаемости и послеоперационных осложнений у пациенток с раком шейки матки IIb стадии, получавших комбинированное лечение с включением неoadъювантной химиотерапии и хирургического вмешательства. Актуальность исследования обусловлена высоким риском рецидивов и неблагоприятного исхода при стандартной терапии. Цель работы — оценить влияние клинико-демографических факторов, репродуктивного анамнеза и послеоперационных осложнений на прогноз заболевания. Материалы исследования включают ретроспективный анализ 2811 пациенток: 661 пациентка основной группы и 2151 — контрольной. Для оценки выживаемости использовался метод Каплана–Мейера с лог-ранговым тестом; для выявления факторов риска применялась модель пропорциональных рисков Кокса. Результаты показали, что наиболее частыми послеоперационными осложнениями были лимфоциты (18%), атония мочевого пузыря (15%), лимфостаз (8,1%) и лимфорея (9,7%). Наличие осложнений не оказало статистически значимого влияния на летальность. Кумулятивная выживаемость основной группы была выше, чем в контрольной (HR = 0,46; 95% CI: 0,25–0,88; p = 0,018). Значимое влияние на прогноз оказали возраст пациента (60–74 года, HR = 2,41; p = 0,048), возраст начала половой жизни  $\geq 26$  лет (HR = 6,10; p < 0,001) и отягощенная наследственность (p = 0,018). Пациентки основной группы продемонстрировали более низкую частоту рецидивов (23% против 40%; p = 0,011). Комбинированное лечение с включением неoadъювантной химиотерапии и хирургического этапа значительно улучшает долгосрочную выживаемость пациенток с РШМ IIb стадии и снижает риск рецидива. Репродуктивные и возрастные факторы являются ключевыми предикторами неблагоприятного исхода, что подчеркивает необходимость индивидуализированного подхода к терапии.

**Abstract.** This article presents an analysis of long-term survival and postoperative complications in patients with stage IIb cervical cancer who underwent combined treatment, including neoadjuvant chemotherapy and surgical intervention. The relevance of the study is determined by the high risk of recurrence and adverse outcomes associated with standard therapy. The aim of the study was to evaluate the impact of clinical and demographic factors, reproductive history, and postoperative complications on disease prognosis. The study included a retrospective analysis of 2,811 patients: 661 in the experimental group and 2,151 in the control group. Survival was assessed using the Kaplan–Meier method with the log-rank test, and risk factors were analyzed using the Cox proportional hazards model. Results showed that the most common postoperative

complications were lymphocysts (18%), bladder atony (15%), lymphedema (8.1%), and lymphorrhea (9.7%). The presence of complications did not significantly affect mortality. Cumulative survival in the experimental group was higher than in the control group (HR = 0.46; 95% CI: 0.25–0.88;  $p = 0.018$ ). Significant prognostic factors included patient age (60–74 years, HR = 2.41;  $p = 0.048$ ), age at sexual debut  $\geq 26$  years (HR = 6.10;  $p < 0.001$ ), and positive family history ( $p = 0.018$ ). The experimental group also demonstrated a lower recurrence rate (23% vs. 40%;  $p = 0.011$ ). Conclusions: Combined treatment with neoadjuvant chemotherapy and surgical intervention significantly improves long-term survival and reduces recurrence risk in patients with stage IIb cervical cancer. Reproductive and age-related factors are key predictors of adverse outcomes, highlighting the importance of individualized therapeutic approaches.

*Ключевые слова:* рак шейки матки, IIb стадия, неoadъювантная химиотерапия, хирургическое вмешательство, выживаемость, послеоперационные осложнения.

*Keywords:* cervical cancer, stage IIb, neoadjuvant chemotherapy, surgical intervention, survival, postoperative complications.

Рак шейки матки (РШМ) остается одной из ведущих причин женской онкологической смертности. IIb стадия характеризуется распространением опухоли на параметры без вовлечения нижней трети влагалища. Несмотря на достижения в химио- и лучевой терапии, комбинированный подход с включением хирургии может улучшить долгосрочный прогноз. Настоящее исследование направлено на оценку выживаемости и частоты послеоперационных осложнений у пациенток с РШМ IIb стадии при применении комплексного лечения.

#### *Материал и методы исследования*

Ретроспективное когортное исследование охватывало 2811 пациенток, пролеченных с 20XX по 20XX год. Основная группа включала 661 пациентку, получавшую неoadъювантную химиотерапию с последующей хирургией. Контрольная группа (N=2151) лечилась стандартной комбинированной лучевой терапией.

Выживаемость оценивалась методом Каплана–Мейера, различия анализировались лог-ранговым тестом. Влияние клинико-демографических факторов (возраст, место проживания, репродуктивные характеристики, сопутствующие заболевания, наличие осложнений) оценивалось с помощью модели пропорциональных рисков Кокса.

#### *Результаты и обсуждение*

Послеоперационные осложнения представлены в Таблице 1.

Таблица 1

#### ЧАСТОТА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У ПАЦИЕНТОК ОСНОВНОЙ ГРУППЫ

| Осложнение                         | N (%)     |
|------------------------------------|-----------|
| Лимфокисты                         | 119 (18%) |
| Атония мочевого пузыря             | 99 (15%)  |
| Спаечные процессы                  | 11 (1,6%) |
| Лимфостаз                          | 54 (8,1%) |
| Лимфоррея                          | 64 (9,7%) |
| Пузырно-влагалищные свищи          | 32 (4,8%) |
| Перикултит                         | 32 (4,8%) |
| Несостоятельность культи влагалища | 11 (1,6%) |

Наиболее частыми были лимфатические нарушения и дисфункция мочевого пузыря. Спаечные процессы и свищи встречались реже, но требовали более сложного лечения.

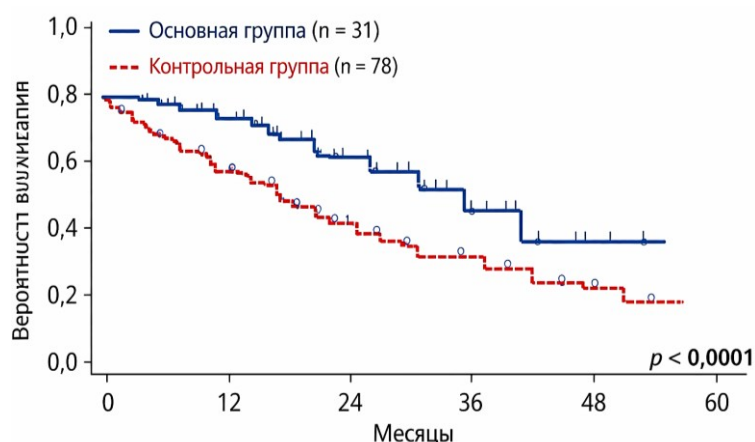


Рисунок. кумулятивная выживаемость пациенток,  $p < 0,0001$

На Рисунке представлена кумулятивная выживаемость пациенток с РШМ IIb стадии в основной и контрольной группах. Основная группа демонстрирует значительное преимущество в долгосрочной выживаемости по сравнению с контрольной, что подтверждается статистически значимой разницей ( $p < 0,0001$ ), отражая эффективность комбинированного подхода лечения. В основной группе 77% пациенток остались живы, рецидив наблюдался у 23%. В контрольной группе выживаемость составила 60%, рецидив — 40% ( $p = 0,011$ ), что подтверждает эффективность комбинированного лечения (Таблица 2). Риск смерти повышен при городском проживании ( $HR = 2,02$ ), возрасте 60–74 лет ( $HR = 2,41$ ) и позднем начале половой жизни  $\geq 26$  лет ( $HR = 6,10$ ). Лечение в основной группе снижает риск летального исхода на 54% ( $HR = 0,46$ ), подтверждая защитный эффект комплексного подхода (Таблица 3).

Таблица 2

#### КУМУЛЯТИВНАЯ ВЫЖИВАЕМОСТЬ И РЕЦИДИВЫ ЗАБОЛЕВАНИЯ

| Группа      | Живы N (%) | Рецидив N (%) | p-value |
|-------------|------------|---------------|---------|
| Основная    | 51 (77%)   | 15 (23%)      | 0,011   |
| Контрольная | 129 (60%)  | 86 (40%)      | -       |
| Всего       | 180 (64%)  | 101 (36%)     | -       |

Таблица 3

#### ВЛИЯНИЕ КЛИНИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РИСК ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА

| Характеристика                                | HR   | 95% CI    | p-value |
|-----------------------------------------------|------|-----------|---------|
| Городское проживание                          | 2,02 | 1,17–3,50 | 0,012   |
| Пожилой возраст (60–74)                       | 2,41 | 1,01–5,77 | 0,048   |
| Позднее начало половой жизни ( $\geq 26$ лет) | 6,10 | 2,92–12,8 | <0,001  |
| Основная группа (лечение)                     | 0,46 | 0,25–0,88 | 0,018   |

#### Обсуждение

Результаты нашего исследования подтверждают клиническую эффективность комбинированного лечения пациенток с раком шейки матки IIb стадии, включающего

хирургический этап, химиотерапию и/или лучевую терапию. Основная группа пациенток, получавших комплексное лечение, продемонстрировала значительное улучшение долгосрочной выживаемости по сравнению с контрольной группой, что соответствует данным международных исследований по оптимизации терапии локально-распространенного РШМ.

Послеоперационные осложнения, включая кровотечения, инфекционные процессы, лимфостаз и другие ранние постоперационные события, не оказывают негативного влияния на долгосрочный прогноз при своевременной диагностике и адекватной коррекции. Это подчеркивает необходимость комплексного постоперационного наблюдения и стандартизированных протоколов управления осложнениями для поддержания эффективности терапии.

Особое внимание следует уделять клинико-демографическим факторам. Наши данные показали, что пожилой возраст, городской тип проживания и позднее начало половой жизни являются независимыми факторами риска неблагоприятного исхода, в то время как включение хирургического этапа в комбинированное лечение снижает риск летального исхода почти в два раза. Эти результаты подтверждают необходимость индивидуализации лечебных стратегий с учетом особенностей пациентки, включая возраст, социально-экономические условия и репродуктивную историю, для оптимизации результатов терапии и минимизации риска рецидивов.

Таким образом, комбинированный подход с хирургическим этапом является предпочтительной стратегией при лечении РШМ IIb стадии, обеспечивая улучшение выживаемости и контроль над рецидивами. Результаты исследования подчеркивают значимость интеграции персонализированного подхода, тщательного планирования терапии и активного ведения послеоперационного периода для достижения максимальной клинической эффективности.

### *Заключение*

Комбинированное лечение, включающее хирургический этап, химиотерапию и/или лучевую терапию, демонстрирует значительное улучшение долгосрочной выживаемости пациенток с раком шейки матки IIb стадии по сравнению с монотерапией. Ретроспективный анализ показал, что в основной группе, где применялось комплексное лечение, доля выживших через 5 лет составила 77%, что существенно выше, чем в контрольной группе (60%), а частота рецидивов снизилась почти в два раза. Послеоперационные осложнения, такие как кровотечения, инфекционные процессы или лимфостаз, при своевременной коррекции и адекватной постоперационной поддержке не оказывают отрицательного влияния на эффективность терапии и не приводят к ухудшению выживаемости. Это подтверждает необходимость комплексного послеоперационного наблюдения и своевременной коррекции выявленных осложнений. Клинико-демографические факторы существенно влияют на прогноз: городской тип проживания, пожилой возраст и позднее начало половой жизни связаны с более высоким риском летального исхода, в то время как проведение комбинированного лечения снижает этот риск почти в два раза ( $HR=0,46$ ). Эти данные подчеркивают важность индивидуализации терапии с учетом особенностей пациентки для оптимизации исходов лечения. Таким образом, комбинированный подход является эффективной стратегией для повышения выживаемости и снижения риска рецидивов у пациенток с РШМ IIb стадии. Рекомендовано интегрировать раннее выявление факторов риска, персонализированный выбор методов лечения и тщательный мониторинг послеоперационного периода для достижения максимальной эффективности терапии.



*Список литературы:*

1. Arbyn M., Weiderpass E., Bruni L., de Sanjosé S., Saraiya M., Ferlay J., Bray F. Estimates of incidence and mortality of cervical cancer in 2018: a worldwide analysis // *The Lancet Global Health*. 2020. V. 8. №2. P. e191-e203. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30482-6](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30482-6)
2. Li W., Liang H., Wang W., Liu J., Liu X., Lao S., He J. Global cancer statistics for adolescents and young adults: population based study // *Journal of hematology & oncology*. 2024. V. 17. №1. P. 99. <https://doi.org/10.1186/s13045-024-01623-9>
3. Sung H., Ferlay J., Siegel R. L., Laversanne M., Soerjomataram I., Jemal A., Bray F. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries // *CA: a cancer journal for clinicians*. 2021. V. 71. №3. P. 209-249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
4. Viveros-Carreño D., Fernandes A., Pareja R. Updates on cervical cancer prevention // *International Journal of Gynecological Cancer*. 2023. V. 33. №3. P. 394-402.
5. Brisson M., Kim J. J., Canfell K., Drolet M., Gingras G., Burger E. A., Hutubessy R. Impact of HPV vaccination and cervical screening on cervical cancer elimination: a comparative modelling analysis in 78 low-income and lower-middle-income countries // *The Lancet*. 2020. V. 395. №10224. P. 575-590. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30068-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30068-4)
6. Quinn M., Babb P., Jones J., Allen E. Effect of screening on incidence of and mortality from cancer of cervix in England: evaluation based on routinely collected statistics // *Bmj*. 1999. V. 318. №7188. P. 904. <https://doi.org/10.1136/bmj.318.7188.904>
7. Bhatla N., Singhal S. Primary HPV screening for cervical cancer // *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*. 2020. V. 65. P. 98-108. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2020.02.008>
8. Wang H. Z., He R. J., Zhuang X. R., Xue Y. W., Lu Y. Assessment of long-term sexual function of cervical cancer survivors after treatment: A cross-sectional study // *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*. 2022. V. 48. №11. P. 2888-2895. <https://doi.org/10.1111/jog.15406>
9. Zhou Y. Y., Chang M., Li C. P., Han X. L., Fang P., Xia X. P. Causal effect of age first had sexual intercourse and lifetime number of sexual partners on cervical cancer // *Heliyon*. 2024. V. 10. №1. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23758>
10. Singh G. K., Azuine R. E., Siahpash M. Global inequalities in cervical cancer incidence and mortality are linked to deprivation, low socioeconomic status, and human development // *International Journal of MCH and AIDS*. 2012. V. 1. №1. P. 17. <https://doi.org/10.21106/ijma.12>
11. Huang H., Feng Y. L., Wan T., Zhang Y. N., Cao X. P., Huang Y. W., Liu J. H. Effectiveness of sequential chemoradiation vs concurrent chemoradiation or radiation alone in adjuvant treatment after hysterectomy for cervical cancer: the STARS phase 3 randomized clinical trial // *JAMA oncology*. 2021. V. 7. №3. P. 361-369. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2020.7168>
12. Shimada M., Tokunaga H., Kigawa J., Yaegashi N. Impact of histopathological risk factors on the treatment of stage IB-IIB uterine cervical cancer // *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*. 2020. V. 252. №4. P. 339-351. <https://doi.org/10.1620/tjem.252.339>
13. Zhao X., Sun W., Ren Y., Lu Z. Therapeutic potential of p53 reactivation in cervical cancer // *Critical Reviews in Oncology/Hematology*. 2021. V. 157. P. 103182. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2020.103182>
14. Li Q., Xie B., Chen X., Lu B., Chen S., Sheng X., Zhao Y. (SNORD6 promotes cervical cancer progression by accelerating E6-mediated p53 degradation // *Cell Death Discovery*. 2023. V. 9. №1. P. 192. <https://doi.org/10.1038/s41420-023-01488-w>
15. Исакова Ж. Т., Кипень В. Н., Букуев Н. М., Талайбекова Э. Т., Айтбаев К. А., Алдашева Н. М., Султангазиева Б. Б. Ассоциация полиморфизма генов TP53 и XRCC1 с наличием вируса

папилломы человека 16 и 18 типов и уровнем онкомаркеров в крови у женщин с раком шейки матки // Медицинская генетика. 2019. Т. 18. №7. С. 26-33. <https://doi.org/10.25557/2073-7998.2019.07.26-33>

#### References:

1. Arbyn, M., Weiderpass, E., Bruni, L., de Sanjosé, S., Saraiya, M., Ferlay, J., & Bray, F. (2020). Estimates of incidence and mortality of cervical cancer in 2018: a worldwide analysis. *The Lancet Global Health*, 8(2), e191-e203. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30482-6](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30482-6)
2. Li, W., Liang, H., Wang, W., Liu, J., Liu, X., Lao, S., ... & He, J. (2024). Global cancer statistics for adolescents and young adults: population based study. *Journal of hematology & oncology*, 17(1), 99. <https://doi.org/10.1186/s13045-024-01623-9>
3. Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*, 71(3), 209-249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
4. Viveros-Carreño, D., Fernandes, A., & Pareja, R. (2023). Updates on cervical cancer prevention. *International Journal of Gynecological Cancer*, 33(3), 394-402.
5. Brisson, M., Kim, J. J., Canfell, K., Drolet, M., Gingras, G., Burger, E. A., ... & Hutubessy, R. (2020). Impact of HPV vaccination and cervical screening on cervical cancer elimination: a comparative modelling analysis in 78 low-income and lower-middle-income countries. *The Lancet*, 395(10224), 575-590. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30068-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30068-4)
6. Quinn, M., Babb, P., Jones, J., & Allen, E. (1999). PapersEffect of screening on incidence of and mortality from cancer of cervix in England: evaluation based on routinely collected statistics. *Bmj*, 318(7188), 904. <https://doi.org/10.1136/bmj.318.7188.904>
7. Bhatla, N., & Singhal, S. (2020). Primary HPV screening for cervical cancer. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 65, 98-108. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2020.02.008>
8. Wang, H. Z., He, R. J., Zhuang, X. R., Xue, Y. W., & Lu, Y. (2022). Assessment of long-term sexual function of cervical cancer survivors after treatment: A cross-sectional study. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, 48(11), 2888-2895. <https://doi.org/10.1111/jog.15406>
9. Zhou, Y. Y., Chang, M., Li, C. P., Han, X. L., Fang, P., & Xia, X. P. (2024). Causal effect of age first had sexual intercourse and lifetime number of sexual partners on cervical cancer. *Heliyon*, 10(1). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23758>
10. Singh, G. K., Azuine, R. E., & Siahpash, M. (2012). Global inequalities in cervical cancer incidence and mortality are linked to deprivation, low socioeconomic status, and human development. *International Journal of MCH and AIDS*, 1(1), 17. <https://doi.org/10.21106/ijma.12>
11. Huang, H., Feng, Y. L., Wan, T., Zhang, Y. N., Cao, X. P., Huang, Y. W., ... & Liu, J. H. (2021). Effectiveness of sequential chemoradiation vs concurrent chemoradiation or radiation alone in adjuvant treatment after hysterectomy for cervical cancer: the STARS phase 3 randomized clinical trial. *JAMA oncology*, 7(3), 361-369. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2020.7168>
12. Shimada, M., Tokunaga, H., Kigawa, J., & Yaegashi, N. (2020). Impact of histopathological risk factors on the treatment of stage IB-IIB uterine cervical cancer. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 252(4), 339-351. <https://doi.org/10.1620/tjem.252.339>
13. Zhao, X., Sun, W., Ren, Y., & Lu, Z. (2021). Therapeutic potential of p53 reactivation in cervical cancer. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 157, 103182. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2020.103182>

14. Li, Q., Xie, B., Chen, X., Lu, B., Chen, S., Sheng, X., & Zhao, Y. (2023). SNORD6 promotes cervical cancer progression by accelerating E6-mediated p53 degradation. *Cell Death Discovery*, 9(1), 192. <https://doi.org/10.1038/s41420-023-01488-w>

15 Isakova, Zh. T., Kipen', V. N., Bukuev, N. M., Talaibekova, E. T., Aitbaev, K. A., Aldasheva, N. M., ... & Sultangazieva, B. B. (2019). Assotsiatsiya polimorfizma genov TP53 i XRCC1 s nalichiem virusa papillomy cheloveka 16 i 18 tipov i urovnem onkomarkerov v krovi u zhenshchin s rakom sheiki matki. *Meditinskaya genetika*, 18(7), 26-33. (in Russian). <https://doi.org/10.25557/2073-7998.2019.07.26-33>

Поступила в редакцию  
13.01.2026 г.

Принята к публикации  
25.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Шаршенбаева А. Ш. Долгосрочная выживаемость и послеоперационные осложнения у пациенток с РШМ ПВ стадии при комбинированном лечении: ретроспективное когортное исследование // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 219-225. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/27>

Cite as (APA):

Sharshenbayeva, A. (2026). Long-Term Survival and Postoperative Complications in Patients with Stage IIB Cervical Cancer Treated With Combination Therapy: A Retrospective Cohort Study. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 219-225. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/27>

УДК 618.146-006.6-036.22(575.2)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/28>

## **ВНЕДРЕНИЕ И КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СТАНДАРТИЗИРОВАННОГО ПРОТОКОЛА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ МЕСТНО-РАСПРОСТРАНЁННОМ РАКЕ ШЕЙКИ МАТКИ**

©*Шаршенбаева А. Ш.*, Кыргызская государственная медицинская академия  
им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru](mailto:Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru)

## **INTRODUCTION AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF A STANDARDIZED ULTRASOUND EXAMINATION PROTOCOL FOR LOCALLY ADVANCED CERVICAL CANCER**

©*Sharshenbayeva A.*, Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru](mailto:Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru)

*Аннотация.* Местно-распространённый рак шейки матки (РШМ) остаётся одной из ведущих причин онкологической смертности среди женщин в развивающихся странах. Точная диагностика и стадирование опухолевого процесса являются ключевыми факторами выбора оптимальной тактики лечения. В условиях ограниченного доступа к высокотехнологичным методам визуализации особое значение приобретает ультразвуковое исследование (УЗИ). Цель исследования - оценить клиническое значение внедрения стандартизированного протокола ультразвукового исследования при диагностике местно-распространённого рака шейки матки. На основе анализа современных литературных данных и клинического опыта разработан стандартизированный протокол ультразвукового исследования пациенток с подозрением на местно-распространённый рак шейки матки. Протокол внедрён в практическую деятельность диагностических подразделений Национального центра онкологии и гематологии Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, а также ряда частных медицинских организаций. Внедрение стандартизированного протокола УЗИ позволило унифицировать диагностические заключения, повысить точность оценки параметральной инфильтрации и локального распространения опухоли, а также улучшить обоснованность выбора лечебной тактики. Стандартизированный протокол ультразвукового исследования является эффективным и доступным инструментом диагностики местно-распространённого рака шейки матки и может быть рекомендован для широкого внедрения в клиническую практику, особенно в условиях ограниченных ресурсов здравоохранения.

*Abstract.* Locally advanced cervical cancer (PCC) remains one of the leading causes of cancer mortality among women in developing countries. Accurate diagnosis and staging of the tumor process are key factors in choosing the optimal treatment strategy. In conditions of limited access to high-tech imaging methods, ultrasound is of particular importance. To evaluate the clinical significance of the introduction of a standardized ultrasound examination protocol in the diagnosis of locally advanced cervical cancer. Based on the analysis of modern literature data and clinical experience, a standardized ultrasound examination protocol has been developed for patients with suspected locally advanced cervical cancer. The protocol has been implemented in the practical activities of the diagnostic departments of the National Center of Oncology and Hematology of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, as well as a number of private medical organizations. The introduction of a standardized ultrasound protocol made it possible to unify diagnostic conclusions, improve the accuracy of the assessment of parametric infiltration and local tumor spread, and improve the validity

of the choice of therapeutic tactics. The standardized ultrasound examination protocol is an effective and affordable diagnostic tool for locally advanced cervical cancer and can be recommended for widespread implementation in clinical practice, especially in conditions of limited healthcare resources.

*Ключевые слова:* рак шейки матки, ультразвуковое исследование, стандартизированный протокол, диагностика, внедрение.

*Keywords:* cervical cancer, ultrasound, standardized protocol, diagnosis, implementation.

Рак шейки матки продолжает оставаться одной из наиболее значимых проблем современной онкологии, особенно в странах с ограниченными возможностями ранней диагностики и профилактики. Высокая доля местно-распространённых форм заболевания во многом обусловлена отсутствием организованных скрининговых программ и недостаточной доступностью современных методов визуализации. Точная оценка локального распространения опухолевого процесса, степени параметральной инфильтрации и вовлечения соседних структур имеет решающее значение для стадирования заболевания и выбора оптимальной лечебной тактики. В то же время такие методы, как ПЭТ/КТ и МРТ, остаются ограниченно доступными для значительной части пациенток в условиях развивающихся стран. В этих условиях ультразвуковое исследование, благодаря своей доступности, неинвазивности и возможности многократного применения, приобретает особую роль в диагностике рака шейки матки. Однако отсутствие унифицированного подхода к проведению и интерпретации УЗИ приводит к вариабельности заключений и снижению диагностической ценности метода.

Цель исследования: оценить клиническое значение внедрения стандартизированного протокола ультразвукового исследования при диагностике местно-распространённого рака шейки матки и его влияние на принятие клинических решений.

#### *Материал и методы исследования*

В ходе исследования был разработан и внедрён стандартизированный протокол ультразвукового исследования органов малого таза у пациенток с подозрением на местно-распространённый рак шейки матки. Протокол был направлен на унификацию ультразвуковой оценки распространённости опухолевого процесса и повышение диагностической точности при стадировании заболевания. Протокол включал обязательную оценку следующих параметров: размеров и эхоструктуры опухолевого образования; глубины инвазии опухоли в строуму шейки матки; степени параметральной инфильтрации; состояния влагалища и тела матки; наличия признаков вовлечения мочевого пузыря и прямой кишки; состояния регионарных лимфатических узлов; характеристик опухолевого кровотока с использованием цветового и энергетического доплеровского картирования. Для ректовагинального ультразвукового исследования использовали микроконвексный ультразвуковой датчик высокой плотности с частотным диапазоном 3-9 МГц и глубиной сканирования 28-159 мм. Трансабдоминальное ультразвуковое исследование проводилось преимущественно при наполненном мочевом пузыре в положении пациентки лёжа на спине. Трансвагинальное исследование выполнялось после опорожнения мочевого пузыря.

В ходе трансвагинального исследования оценивали взаимное расположение органов малого таза, состояние мочевого пузыря, общие размеры матки (длина, ширина, переднезадний размер), форму, контуры и внутреннюю эхоструктуру тела и шейки матки, а



также параметры срединных маточных структур (М-эхо). По показаниям дополнительно выполнялось трансректальное ультразвуковое исследование органов малого таза в В-режиме для уточнения степени инвазии опухоли шейки матки в соседние структуры и распространения процесса во влагалище, что имело значение при выборе дальнейшей тактики лечения. С помощью импульсной спектральной доплерометрии оценивали показатели кровотока в опухолевых сосудах ( $V_{max}$ , RI), при этом контрольный объём располагали в зоне наибольшей васкуляризации опухоли.

Полученные ультразвуковые изображения архивировались с использованием термобумаги. Все данные фиксировались и использовались для последующего анализа статических и динамических эхограмм с применением программного обеспечения SPSS, что обеспечивало возможность частично ретроспективного и проспективного анализа.

Разработанный стандартизированный ультразвуковой протокол был внедрён в диагностический процесс Национального центра онкологии и гематологии Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, что подтверждено соответствующим актом внедрения. Обучение врачей ультразвуковой диагностики проводилось на базе учреждения с разъяснением критериев интерпретации ультразвуковых признаков и алгоритмов стадирования опухолевого процесса.

Ультразвуковое исследование выполнялось по разработанному стандартизированному протоколу.

*Протокол ультразвукового трансвагинального исследования:*

Матка не увеличена, размерами мм, контуры ровные, миометрий однородный, без узловых образований. Эндометрий мм. Полость матки не расширена.

Шейка матки размерами:

- длина \_\_\_\_ мм; ширина \_\_\_\_ мм; передне-задний размер \_\_\_\_ мм;

В шейке матки определяется гипоэхогенное/гиперэхогенное солидное образование, размерами:

- длина \_\_\_\_ мм; ширина \_\_\_\_ мм; передне-задний размер \_\_\_\_ мм; объем - см<sup>3</sup>.

Образование с (четкими, нечеткими, ровными, неровными) контурами.

Образование (интимно, интактно) прилежит к задней стенке мочевого пузыря с (признаками инвазии, без инвазии) в её стенку. Протяженность инвазии до \_\_\_\_ мм.

Образование (интимно, интактно) прилежит к передней стенке прямой кишки с (признаками инвазии, без инвазии) в её стенку. Протяженность инвазии до \_\_\_\_ мм.

Инфильтрация в (параметральную клетчатку, соседние органы, влагалище, клетчатки вокруг шейки матки), толщина инфильтрации до \_\_\_\_ мм.

При ЦДК образования кровотока с признаками неангиогенеза:

- нет кровотока;

- минимальный кровоток до 5 спектр (шкалы);

- умеренный кровоток от 6 до 10;

- выраженный кровоток более 11.

При артериальной перфузии образования:

$V_{max}$ , RI – в толще образования

$V_{max}$ , RI – по периметру образования

Задний свод/передний свод/боковые своды – инфильтрованы/не инфильтрованы.

В Дугласовом пространстве карман свободной/постовульторной жидкости в объеме \_\_\_\_ мл.

В толще шейки матки/вдоль цервикального канала наботные кисты до \_\_\_\_ мм. Правый яичник \_\_\_\_х\_\_\_\_х\_\_\_\_ мм, с фолликулами/без фолликулов; левый яичник \_\_\_\_х\_\_\_\_х\_\_\_\_ мм, с фолликулами/без фолликулов.

### Результаты и обсуждение

Внедрение стандартизированного протокола ультразвукового исследования позволило существенно повысить воспроизводимость и сопоставимость ультразвуковых заключений. Отмечено улучшение качества оценки параметральной инфильтрации и локального распространения опухоли, что имеет ключевое значение при стадировании местнораспространённого рака шейки матки.

Использование единого диагностического подхода способствовало более обоснованному выбору лечебной тактики, в том числе при решении вопроса о возможности применения комбинированных методов лечения. Кроме того, стандартизация УЗИ снизила зависимость диагностического результата от субъективного опыта специалиста и позволила использовать метод в качестве надёжного инструмента первичной оценки распространённости опухолевого процесса (Рисунок 1, 2).

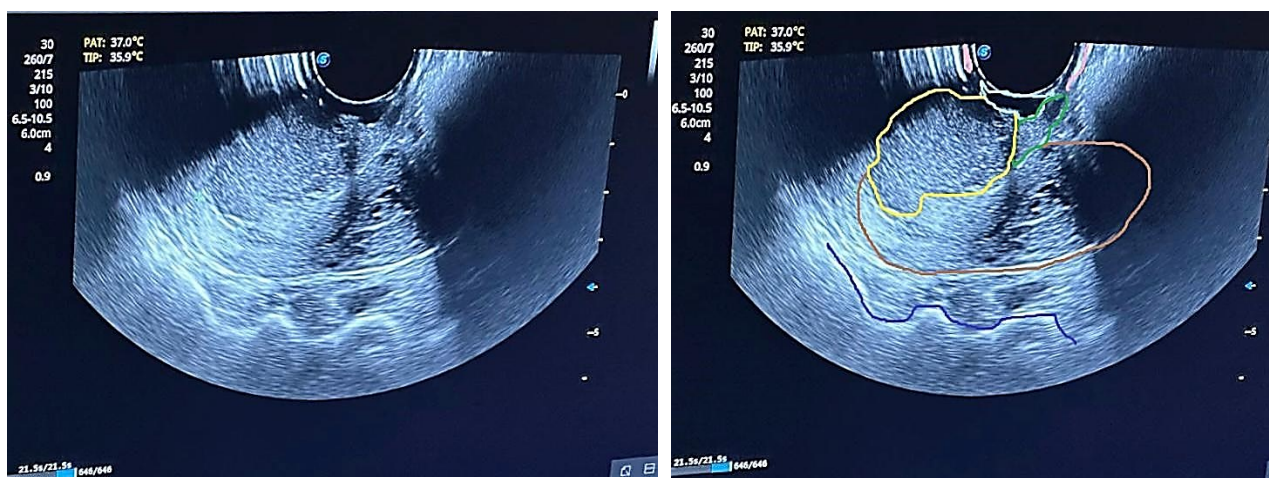


Рисунок 1. Трансвагинальное исследование. Поперечное сканирование (Желтая линия – опухоль шейки матки; Розовая линия – влагалище; Темно-синяя линия инвазия; Горчичная линия – опухолевая инфильтрация; Зеленая линия - опухолевая инфильтрация верхней трети влагалища)

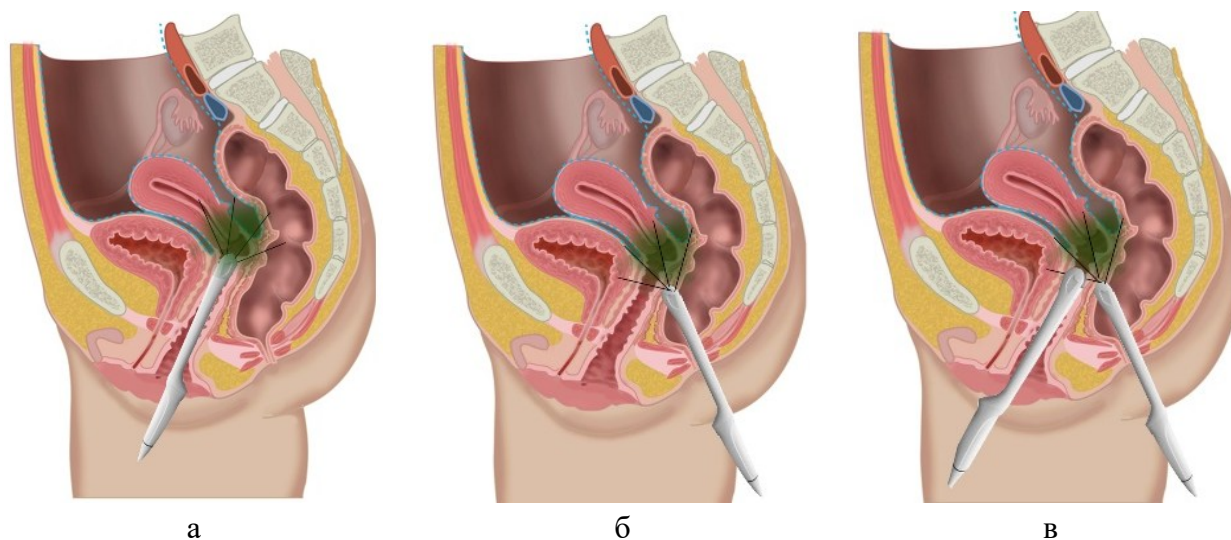


Рисунок 2. а) вагинальное исследование; б) ректальное исследование; в) ректо-вагинальное исследование

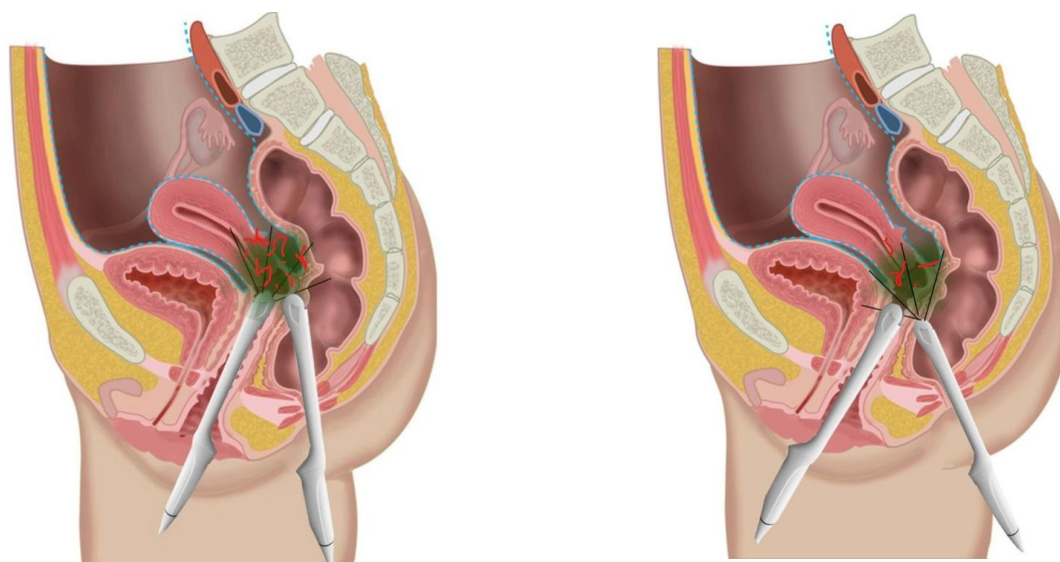


Рисунок 3. Доплерограмма РШМ стадии 2б в режиме ЦДК

Ректовагинальную ультразвуковую доплерографию полученных в режиме ЭДК применяли для изучения пространственного отображения внутриопухолевого кровотока. С помощью импульсной потоковой спектральной доплерометрии оценивали скорость кровотока в опухолевых сосудах. Помещали метку контрольного объема в точку исследования кровотока и вне зависимости от их хода относительно ультразвукового луча визуализировали все сосуды.

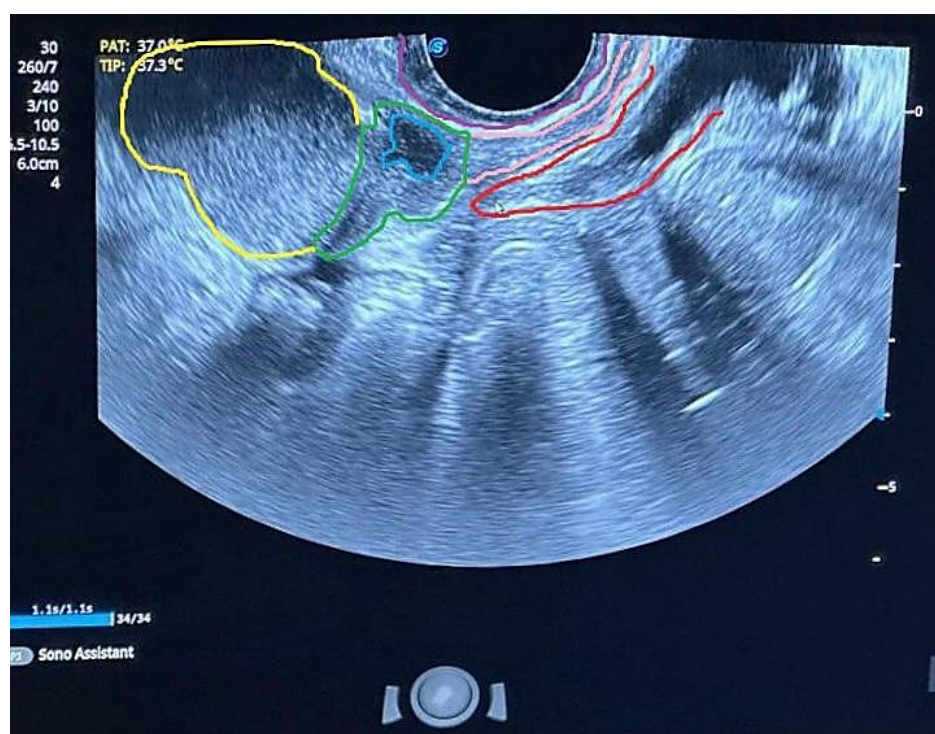
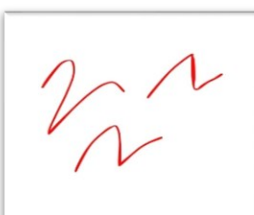


Рисунок 4. Трансректальное исследование: Розовая линия – влагалище; Красная линия – стенка мочевого пузыря; Бирюзовая линия – гематома влагалища; Зеленая линия – опухолевая инфильтрация верхней трети влагалища; Желтая линия – опухоль шейки матки; Фиолетовая линия – стенки кишечника



Таблица

СТЕПЕНИ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ

|                                                                                   |                       |                                                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Нет кровотока (до 1)  |  | Умеренный кровоток (6-10)      |
|  | Слабый кровоток (3-5) |  | Выраженный кровоток (более 10) |

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают, что ультразвуковое исследование при условии стандартизированного выполнения и интерпретации может служить эффективной альтернативой более дорогостоящим методам визуализации. Особенно это актуально для стран с ограниченными ресурсами здравоохранения, где доступ к ПЭТ/КТ и МРТ остаётся ограниченным.

Внедрение унифицированного протокола УЗИ способствует повышению качества диагностики, оптимизации маршрутизации пациенток и рациональному использованию ресурсов онкологической службы. Практическая значимость данного подхода заключается в возможности его масштабирования и внедрения в учреждения различного уровня.

Заключение

Внедрение стандартизированного протокола ультразвукового исследования при местнораспространённом раке шейки матки способствует повышению точности диагностики, улучшению стадирования заболевания и обоснованному выбору лечебной тактики. Данный подход является доступным и может быть рекомендован для широкого применения в практическом здравоохранении.

Список литературы:

1. Абылдаев А. А., Жумалиева Г. А. Рак шейки матки в Кыргызской Республике: эпидемиология, проблемы диагностики и лечения // Онкология Кыргызстана. 2015. №2. С. 12–18.
2. Национальный центр онкологии и гематологии Министерства здравоохранения Кыргызской Республики. Статистический ежегодник по онкологическим заболеваниям. Бишкек, 2023.
3. Фигуров А. А., Семиглазов В. Ф. Ультразвуковая диагностика в онкогинекологии. СПб.: СпецЛит, 2017. 240 с.
4. Юдин А. Л., Бурмистров Д. С. Возможности ультразвукового исследования в стадировании рака шейки матки // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2019. №3. С. 45–52.

5. Каприн А. Д., Старинский В. В., Шахзадова А. О. Злокачественные новообразования в России в 2022 году. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, 2023.
6. Bray F., Ferlay J., Soerjomataram I., Siegel R. L., Torre L. A., Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries // CA: a cancer journal for clinicians. 2018. V. 68. №6. P. 394-424. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>
7. Bhatla N., Aoki D., Sharma D. N., Sankaranarayanan R. Cancer of the cervix uteri // International journal of gynecology & obstetrics. 2018. V. 143. P. 22-36. <https://doi.org/10.1002/ijgo.12611>
8. Walboomers J. M., Jacobs M. V., Manos M. M., Bosch F. X., Kummer J. A., Shah K. V., Muñoz N. Human papillomavirus is a necessary cause of invasive cervical cancer worldwide // The Journal of pathology. 1999. V. 189. №1. P. 12-19.
9. Bosch F. X., Lorincz A., Muñoz N., Meijer C. J. L. M., Shah K. V. The causal relation between human papillomavirus and cervical cancer // Journal of clinical pathology. 2002. V. 55. №4. P. 244-265. <https://doi.org/10.1136/jcp.55.4.244>
10. Fischerova D., Cibula D. Ultrasound in gynecological cancer: is it time for re-evaluation of its uses? // Current Oncology Reports. 2015. V. 17. №6. P. 28. <https://doi.org/10.1007/s11912-015-0449-x>
11. Green J. A., Kirwan J. M., Tierney J. F., Symonds P., Fresco L., Collingwood M., Williams C. J. Survival and recurrence after concomitant chemotherapy and radiotherapy for cancer of the uterine cervix: a systematic review and meta-analysis // The lancet. 2001. V. 358. №9284. P. 781-786. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(01\)05965-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)05965-7)
12. Mayr N. A., Huang Z., Lo S. S., Yuh W. T. Magnetic Resonance Imaging for Assessing Tumor Response in Cervical Cancer // Gynecologic Cancer. 2011. C. 449.
13. Ramirez P. T., Frumovitz M., Pareja R., Lopez A., Vieira M., Ribeiro R., Obermair A. Minimally invasive versus abdominal radical hysterectomy for cervical cancer // New England Journal of Medicine. 2018. V. 379. №20. P. 1895-1904. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa180639>
14. Wood D. E. National Comprehensive Cancer Network (NCCN) clinical practice guidelines for lung cancer screening // Thoracic surgery clinics. 2015. V. 25. №2. P. 185-197. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2014.12.003>
15. Cree I. A., White V. A., Indave B. I., Lokuhetty D. Revising the WHO classification: female genital tract tumours // Histopathology. 2020. V. 76. №1. P. 151-156. <https://doi.org/10.1111/his.13977>

#### References:

1. Abyldaev, A. A., & Zhumalieva, G. A. (2015). Rak sheiki matki v Kyrgyzskoi Respublike: epidemiologiya, problemy diagnostiki i lecheniya. *Onkologiya Kyrgyzstana*, (2), 12–18. (in Russian).
2. Natsional'nyi tsentr onkologii i gematologii Ministerstva zdravookhraneniya Kyrgyzskoi Respubliki (2023). Statisticheskii ezhegodnik po onkologicheskim zabolevaniyam. Bishkek. (in Russian).
3. Figurov, A. A., & Semiglazov, V. F. (2017). Ul'trazvukovaya diagnostika v onkoginekologii. St. Petersburg. (in Russian).
4. Yudin, A. L., & Burmistrov, D. S. (2019). Vozmozhnosti ul'trazvukovogo issledovaniya v stadirovani raka sheiki matki. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika*, (3), 45–52. (in Russian).
5. Kaprin, A. D., Starinskii, V. V., & Shakhzadova, A. O. (2023). Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii v 2022 godu. Moscow. (in Russian).



6. Bray, F., Ferlay, J., Soerjomataram, I., Siegel, R. L., Torre, L. A., & Jemal, A. (2018). Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*, 68(6), 394-424. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>
7. Bhatla, N., Aoki, D., Sharma, D. N., & Sankaranarayanan, R. (2018). Cancer of the cervix uteri. *International journal of gynecology & obstetrics*, 143, 22-36. <https://doi.org/10.1002/ijgo.12611>
8. Walboomers, J. M., Jacobs, M. V., Manos, M. M., Bosch, F. X., Kummer, J. A., Shah, K. V., ... & Muñoz, N. (1999). Human papillomavirus is a necessary cause of invasive cervical cancer worldwide. *The Journal of pathology*, 189(1), 12-19.
9. Bosch, F. X., Lorincz, A., Muñoz, N., Meijer, C. J. L. M., & Shah, K. V. (2002). The causal relation between human papillomavirus and cervical cancer. *Journal of clinical pathology*, 55(4), 244-265. <https://doi.org/10.1136/jcp.55.4.244>
10. Fischerova, D., & Cibula, D. (2015). Ultrasound in gynecological cancer: is it time for re-evaluation of its uses?. *Current Oncology Reports*, 17(6), 28. <https://doi.org/10.1007/s11912-015-0449-x>
11. Green, J. A., Kirwan, J. M., Tierney, J. F., Symonds, P., Fresco, L., Collingwood, M., & Williams, C. J. (2001). Survival and recurrence after concomitant chemotherapy and radiotherapy for cancer of the uterine cervix: a systematic review and meta-analysis. *The lancet*, 358(9284), 781-786. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(01\)05965-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)05965-7)
12. Mayr, N. A., Huang, Z., Lo, S. S., & Yuh<sup>4</sup>, W. T. (2011). Magnetic Resonance Imaging for Assessing Tumor Response in Cervical Cancer. *Gynecologic Cancer*, 449.
13. Ramirez, P. T., Frumovitz, M., Pareja, R., Lopez, A., Vieira, M., Ribeiro, R., ... & Obermair, A. (2018). Minimally invasive versus abdominal radical hysterectomy for cervical cancer. *New England Journal of Medicine*, 379(20), 1895-1904. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa180639>
14. Wood, D. E. (2015). National Comprehensive Cancer Network (NCCN) clinical practice guidelines for lung cancer screening. *Thoracic surgery clinics*, 25(2), 185-197. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2014.12.003>
15. Cree, I. A., White, V. A., Indave, B. I., & Lokuhetty, D. (2020). Revising the WHO classification: female genital tract tumours. *Histopathology*, 76(1), 151-156. <https://doi.org/10.1111/his.13977>

Поступила в редакцию  
13.01.2026 г.

Принята к публикации  
22.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Шаршенбаева А. Ш. Внедрение и клиническое значение стандартизированного протокола ультразвукового исследования при местно-распространённом раке шейки матки // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 226-233. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/28>

Cite as (APA):

Sharshenbayeva, A. (2026). Introduction and Clinical Significance of a Standardized Ultrasound Examination Protocol for Locally Advanced Cervical Cancer. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 226-233. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/28>

УДК 616.2-053.2/.6:614.4

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/29>

## ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

©Алимова Н. А., Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан, [nurgul01031992@gmail.com](mailto:nurgul01031992@gmail.com)

©Кутуев Ж. А., ORCID: 0009-0000-0788-0723, Ошский государственный  
университет, г. Ош, Кыргызстан, [dr.joni@mail.ru](mailto:dr.joni@mail.ru)

## EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF RESPIRATORY DISEASES IN CHILDREN AND ADOLESCENTS (LITERATURE REVIEW FOR)

©Alimova N., Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, [nurgul01031992@gmail.com](mailto:nurgul01031992@gmail.com)

©Kutuev Zh., ORCID: 0009-0000-0788-0723, Ph.D.,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [dr.joni@mail.ru](mailto:dr.joni@mail.ru)

**Аннотация.** Представлен обзор современных научных публикаций 2020–2025 гг., посвящённых эпидемиологическим аспектам респираторных заболеваний у детей и подростков. На основе анализа отечественных и зарубежных источников показано, что болезни органов дыхания стабильно занимают ведущее место в структуре детской заболеваемости и формируют значимую медико-социальную нагрузку. Рассмотрены возрастные и сезонные особенности распространённости острых респираторных инфекций, феномен часто болеющих детей, а также факторы риска хронизации патологического процесса. Отдельное внимание уделено роли повторных респираторных инфекций в формировании хронических заболеваний верхних и нижних дыхательных путей, включая бронхиальную астму. Проанализированы данные о влиянии социально-гигиенических условий, факторов окружающей среды и особенностей иммунного ответа на уровень заболеваемости. Освещены современные подходы к молекулярной диагностике респираторной аллергии и проблеме полисенситизации у школьников. Подчёркнута недостаточная эффективность существующих профилактических мер при отсутствии межсекторального взаимодействия системы здравоохранения и образования. Сделан вывод о необходимости комплексного эпидемиологического и организационного подхода к профилактике и снижению рецидивирующих форм респираторных заболеваний у детей школьного возраста.

**Abstract.** This article presents a review of current scientific publications from 2020–2025 on the epidemiological aspects of respiratory diseases in children and adolescents. An analysis of domestic and international sources demonstrates that respiratory diseases consistently occupy a leading position in the structure of childhood morbidity and constitute a significant medical and social burden. Age- and seasonal-specific patterns in the prevalence of acute respiratory infections, the phenomenon of frequently ill children, and risk factors for the chronicity of the pathological process are examined. Particular attention is paid to the role of recurrent respiratory infections in the development of chronic diseases of the upper and lower respiratory tract, including bronchial asthma. Data on the influence of social and hygienic conditions, environmental factors, and immune response characteristics on morbidity are analyzed. Modern approaches to the molecular diagnostics of respiratory allergies and the problem of polysensitization in schoolchildren are highlighted. The insufficient effectiveness of existing preventive measures in the absence of intersectoral collaboration between the healthcare and education systems is emphasized. A conclusion is drawn regarding the

need for a comprehensive epidemiological and organizational approach to preventing and reducing recurrent respiratory diseases in school-age children.

*Ключевые слова:* респираторные заболевания, дети, подростки, эпидемиология, ОРВИ, аллергия, заболеваемость, профилактика

*Keywords:* respiratory diseases, children, adolescents, epidemiology, acute respiratory viral infections, allergies, morbidity, prevention.

Респираторные заболевания у детей и подростков продолжают оставаться одной из наиболее актуальных проблем современного общественного здравоохранения, что обусловлено их высокой распространённостью, выраженной сезонностью и значительным вкладом в общую структуру детской заболеваемости. По данным отечественных и зарубежных исследований, болезни органов дыхания стабильно занимают первое место среди причин обращаемости детей школьного возраста за медицинской помощью, формируя существенную медико-социальную и экономическую нагрузку на систему здравоохранения. Особую значимость данная проблема приобретает в условиях организованных детских коллективов, где создаются предпосылки для интенсивного распространения острых респираторных инфекций и формирования рецидивирующих форм заболеваний.

В последние годы отмечается рост числа детей с затяжным и повторным течением респираторных инфекций, что способствует развитию хронической патологии верхних и нижних дыхательных путей, снижению качества жизни и ограничению учебной и физической активности. Наряду с этим увеличивается распространённость аллергических заболеваний органов дыхания, включая респираторную аллергию и бронхиальную астму, что во многом связано с воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды, изменениями иммунологической реактивности и полисенсibilизацией в детском возрасте.

Современные молекулярно-диагностические методы расширили возможности изучения эпидемиологической структуры респираторной патологии, однако вопросы комплексной профилактики и организации медицинской помощи остаются недостаточно решёнными.

В условиях сохраняющейся высокой заболеваемости особое значение приобретает анализ эпидемиологических закономерностей респираторных заболеваний у детей и подростков с учётом возрастных, социальных, экологических и организационных факторов.

Обобщение данных научных публикаций последних лет позволяет выявить ключевые тенденции и определить приоритетные направления дальнейших исследований и профилактических мероприятий, что и обуславливает актуальность настоящего обзора.

Целью данной работы является анализ и обобщение данных научной литературы за 2020–2025 гг., посвящённой эпидемиологическим особенностям респираторных заболеваний у детей и подростков, с выявлением основных факторов риска, тенденций распространённости и актуальных проблем профилактики.

### *Результаты исследования*

Согласно результатам многочисленных исследований последних лет, респираторные заболевания у детей и подростков занимают лидирующие позиции в структуре заболеваемости и создают значительную медико-социальную нагрузку. Большинство детей школьного возраста сталкиваются с острыми респираторными вирусными инфекциями, которые часто проявляются в виде повторяющихся эпизодов. Это связано с увеличением времени,

проведенного в организованных коллективах, и особенностями иммунного ответа в детском возрасте [1].

В литературе указывается, что младшие школьники наиболее подвержены инфекциям дыхательных путей. У школьников в период адаптации к учебному процессу статистически значимо возрастает частота острых респираторных заболеваний. При этом у некоторых детей развивается склонность к затяжному и рецидивирующему течению [2].

Множество исследований сосредоточено на анализе группы часто болеющих детей, рассматриваемых как эпидемиологически значимая категория. В ходе обследования детей школьного возраста установлено, что частота повторных респираторных инфекций у этой группы выше средних популяционных показателей, что способствует развитию хронических заболеваний верхних дыхательных путей. [3].

Многочисленные исследования подчеркивают, что повторные респираторные инфекции негативно влияют на функциональное состояние детского организма. Длительные и рецидивирующие ОРВИ сопровождаются снижением общей резистентности, увеличением продолжительности эпизодов заболевания и ростом частоты осложнений [4].

Исследование медико-социальных последствий респираторных заболеваний выявило, что перенесенные инфекции оказывают значительное влияние на качество жизни школьников. В постинфекционный период у детей продолжают нарушения физической активности и школьного функционирования, что является длительным явлением и требует реабилитационных мероприятий [5].

Отмечается рост заболеваемости аллергическими заболеваниями органов дыхания у детей. В случае респираторной аллергии у детей, более 30% обследованных проявляют признаки сенсибилизации, причем наиболее часто выявляются эпидермальные и грибковые аллергены [6].

Молекулярные методы диагностики позволили уточнить эпидемиологическую структуру респираторной аллергии. Выявлено, что у значительной части детей наблюдается полисенсибилизация, что увеличивает риск развития бронхиальной астмы и усложняет профилактические меры [7].

О важности факторов окружающей среды в развитии респираторной патологии говорит значительное влияние аэрозольных загрязнителей и неблагоприятных микроклиматических условий как факторов, способствующих увеличению распространенности хронических заболеваний дыхательной системы [8].

Тем не менее, остается нерешенным вопрос о роли организационных аспектов медицинской помощи в снижении частоты рецидивов респираторных заболеваний у школьников. Недостаточная информированность врачей первичного звена и отсутствие системного диспансерного наблюдения способствуют сохранению высокой заболеваемости этой патологией [9].

Согласно данным многочисленных исследований, респираторные заболевания у детей школьного возраста сохраняют стабильно высокую распространенность и занимают первое место по числу обращений за медицинской помощью. Частота острых респираторных инфекций у школьников остается высокой даже при внедрении современных профилактических программ, что указывает на сложный характер эпидемиологического процесса и необходимость комплексного подхода к его анализу [10].

Имеются сведения о том, что в структуре респираторных заболеваний у школьников доминируют болезни верхних дыхательных путей. Наиболее часто фиксируются случаи ринофарингитов и острых назофарингитов, причем значительное число из них характеризуются затяжным течением и требуют повторных визитов к врачу [11].

Множество исследований посвящено анализу сезонных вариаций респираторных заболеваний. Пик заболеваемости приходится на осенне-зимний период, и с увеличением продолжительности эпидемического сезона в последние годы наблюдается рост общего числа эпизодов ОРВИ у одного ребенка в течение учебного года [12].

Многие исследования подчеркивают, что повторные эпизоды респираторных инфекций представляют собой группу детей с высоким риском хронизации заболеваний. При частоте ОРВИ более 4–5 раз в год значительно возрастает риск развития хронического тонзиллита, аденоидита и синусита [13].

Анализ факторов риска показал, что социально-гигиенические условия играют значительную роль в эпидемиологии респираторных заболеваний. Высокая заполненность классов, недостаточная вентиляция и несоблюдение санитарно-гигиенических норм способствуют росту заболеваемости органов дыхания среди школьников [14].

Некоторые исследователи считают, что состояние иммунной системы детей также играет важную роль. У школьников с частыми респираторными заболеваниями наблюдаются статистически значимые изменения иммунологических показателей, способствующие длительному течению инфекционного процесса [15].

Описаны примеры влияния перенесенных респираторных инфекций на физическое развитие детей. У школьников с частыми ОРВИ чаще наблюдаются признаки астенизации и снижение толерантности к физическим нагрузкам [16].

В литературе, посвященной эпидемиологии хронических патологий дыхательных путей, значительное внимание уделяется роли респираторных инфекций в развитии бронхиальной астмы. Повторные вирусные инфекции в школьном возрасте являются важным фактором риска развития астмы и других хронических заболеваний нижних дыхательных путей [17].

Изучение аллергических заболеваний выявило, что респираторные аллергии широко распространены среди школьников. Более трети обследованных детей проявляют признаки аллергической сенсibilизации, и значительная часть этих случаев связана с рецидивирующими респираторными инфекциями [18].

Многие исследователи уделяют внимание полисенсibilизации как важному эпидемиологическому феномену. Полисенсibilизация у детей значительно усложняет профилактические меры и способствует более тяжелому течению респираторных заболеваний. [19].

Внедрение молекулярных методов диагностики изменило понимание эпидемиологии респираторных заболеваний. Использование мультиплексных чипов позволяет выявлять скрытую сенсibilизацию и формировать группы риска развития бронхиальной астмы уже в школьном возрасте [20].

Однако остается нерешенным вопрос о достаточности профилактических мер в образовательных учреждениях. Группа экспертов ВОЗ (2023) подчеркивает, что без системного взаимодействия здравоохранения и системы образования невозможно добиться устойчивого снижения уровня респираторных заболеваний у школьников [21].

Необходимо учитывать, что эпидемиологические особенности респираторных заболеваний у школьников варьируются в зависимости от региона. Аналитический отчет UNICEF (2024) указывает, что в регионах с неблагоприятной экологией показатели заболеваемости значительно превышают средние [22].

### *Заключение*

Таким образом, анализ публикаций 2020–2025 гг. показывает, что респираторные заболевания у детей и подростков широко распространены и часто имеют длительный и



рецидивирующий характер, занимая первое место в структуре заболеваемости школьников. Эти эпидемиологические закономерности подчеркивают необходимость дальнейшего изучения организационных аспектов медицинской помощи и профилактики респираторных заболеваний на региональном уровне, что делает настоящее исследование особенно актуальным.

*Список литературы:*

1. Баранов А. А. Современные аспекты эпидемиологии острых респираторных инфекций у детей // Педиатрическая фармакология. 2020. Т. 17. №4. С. 285–292.
2. Теппер Е. А., Таранушенко Т. Е., Савченко А. А. Острые респираторные заболевания и особенности иммунного ответа у школьников // Сибирское медицинское обозрение. 2020. №4. С. 41–48.
3. Авезова Г. С. Часто болеющие дети: эпидемиологическая характеристика и факторы риска // European Research. 2021. №3. С. 72–75.
4. Бабаян М. Л. Проблемы терапии острых респираторных инфекций у часто болеющих детей // Медицинский совет. 2021. №6. С. 18–22.
5. Левчин А. М., Ершова И. Б., Петренко О. В. Особенности качества жизни у младших школьников в реабилитационном периоде острой респираторной вирусной инфекции // Мать и дитя в Кузбассе. 2025. №2 (101). С. 65–71.
6. Искандаров Ш. Т., Джамбекова Г. С., Исмаилова А. А. Эпидемиология молекулярной систематизации спектра респираторной аллергии у детей // Журнал теоретической и клинической медицины. 2024. №4. С. 14–19.
7. Semernik O. E., Lebedenko A. A., Sarychev A. M., Grebenkina N. A., Bakhtin A. V., Maltsev S. V., Spiridenko G. Y. The spectrum of sensitization in children with respiratory allergic diseases living in the Rostov region, according to molecular allergodiagnosics // Russian Journal of Allergy. 2024. V. 21. №3. P. 348-357. <https://doi.org/10.36691/RJA16928>
8. Sonam S., Ashish R. Respiratory health evaluation of construction workers using questionnaire // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2021. Т. 25. №4. С. 313-320. <https://doi.org/10.22363/2313-0245-2021-25-4-313-320>
9. Алдашукуров Ы. А. Отдаленные последствия воздействия радионуклидов // Наука. Образование. Техника. 2021. №3(72). С. 80-87.
10. Намазова-Баранова Л. С. Эпидемиология острых респираторных инфекций у детей школьного возраста // Педиатрическая фармакология. 2021. Т. 18. №5. С. 389–396.
11. Зайцева О. В. Современные эпидемиологические особенности респираторных заболеваний у детей // Вопросы современной педиатрии. 2022. Т. 21. №2. С. 120–126.
12. Козлова Л. В. Сезонные особенности заболеваемости острыми респираторными инфекциями у детей // Инфекционные болезни. 2020. №4. С. 37–42.
13. Иванова Н. А. Рецидивирующие респираторные инфекции у детей школьного возраста // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2023. Т. 68. №1. С. 78–84.
14. Петрова Е. С. Влияние условий школьной среды на респираторную заболеваемость детей // Гигиена и санитария. 2021. №6. С. 540–545.
15. Смирнова Т. А. Иммунологические особенности у часто болеющих детей школьного возраста // Иммунология. 2022. Т. 43. №3. С. 210–216.
16. Алдашукуров Ы. Организационные модели и профилактическая деятельность первичной медико-санитарной помощи в урановых биогеохимических зонах (литературный обзор) // Вестник Ошского государственного университета. 2025. №4. С. 42–57. [https://doi.org/10.52754/16948610\\_2025\\_4\\_4](https://doi.org/10.52754/16948610_2025_4_4)

17. Герасимова О. Н. Роль респираторных инфекций в формировании бронхиальной астмы у детей // Аллергология и иммунология. 2024. Т. 25. №2. С. 115–121.
18. Искандаров Ш. Т. Эпидемиология респираторной аллергии у детей на основе мультиплексного анализа // Журнал теоретической и клинической медицины. 2024. №4. С. 14–19.
19. Dramburg S., Matricardi P. M. Molecular diagnosis of allergy: the pediatric perspective // *Frontiers in pediatrics*. 2019. V. 7. P. 369. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00369>
20. Lupinek C., Wollmann E., Baar A., Banerjee S., Breiteneder H., Broecker B. M., Valenta R. Advances in allergen-microarray technology for diagnosis and monitoring of allergy: the MeDALL allergen-chip // *Methods*. 2014. V. 66. №1. P. 106-119.
21. World Health Organization. School-based prevention of respiratory diseases in children. – Geneva: WHO, 2023. 96 p.
22. UNICEF. Children's respiratory health and environment. New York: UNICEF, 2024. 112 p.

#### References:

1. Baranov, A. A. (2020). Sovremennye aspekty epidemiologii ostrykh respiratornykh infektsii u detei. *Pediatricheskaya farmakologiya*, 17(4), 285–292. (in Russian).
2. Tepper, E. A., Taranushenko, T. E., & Savchenko, A. A. (2020). Ostrye respiratornye zabolevaniya i osobennosti immunnogo otveta u shkol'nikov. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*, (4), 41–48. (in Russian).
3. Avezova, G. S. (2021). Chasto boleyushchie deti: epidemiologicheskaya kharakteristika i faktory riska. *European Research*, (3), 72–75. (in Russian).
4. Babayan, M. L. (2021). Problemy terapii ostrykh respiratornykh infektsii u chasto boleyushchikh detei. *Meditsinskii sovet*, (6), 18–22. (in Russian).
5. Levchin, A. M., Ershova, I. B., & Petrenko, O. V. (2025). Osobennosti kachestva zhizni u mladshikh shkol'nikov v reabilitatsionnom periode ostroi respiratornoi virusnoi infektsii. *Mat' i ditya v Kuzbasse*, (2 (101)), 65–71. (in Russian).
6. Iskandarov, Sh. T., Dzhambekova, G. S., & Ismailova, A. A. (2024). Epidemiologiya molekulyarnoi sistematizatsii spektra respiratornoi allergii u detei. *Zhurnal teoreticheskoi i klinicheskoi meditsiny*, (4), 14–19. (in Russian).
7. Semernik, O. E., Lebedenko, A. A., Sarychev, A. M., Grebenkina, N. A., Bakhtin, A. V., Maltsev, S. V., & Spiridenko, G. Y. (2024). The spectrum of sensitization in children with respiratory allergic diseases living in the Rostov region, according to molecular allergodiagnosics. *Russian Journal of Allergy*, 21(3), 348-357. <https://doi.org/10.36691/RJA16928>
8. Sonam, S., & Ashish, R. (2021). Respiratory health evaluation of construction workers using questionnaire. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Meditsina*, 25(4), 313-320. <https://doi.org/10.22363/2313-0245-2021-25-4-313-320>
9. Aldashukurov, Y. A. (2021). Otdalennye posledstviya vozdeistviya radionuklidov. *Nauka. Obrazovanie. Tekhnika*, (3(72)), 80-87. (in Russian).
10. Namazova-Baranova, L. S. (2021). Epidemiologiya ostrykh respiratornykh infektsii u detei shkol'nogo vozrasta. *Pediatricheskaya farmakologiya*, 18(5), 389–396. (in Russian).
11. Zaitseva, O. V. (2022). Sovremennye epidemiologicheskie osobennosti respiratornykh zabolevaniy u detei. *Voprosy sovremennoi pediatrii*, 21(2), 120–126. (in Russian).
12. Kozlova, L. V. (2020). Sezonnnye osobennosti zabolevaemosti ostrymi respiratornymi infektsiyami u detei. *Infektsionnye bolezni*, (4), 37–42. (in Russian).
13. Ivanova, N. A. (2023). Retsidiviruyushchie respiratornye infektsii u detei shkol'nogo vozrasta. *Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii*, 68(1), 78–84. (in Russian).

14. Petrova, E. S. (2021). Vliyanie uslovii shkol'noi sredy na respiratornyuyu zabolevaemost' detei. *Gigiena i sanitariya*, (6), 540–545. (in Russian).
15. Smirnova, T. A. (2022). Immunologicheskie osobennosti u chasto boleyushchikh detei shkol'nogo vozrasta. *Immunologiya*, 43(3), 210–216. (in Russian).
16. Aldashukurov, Y. (2025). Organizatsionnye modeli i profilakticheskaya deyatel'nost' pervichnoi mediko-sanitarnoi pomoshchi v uranovykh biogeokhimicheskikh zonakh (literaturnyi obzor). *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta*, (4), 42–57. (in Russian). [https://doi.org/10.52754/16948610\\_2025\\_4\\_4](https://doi.org/10.52754/16948610_2025_4_4)
17. Gerasimova, O. N. (2024). Rol' respiratornykh infektsii v formirovanii bronkhial'noi astmy u detei. *Allergologiya i immunologiya*, 25(2), 115–121. (in Russian).
18. Iskandarov, Sh. T. (2024). Epidemiologiya respiratornoi allergii u detei na osnove mul'tipleksnogo analiza. *Zhurnal teoreticheskoi i klinicheskoi meditsiny*, (4), 14–19. (in Russian).
19. Dramburg, S., & Matricardi, P. M. (2019). Molecular diagnosis of allergy: the pediatric perspective. *Frontiers in pediatrics*, 7, 369. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00369>
20. Lupinek, C., Wollmann, E., Baar, A., Banerjee, S., Breiteneder, H., Broecker, B. M., ... & Valenta, R. (2014). Advances in allergen-microarray technology for diagnosis and monitoring of allergy: the MeDALL allergen-chip. *Methods*, 66(1), 106-119.
21. World Health Organization (2023). School-based prevention of respiratory diseases in children. Geneva: WHO.
22. UNICEF (2024). Children's respiratory health and environment. New York: UNICEF.

Поступила в редакцию  
10.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Алимова Н. А., Кутуев Ж. А. Эпидемиологические аспекты респираторных заболеваний у детей и подростков (обзор литературы) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 234-240. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/29>

*Cite as (APA):*

Alimova, N., & Kutuev, Zh. (2026). Epidemiological Aspects of Respiratory Diseases in Children and Adolescents (Literature Review). *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 234-240. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/29>

УДК 618.2-055.25

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/30>

## ВОЗРАСТ-ЗАВИСИМЫЕ РАЗЛИЧИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У БЕРЕМЕННЫХ С ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ В ОШСКОЙ ОБЛАСТИ

©**Субанова Г. А.**, ORCID: 0000-0003-1003-678X, SPIN-код: 3914-4317, канд. мед. наук,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [gsubanova@oshsu.kg](mailto:gsubanova@oshsu.kg)

©**Аскеров А. А.**, ORCID: 0000-0003-4447-9650, SPIN-код: 2431-7206, д-р мед. наук,  
Научный центр охраны материнства и детства им. А. Ташиевой,  
с. Чокмор, Кыргызстан, [askerov.arsen@inbox.ru](mailto:askerov.arsen@inbox.ru)

©**Субанова Н. А.**, ORCID: 0000-0003-1455-7902, Кыргызская государственная медицинская  
академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [nargiza.subanova@bk.ru](mailto:nargiza.subanova@bk.ru)

©**Муратова Г. К.**, ORCID: 0000-0002-2425-1854, Ph.D., Ошский государственный  
университет, г. Ош, Кыргызстан, [gulkayir78@gmail.com](mailto:gulkayir78@gmail.com)

©**Маткеримов А. Т.**, Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан, [turalatievich80@yandex.ru](mailto:turalatievich80@yandex.ru)

©**Ырысбаев Э. Ы.**, ORCID: 0000-0003-0476-2654, SPIN-код: 1859-6878, Ошский  
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [yrysbaev@oshsu.kg](mailto:yrysbaev@oshsu.kg)

©**Ырысбаев А. Ы.**, ORCID: 0009-0009-4978-994X, Международный европейский  
университет, г. Бишкек, Кыргызстан, [yrysbaev1996@gmail.com](mailto:yrysbaev1996@gmail.com)

## AGE-DEPENDENT DIFFERENCES IN LABORATORY PARAMETERS IN PREGNANT WOMEN WITH PREECLAMPSIA IN OSH REGION

©**Subanova G.**, ORCID: 0000-0003-1003-678X, SPIN-code: 3914-4317, Ph.D.,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [gsubanova@oshsu.kg](mailto:gsubanova@oshsu.kg)

©**Askerov A.**, ORCID: 0000-0003-4447-9650, SPIN-code: 2431-7206, Dr. habil.,  
Scientific Center for the Protection of Motherhood and Childhood named after A. Tashieva,  
Chokmor, Kyrgyzstan, [askerov.arsen@inbox.ru](mailto:askerov.arsen@inbox.ru)

©**Subanova N.**, ORCID: 0000-0003-1455-7902, Kyrgyz State Medical Academy  
named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, [nargiza.subanova@bk.ru](mailto:nargiza.subanova@bk.ru)

©**Muratova G.**, ORCID: 0000-0002-2425-1854, Ph.D., Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, [gulkayir78@gmail.com](mailto:gulkayir78@gmail.com)

©**Matarimov A.**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan,

©**Yrysbaev E.**, ORCID: 0000-0003-0476-2654, SPIN-code: 1859-6878,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [yrysbaev@oshsu.kg](mailto:yrysbaev@oshsu.kg)

©**Yrysbaev A.**, ORCID: 0009-0009-4978-994X, International European University,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [yrysbaev1996@gmail.com](mailto:yrysbaev1996@gmail.com)

**Аннотация.** Рассматриваются особенности лабораторных показателей у беременных женщин с преэклампсией в зависимости от возраста (до 35 лет и старше) в условиях Ошской области в частностиродильного стационара Ошской межобластной клинической больницы(ОМОКБ). Преэклампсия представляет собой серьезное осложнение беременности, сопровождающееся нарушениями работы сердечно-сосудистой, почечной и других систем и дальнейшим развитием полиорганной недостаточностью. Исследование включает сравнительный анализ основных биохимических, гематологических и клинических параметров у двух возрастных групп. Особое внимание уделяется общему анализу крови, изменению уровня белка в моче, показателям свертываемости крови и другим маркерам, указывающим на степень тяжести преэклампсии. Полученные данные подчеркивают возрастные различия в течении данного состояния, что может быть важным для диагностики,

прогнозирования и выбора стратегии лечения беременных с преэклампсией. Результаты исследования позволяют учитывать возрастные особенности пациенток при разработке лечебно-профилактических мероприятий.

*Abstract.* The article examines the features of laboratory parameters in pregnant women with preeclampsia depending on age (under 35 years and 35 years and older) in the conditions of the Osh region, specifically in the maternity ward of the Osh Interregional Clinical Hospital (OICH). Preeclampsia is a serious complication of pregnancy characterized by dysfunction of the cardiovascular, renal, and other systems, with subsequent development of multiple organ failure. The study includes a comparative analysis of the main biochemical, hematological, and clinical parameters in two age groups. Particular attention is paid to the complete blood count, changes in urine protein levels, blood coagulation parameters, and other markers indicating the severity of preeclampsia. The obtained data highlight age-related differences in the course of this condition, which may be important for diagnosis, prognosis, and selection of treatment strategies for pregnant women with preeclampsia. The study results suggest that age-specific characteristics of patients should be taken into account when developing therapeutic and preventive measures.

*Ключевые слова:* преэклампсия, возраст, эритроциты, гемоглобин, тромбоциты.

*Keywords:* preeclampsia, age, erythrocytes, hemoglobin, platelets.

Преэклампсия является одним из наиболее серьезных осложнений беременности, встречающийся у 5–8% беременных женщин. Ежегодно он является причиной более 50 000 материнских смертей в разных географических точках [16].

По данным Министерства здравоохранения Кыргызской Республики в структуре материнской смертности гипертензивные расстройства при беременности в 2021 г вышли на первое место и составили 21,1% (против 7,5% в 2020 г [5].

Она характеризуется развитием гипертензии, протеинурии и дисфункцией внутренних органов, что представляет угрозу как для матери, так и для плода. Возраст матери является значимым фактором риска преэклампсии. У женщин старше 35 лет заболевание чаще осложняется сопутствующими патологиями и сосудистыми изменениями, в то время как у более молодых пациенток оно связано с впервые выявленными нарушениями [18].

Одним из коючевых факторов риска развития преэклампсии является анемия. В последние десятилетия анемия приобрела характер «неинфекционной эпидемии», затрагивающей как страны с низким уровнем ресурсов, так и развитые государства. Согласно данным ВОЗ, дефицит железа выявляется более чем у 2 миллиардов человек по всему миру, что составляет каждого 3–4 жителя планеты. На сегодняшний день анемия диагностирована почти у 0,5 миллиарда женщин репродуктивного возраста, включая 50–60 миллионов беременных [3].

Гемоглобин и в нем содержащиеся молекулы кислорода очень важные элементы для беременной женщины, а также для растущего плода в ней. Анемия-это состояние при беременности, результат дисбаланса, вызванный высоким расходом организмом железа и его низким уровнем поступления. Так как железо участвует в тканевом дыхании, его дефицит вызывает гипоксию, способствующую появлению анемии, снижению содержания в сыворотке и костном мозге. Возможность появление осложнений при анемии зависит от тяжести недостатка гемоглобина бывает легкой, тяжелой степени. Распространенность анемии у женщин колеблется от 5,4% в развитых странах до 80% в развивающихся [6].



Анемия является важной глобальной проблемой здравоохранения, затрагивающей почти 529 миллионов женщин репродуктивного возраста, включая 38% всех беременных женщин. Анемия во время беременности является одним из основных факторов материнской смертности и плохих результатов родов как в странах с низким, так и с высоким уровнем дохода. Низкий уровень гемоглобина у матери ( $<110$  г/л) был связан с плохими исходами родов (низкий вес при рождении, преждевременные роды, малый размер для гестационного возраста (SGA), мертворождение, перинатальная и неонатальная смертность и неблагоприятными материнскими исходами, такими как послеродовое кровотечение, преэклампсия [21].

Частота анемии у беременных варьируется по всему миру — 25-50%. В развивающихся странах этот показатель составляет 35-75%, а в развитых странах — 18-20%. В среднем по Российской Федерации частота анемии достигает 32%. У женщин из центральноазиатских Республик беременность чаще всего сопровождается железодефицитной анемией (ЖДА). Например, в Узбекистане распространенность ЖДА среди беременных и женщин репродуктивного возраста составляет 60-90%, а среди умерших матерей — 97-98%. Частота гипертензивных состояний при ЖДА достигает 32-45% [1].

Преэклампсия тяжелой степени и ее осложнения (эклампсия, HELLP-синдром, ОРДС и др.) в структуре материнской смертности в Кыргызской Республике занимают стабильно второе место после акушерских кровотечений [7].

На сегодняшний день доказано, что система гемостаза играет важнейшую роль в поддержании нормальных физиологических процессов фетоплацентарной системы. Во время беременности происходят изменения в уровне и активности факторов свертывания крови, которые, хотя и проявляются по-разному, в целом способствуют увеличению коагуляционного потенциала. Например, уровень фибриногена начинает расти с третьего месяца беременности, достигая максимального значения к моменту родов. Этот белок, являющийся ключевым элементом системы свертывания крови, обеспечивает эффективный гемостаз после отделения плаценты. При этом активность фактора XIII снижается на 40–50% к концу третьего триместра. Оба этих фактора критически важны для процессов имплантации и формирования плаценты. Отклонения уровня фибриногена, как в сторону увеличения, так и снижения, могут привести к фетоплацентарной недостаточности, гипоксии плода, задержке его роста и развития, а в тяжелых случаях — к внутриутробной гибели [4].

В условиях Ошской области, региона с определенными социально-экономическими и географическими особенностями, актуально изучение влияния возраста на лабораторные показатели у беременных с преэклампсией. Это позволит не только глубже понять патофизиологические механизмы заболевания, но и разработать эффективные подходы к диагностике, прогнозированию и лечению.

Цель исследования — провести сравнительный анализ лабораторных показателей у беременных с преэклампсией в зависимости от возрастных групп (до 35 лет и старше) в Ошской области и выявить возрастные особенности течения заболевания.

Проведено проспективное когортное исследование с участием беременных женщин с гестационной гипертензией и нормотензивных беременных (контрольная группа). Исследование выполнено в период с 1 октября по 30 ноября 2024 года на базе родильного стационара Ошской межобластной клинической больницы.

В исследование включено 67 беременных женщин с гестационной гипертензией, которым был установлен диагноз преэклампсии согласно критериям ACOG (2019) и/или национальным клиническим рекомендациям. Пациентки были разделены на две основные группы: группа 1 — тяжёлая преэклампсия у женщин старше 35 лет ( $n = 24$ ); группа 2 —

тяжёлая преэклампсия младше 35 лет ( $n = 23$ ); группа 3 — преэклампсия средней степени тяжести ( $n = 14$ );

В качестве контрольной группы отобрано 7 нормотензивных беременных женщин, сопоставимых по возрасту и паритету (количеству родов в анамнезе) с основной группой.

Критерии исключения: хроническая артериальная гипертензия до беременности; преэклампсия/эклампсия в анамнезе; многоплодная беременность; тяжёлая экстрагенитальная патология (системные заболевания соединительной ткани, болезни крови, онкологические заболевания, выраженная патология печени и почек вне беременности); приём антикоагулянтной или антиагрегантной терапии на момент обследования; гемотрансфузии в течение последних 3 месяцев до исследования.

Всем участницам в третьем триместре беременности (непосредственно перед родоразрешением, в сроке 34-40 недель) проводился забор венозной крови из локтевой вены в утренние часы натощак в объёме 9 мл в вакуумные пробирки с цитратом натрия (для коагулологических тестов) и с ЭДТА (для общего анализа крови).

Определялись следующие гематологические и коагулологические показатели: количество эритроцитов (до родов); концентрация гемоглобина (до родов); гематокрит; количество тромбоцитов; скорость оседания эритроцитов (СОЭ); протромбиновое время (ПВ); протромбиновый индекс (ПТИ); международное нормализованное отношение (МНО); концентрация фибриногена (до родов); активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ); растворимые фибрин-мономерные комплексы (РФМК).

Статистический анализ выполнен с использованием пакета программ SPSS Statistics 23. Количественные данные, имеющие нормальное распределение, представлены в виде  $M \pm SD$  (среднее  $\pm$  стандартное отклонение). Для сравнения групп применялись: однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с последующим попарным сравнением по критерию Тьюки; критерий Краскела–Уоллиса с последующим попарным сравнением по критерию Манна–Уитни (при ненормальном распределении); критерий хи-квадрат или точный критерий Фишера — для категориальных данных. Различия считались статистически значимыми при уровне  $p < 0,05$ .

В проведённом исследовании пациентки были распределены на четыре группы в зависимости от наличия и степени тяжести преэклампсии: группа 1 — тяжёлая преэклампсия с отношением протеинурия/креатинин  $\geq 30$  мг/ммоль ( $n=31$ ); группа 2 — тяжёлая преэклампсия с отношением протеинурия/креатинин  $\leq 30$  мг/ммоль ( $n=16$ ); группа 3 — преэклампсия средней степени тяжести ( $n=14$ ); группа 4 — беременные без преэклампсии (контрольная группа,  $n=6$ ).

При сравнении гематологических и коагулологических показателей между группами выявлены статистически значимые различия по большинству параметров ( $p < 0,05$ ; в отдельных случаях  $p < 0,005$ ).

Установлено, что при утяжелении преэклампсии наблюдается тенденция к снижению концентрации эритроцитов и гемоглобина ( $p < 0,05$ ), наиболее выраженная в группах тяжёлой преэклампсии с низкой протеинурией и преэклампсии средней степени тяжести. Различия по гематокриту между группами статистически не значимы ( $p > 0,05$ ).

Количество тромбоцитов существенно варьировало: минимальные значения зарегистрированы в контрольной группе ( $158,66 \pm 20,83 \times 10^9/\text{л}$ ), что значительно ниже, чем во всех группах с преэклампсией ( $p < 0,05$ ). Максимальные значения тромбоцитов отмечены в группе преэклампсии средней степени тяжести ( $259,46 \pm 30,32 \times 10^9/\text{л}$ ).

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) не имела статистически значимых различий между группами ( $p > 0,05$ ).

В системе внешнего пути свёртывания крови при утяжелении преэклампсии наблюдалось удлинение протромбинового времени ( $p<0,05$ ), достигающее максимума в группе тяжёлой преэклампсии с высокой протеинурией ( $13,25\pm0,54$  с). Одновременно в этой же группе регистрировались наиболее высокие значения протромбинового индекса и наиболее низкие значения МНО ( $p<0,005$ ), что свидетельствует о разнонаправленных изменениях: тенденции к гиперкоагуляции в тяжёлых формах на фоне начальных признаков потребления факторов свёртывания.

Концентрация фибриногена была максимальной в группе тяжёлой преэклампсии с низкой протеинурией ( $5,05\pm0,36$  г/л) и достоверно отличалась от остальных групп ( $p<0,05$ ).

Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) имело наиболее короткие значения в группе преэклампсии средней степени тяжести ( $26,95\pm4,37$  с), что соответствует состоянию выраженной гиперкоагуляции ( $p<0,05$ ).

В группах тяжёлой преэклампсии отмечалась тенденция к удлинению АЧТВ по сравнению с группой средней тяжести (Таблица 1).

Таблица 1

ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ С ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ У БЕРЕМЕННЫХ

| Показатель                                          | Тяжёлая<br>преэклампсия<br>$n/\kappa\geq 30$ $N=31$ | Тяжёлая<br>преэклампсия<br>$n/\kappa\leq 30$ $N=16$ | Преэклампсия<br>средней степени<br>тяжести $N=14$ | Без<br>преэклампсии<br>$N=6$ | $p$ -<br>уровень |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------|------------------|
| Эритроциты в<br>крови до родов                      | $4,02\pm0,19$                                       | $4,03\pm0,22$                                       | $3,96\pm0,24$                                     | $3,93\pm0,15$                | $p<0,05$         |
| Гемоглобин в<br>крови до родов                      | $112,74\pm6,25$                                     | $108,31\pm9,73$                                     | $107,92\pm7,62$                                   | $113,83\pm8,76$              | $p<0,05$         |
| Гематокрит                                          | $31,48\pm1,69$                                      | $30,88\pm2,17$                                      | $32,4\pm1,83$                                     | $33,2\pm5,38$                | $p>0,05$         |
| Тромбоциты                                          | $240,16\pm35,96$                                    | $216,81\pm46,71$                                    | $259,46\pm30,32$                                  | $158,66\pm20,83$             | $p<0,05$         |
| СОЭ                                                 | $29,56\pm3,47$                                      | $31,18\pm4,76$                                      | $30,0\pm13,52$                                    | $29,33\pm24,13$              | $p>0,05$         |
| Протромбиновое<br>время                             | $13,25\pm0,54$                                      | $13,18\pm0,37$                                      | $12,9\pm0,8$                                      | $12,4\pm0,37$                | $p<0,05$         |
| Протромбиновый<br>индекс                            | $103,43\pm3,59$                                     | $103,96\pm3,82$                                     | $98,13\pm5,42$                                    | $99,15\pm4,24$               | $p<0,005$        |
| Международное<br>нормализованное<br>отношение (МНО) | $0,95\pm0,04$                                       | $0,94\pm0,04$                                       | $0,99\pm0,05$                                     | $0,99\pm0,05$                | $p<0,005$        |
| Фибриноген до<br>родов                              | $4,78\pm0,33$                                       | $5,05\pm0,36$                                       | $4,69\pm0,33$                                     | $4,65\pm0,93$                | $p<0,05$         |
| АЧТВ                                                | $30,8\pm2,1$                                        | $30,38\pm1,5$                                       | $26,95\pm4,37$                                    | $31,02\pm2,68$               | $p<0,05$         |

Среднее значение эритроцитов до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил  $3,99\cdot 10^{12}$  ( $n=20$ ), после 35 лет составил  $4,45\cdot 10^{12}$  ( $n=6$ ); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил  $3,45\cdot 10^{12}$  ( $n=4$ ), после 35 лет составил  $4,3\cdot 10^{12}$  ( $n=1$ ).

Среднее значение эритроцитов до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил  $4,02\cdot 10^{12}$  ( $n=8$ ), после 35 лет  $3,85\cdot 10^{12}$  ( $n=6$ ); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил  $4,6\cdot 10^{12}$  ( $n=1$ ), после 35 лет составил  $3,5\cdot 10^{12}$  ( $n=1$ ).

Среднее значение эритроцитов до родов с средней тяжелой преэклампсией до 35 лет составил  $4,03\cdot 10^{12}$  ( $n=10$ ), после 35 лет  $4,03\cdot 10^{12}$  ( $n=3$ ). Среднее значение эритроцитов до родов без преэклампсии до 35 лет составил  $3,90\cdot 10^{12}$  ( $n=2$ ), после 35 лет составил  $4,0\cdot 10^{12}$  ( $n=1$ ). ( $p<0,05$ ). (Таблица 2).

Таблица 2

ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ С ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ  
У БЕРЕМЕННЫХ ДО И СТАРШЕ 35 ЛЕТ В ОШСКОЙ ОБЛАСТИ

| Показатель                                       | группа беременных по возрасту |                                      |                  |                                      |
|--------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------|--------------------------------------|
|                                                  | до 35 лет                     |                                      | после 35 лет     |                                      |
|                                                  | Среднее значение              | Стандартная ошибка среднего значения | Среднее значение | Стандартная ошибка среднего значения |
| эритроциты до родов                              | 3.97                          | .06                                  | 4.09             | 0.12                                 |
| гемоглобин до родов                              | 109.71                        | 2.19                                 | 113.47           | 4.09                                 |
| гематокрит                                       | 31.57                         | .61                                  | 31.68            | 0.99                                 |
| тромбоцит                                        | 239.24                        | 14.07                                | 222.06           | 15.03                                |
| скорость оседания эритроцитов                    | 29.45                         | 1.88                                 | 31.59            | 1.92                                 |
| протромбиновое время                             | 13.16                         | .19                                  | 12.91            | 0.19                                 |
| протромбиновый индекс                            | 101.67                        | 1.36                                 | 102.96           | 1.80                                 |
| международное нормализованное отношение          | .97                           | .01                                  | .95              | 0.02                                 |
| фибриноген до родов                              | 4.90                          | .12                                  | 4.61             | 0.14                                 |
| Активированное частичное тромбопластиновое время | 30.60                         | .95                                  | 29.89            | 1.18                                 |
| растворимые фибринмономерные комплексы           | 7.32                          | .25                                  | 7.98             | 1.10                                 |

Среднее значение гемоглобина до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 112,15 г/л (n=20), после 35 лет составил 123 г/л (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 99 г/л (n=4), после 35 лет составил 115 г/л (n=1).

Среднее значение гемоглобина до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 108,75 г/л (n=8), после 35 лет 102,83 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 125 г/л (n=1), после 35 лет составил 105 (n=1).

Среднее значение гемоглобина до родов с средней тяжелой преэклампсией до 35 лет составил 107,9 г/л (n=11), после 35 лет 108 г/л (n=3). Среднее значение гемоглобина до родов без преэклампсии до 35 лет составил 110 г/л (n=2), после 35 лет составил 120 г/л (n=1) (p<0.05).

Среднее значение гематокрита до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 31,03 (n=20), после 35 лет составил 33,8 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 29,7 (n=4), после 35 лет составил 33,7 (n=1).

Среднее значение гематокрита до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 31,6 (n=8), после 35 лет 28,6 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 35,8 г/л (n=1), после 35 лет составил 33,8 (n=1).

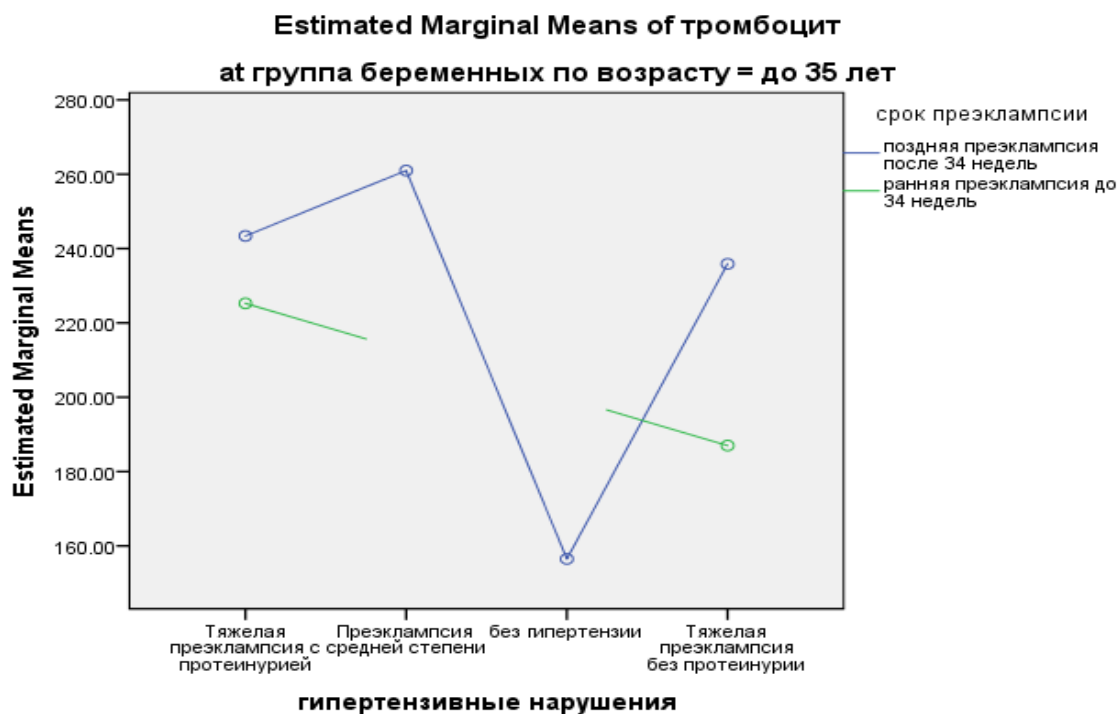
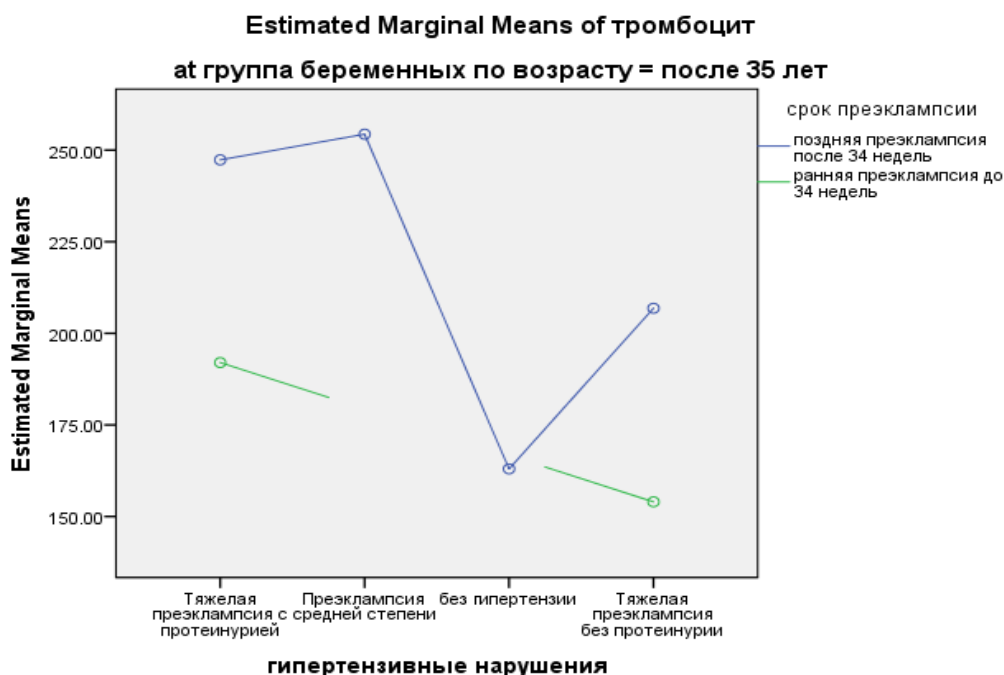
Среднее значение гематокрита до родов с средней тяжелой преэклампсией до 35 лет составил 32,83 (n=10), после 35 лет 30,96 (n=3). Среднее значение эритроцитов до родов без преэклампсии до 35 лет составил 32,2г/л (n=2), после 35 лет составил 35,2 г/л (n=1), (p>0.05).

Среднее значение тромбоцитов до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 243,4 (n=20), после 35 лет

составил 247,33 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурий/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 225,25 (n=4), после 35 лет составил 192 (n=1).

Среднее значение тромбоцитов до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурий/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 235,87 (n=8), после 35 лет 206,83 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурий/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 187 (n=1), после 35 лет составил 154 (n=1).

Среднее значение тромбоцитов до родов с средней тяжелой преэклампсией до 35 лет составил 261 (n=10), после 35 лет 254 (n=3). Среднее значение тромбоцитов до родов без преэклампсии до 35 лет составил 156 (n=2), после 35 лет составил 163 (n=1) ( $p < 0.05$ ) [11, 15].



Среднее значение протромбинового времени до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурий/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 13,59 с (n=20), после 35 лет составил 12,73 с (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением



протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 12,2 с (n=4), после 35 лет составил 13,4 с (n=1).

Среднее значение протромбинового времени до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 13,18 с (n=8), после 35 лет 13,46 с (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 13,3 с (n=1), после 35 лет составил 11,4 с (n=1). Среднее значение протромбинового времени до родов с средней тяжелой преэклампсией до 35 лет составил 12,9 с (n=11), после 35 лет 12,8 с (n=3). Среднее значение протромбинового времени до родов без преэклампсии до 35 лет составил 12,5 сек. (n=2), после 35 лет составил 12,3 с (n=1) (  $p < 0.05$ ) [9, 12].

Среднее значение протромбинового индекса до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 101,57 (n=20), после 35 лет составил 105,33 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 109,87 (n=4), после 35 лет составил 103,7 (n=1).

Среднее значение протромбинового индекса до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 104,64 (n=7), после 35 лет 100,1 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 104,5 (n=1), после 35 лет составил 121,9 (n=1).

Среднее значение протромбинового индекса до родов с средней тяжелой преэклампсией до 35 лет составил 97,64 (n=11), после 35 лет 99,93 (n=3). Среднее значение протромбинового индекса до родов без преэклампсии до 35 лет составил 99,17 (n=4), после 35 лет составил 99,1 (n=2) ( $p < 0.005$ ).

Среднее значение МНО до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 0,96 (n=20), после 35 лет составил 0,93 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 0,92 (n=4), после 35 лет составил 0,9 (n=1).

Среднее значение МНО до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 0,95 (n=7), после 35 лет 0,95 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 0,9 (n=1), после 35 лет составил 0,82 (n=1).

Среднее значение МНО до родов с средней тяжелой преэклампсией до 35 лет составил 0,99 (n=11), после 35 лет 0,99 (n=3). Среднее значение МНО до родов без преэклампсии до 35 лет составил 0,99 (n=4), после 35 лет составил 1 (n=2) ( $p < 0.005$ ) [15].

Среднее значение фибриногена до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 4,9 (n=20), после 35 лет составил 4,5 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 4,7 (n=4), после 35 лет составил 4,4 (n=1).

Среднее значение фибриногена до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 5,11 (n=8), после 35 лет — 4,7 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурией/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 6,2 (n=1), после 35 лет составил 5,3 (n=1).

Среднее значение фибриногена до родов с средней тяжелой преэклампсией до 35 лет составил 4,74 (n=11), после 35 лет 4,5 (n=3).

Среднее значение фибриногена до родов без преэклампсии до 35 лет составил 4,8 (n=4), после 35 лет составил 4,35 (n=2) ( $p < 0.05$ ) [12, 15].

Среднее значение АЧТВ до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурий/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 31,7 (n=20), после 35 лет составил 29,7 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурий/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 27,7 (n=4), после 35 лет составил 32,3 (n=1).

Среднее значение АЧТВ до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурий/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 31,3 (n=8), после 35 лет 31,3 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурий/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 26,4 (n=1), после 35 лет составил 31,4 (n=1).

Среднее значение АЧТВ до родов с средней тяжелой преэклампсией до 35 лет составил 28,4 (n=5), после 35 лет 24,2 (n=2) ( $p < 0.05$ ) [12].

Среднее значение РФМК до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурий/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 6,8 (n=8), после 35 лет составил 8,1 (n=3); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурий/креатинин  $\geq 30$  до 35 лет составил 7,6 (n=3), после 35 лет составил 6,0 (n=1).

Среднее значение РФМК до родов с поздней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурий/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 7,2 (n=7), после 35 лет -6,3 (n=6); с ранней тяжелой преэклампсией с отношением протеинурий/креатинин  $\leq 30$  до 35 лет составил 6,5 (n=1), после 35 лет составил 7,5 (n=1).

Среднее значение РФМК до родов с средней тяжелой преэклампсией до 35 лет составил 8,06 (n=11), после 35 лет 12,7 (n=3). Среднее значение РФМК до родов без преэклампсии до 35 лет составил 6,5 (n=3), после 35 лет составил 5,5 (n=1) ( $p > 0.05$ ) [15].

Таблица 3

#### УРОВЕНЬ КОРРЕЛЯЦИИ ПИРСОНА

| срок преэклампсии   |                              |                                                |
|---------------------|------------------------------|------------------------------------------------|
|                     | <i>протромбиновый индекс</i> | <i>международное нормализованное отношение</i> |
| Pearson Correlation | .308*                        | -.245*                                         |
| Sig. (2-tailed)     | .012                         | .048                                           |
| N                   | 66                           | 66                                             |

#### Обсуждение

Результаты нашего исследования предоставляют ценную информацию о связи между тяжестью преэклампсии и лабораторными показателями крови у беременных женщин различного возраста. Было установлено, что значения таких параметров, как эритроциты, гемоглобин, тромбоциты, протромбиновый индекс, международное нормализованное отношение (МНО), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) и уровень растворимых фибринмономерных комплексов (РФМК), демонстрируют значительные различия в зависимости от степени тяжести преэклампсии, а также возраста пациенток.

Среднее значение эритроцитов и гемоглобина у женщин с различными степенями тяжести преэклампсии варьировалось следующим образом: При тяжелой поздней преэклампсии с отношением протеинурии/креатинин  $\geq 30$  у женщин до 35 лет уровень эритроцитов составил  $3,99 \times 10^{12}/л$ , а гемоглобина — 112,15 г/л. У женщин старше 35 лет эти показатели были выше:  $4,45 \times 10^{12}/л$  и 123 г/л соответственно.

При средней степени тяжести преэклампсии уровень эритроцитов до 35 лет составил  $4,03 \times 10^{12}/л$ , а гемоглобина — 107,9 г/л. У женщин старше 35 лет показатели были схожими:  $4,03 \times 10^{12}/л$  и 108 г/л соответственно. У женщин без преэклампсии уровень эритроцитов и гемоглобина до родов был немного ниже:  $3,90 \times 10^{12}/л$  и 110 г/л для женщин до 35 лет, и  $4,0 \times 10^{12}/л$  и 120 г/л — для женщин старше 35 лет. Эти результаты свидетельствуют о развитии

анемии у женщин с преэклампсией, что подтверждается снижением уровня гемоглобина и эритроцитов, особенно у женщин моложе 35 лет с тяжелыми формами заболевания. По результатам исследований уровень гемоглобина у женщин с преэклампсией также равнялась  $108,3 \pm 2,23$ , а без преэклампсии  $121,8 \pm 1,46$  ( $p < 0.001$ ), что говорит о влиянии анемии на развитие преэклампсии) [12, 15].

Данный факт можно объяснить хронической гипоксией, ведущей к усилению процессов некроза и апоптоза в плаценте) [14].

У беременных с низкой концентрацией гемоглобина  $< 90$  г/л были более высокие шансы развитие преэклампсии ( $OR = 2,34$  ( $0,67-12,6$ )) [21].

Значения тромбоцитов также варьировались в зависимости от тяжести преэклампсии:

При тяжелой поздней преэклампсии с отношением протеинурии/креатинин  $\geq 30$  среднее значение тромбоцитов до родов составило  $243,4 \times 10^9$ /л у женщин до 35 лет и  $247,33 \times 10^9$ /л у женщин старше 35 лет. У женщин с средней тяжестью преэклампсии показатели тромбоцитов до родов составляли  $261 \times 10^9$ /л для женщин младше 35 лет и  $254 \times 10^9$ /л — для старше 35 лет.

В группе без преэклампсии значения тромбоцитов до родов были заметно ниже:  $156 \times 10^9$ /л у женщин младше 35 лет и  $163 \times 10^9$ /л у женщин старше 35 лет.

Снижение уровня тромбоцитов, особенно в группах с тяжелыми формами преэклампсии, свидетельствует о повышенном потреблении тромбоцитов вследствие гиперкоагуляции. В исследованиях говорится о снижении тромбоцитов при преэклампсии по сравнению с беременными без него. Доказывается увеличение тромбоцитов у беременных с преэклампсией, как в исследованиях Фаткуллина и Тудупова) [8, 11, 15, 20].

Чем обусловлены такие противоречивые результаты? Возможные причины различий включают генетическую предрасположенность, общее соматическое состояние и стадию преэклампсии.. Из-за ишемических и окислительных нарушений происходит инициация плацентарных факторов и прогрессия протромботического состояния, вследствие чего происходит гиперкоагуляция. В последующем из-за нарушения между коагуляционной и антикоагуляционной систем крови происходит истощение запасов тромбоцитов вследствие чего происходит гипокоагуляция с тромбоцитопенией [13].

Протромбиновое время (ПВ): У женщин с тяжелой поздней преэклампсией до 35 лет ПВ составляло 13,59 с, а у женщин старше 35 лет — 12,73 с. При средней степени тяжести преэклампсии показатели ПВ были несколько ниже: 12,9 с для женщин до 35 лет и 12,8 с — для женщин старше 35 лет. ПВ у беременных с преэклампсией составил  $13,59 \pm 4,04$  с, без преэклампсии  $12,5 \pm 0,76$  [15].

Тромбиновое время у беременных с преэклампсией 15,02-15,31, а без преэклампсии 14,34 [19].

Эти данные говорят об удлинении времени образования кровяного сгустка при преэклампсии.

У женщин с тяжелой поздней преэклампсией до 35 лет ПТИ составил 101,57%, а у женщин старше 35 лет — 105,33%. В группе с средней степенью тяжести преэклампсии ПТИ составил 97,64% для женщин до 35 лет и 99,93% для старше 35 лет. Уровень ПТИ у пациентов без преэклампсии составил 97,71, с умеренной преэклампсией 99,94, с тяжелой преэклампсией- 104,93 [8].

Вышесказанное говорит об увеличении индекса в зависимости от степени преэклампсии. ( $r = 0.308$ ). У женщин с тяжелой поздней преэклампсией до 35 лет МНО составило 0,96, а у женщин старше 35 лет — 0,93.

Для средней степени тяжести преэклампсии и для беременных без преэклампсии значения МНО были одинаковыми: 0,99 независимо от возраста. Уровень МНО при неделе беременности до 25 недель равно  $0.89 \pm 0.02$ , больше 25 недель равно  $0.97 \pm 0.04$  [15].

МНО равнялась 0,91 у беременных с преэклампсией, 0,94 у беременных без преэклампсии. Это говорит о том, что при преэклампсии происходит уменьшение значения МНО, и происходит сгущение крови. ( $r=0.245$ ) [2].

У женщин с тяжелой преэклампсией уровень фибриногена был выше у женщин до 35 лет (4,9 г/л) по сравнению с женщинами старше 35 лет (4,5 г/л). Уровень фибриногена растет со степенью тяжести преэклампсии, у беременных с преэклампсией уровень фибриногена равнялась 5,00 (4,52–5,64), уровень фибриногена у беременных без преэклампсии 4,42 (4,10–5,21) [2].

Медиана общей группы печени фибриногена в группе преэклампсии роста 5,04 (3,25–6,51) г/л, а в контрольной группе — 4,19 (3,61–5,38) г/л ( $p < 0,05$ ) [17].

Эти данные подтверждают наличие гиперкоагуляционного состояния при преэклампсии, особенно у женщин старшего возраста.

### *Выводы*

Преэклампсия у беременных сопровождается значительными изменениями лабораторных показателей, отражающими нарушения в работе почек, и свёртывающей системы крови. Повышенные уровни белка в моче, креатинина, и снижение числа тромбоцитов указывают на системные осложнения заболевания.

Лабораторные анализы являются важным инструментом для своевременной диагностики и мониторинга преэклампсии, что позволяет минимизировать риски для матери и ребёнка.

Для ведения беременных с преэклампсией необходим регулярный лабораторный контроль, включающий анализ мочи на белок, биохимические показатели крови, коагулограмму и мониторинг уровня тромбоцитов.

Медикаментозная терапия направлена на контроль артериального давления, коррекцию гиперкоагуляции.

Важно динамическое наблюдение за состоянием плода с использованием УЗИ, доплерометрии и кардиотокографии.

При тяжёлых формах преэклампсии следует рассматривать возможность досрочного родоразрешения у беременных старше 35 лет для сохранения здоровья матери и ребёнка.

### *Список литературы:*

1. Джаббарова Ю. К., Исмоилова Ш. Т., Мусаходжаева Д. А. Значение цитокинов в патогенезе преэклампсии у беременных с железодефицитной анемией // Журнал акушерства и женских болезней. 2019. Т. 68. №5. С. 37-44. <https://doi.org/10.17816/JOWD68537-44>
2. Жесткова Н.В., Айламазян Э.К., Кузьминых Т.У., Марченко Н.В. Особенности функции печени при преэклампсии // Журнал акушерства и женских болезней. - 2023. - Т. 72. - №4. - С. 59-69. <https://doi.org/10.17816/JOWD409413>
3. Зефирова Т. П., Юпатов Е. Ю., Мухаметова Р. Р. Железодефицитная анемия в акушерской практике // РМЖ. Мать и дитя. 2021. Т. 4. №1. С. 53-58.
4. Павловская Ю. М., Воробьёва Н. А. Фибриноген и фактор XIII при беременности // Журнал медико-биологических исследований. 2015. №1. С. 68-75.
5. Полупанов А. Г., Ческидова Н. Б., Кибец Е. А., Шоонаева Н. Д. Гипертензивные состояния при беременности. Клинический протокол. Бишкек, 2023. 38 с.

6. Радзинский В. Е. и др. Беременность и роды у женщин с железодефицитной анемией легкой степени, выявленной в I триместре // *Акушерство и гинекология: Новости. Мнения. Обучения*. 2021. Т. 9. №Приложение 3 (33). С. 6-13. <https://doi.org/10.33029/2303-9698-2021-9-3suppl-6-13>
7. Стакеева Ч. А., Калканбаева Ч. К., Мамбеталиева Д. С., Асакеева Р. С., Сманкулова Н. С., Барыктабасова Б. К. Преэклампсия тяжелой степени эклампсия. Клинический протокол. Бишкек, 2018. 100 с.
8. Фаткуллина И. Б., Тудупова Б. Б. Особенности состояния гемостаза у беременных с преэклампсией в разных этнических группах // *Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация*. 2009. №12. С. 139-142.
9. Alemayehu E., Mohammed O., Belete M. A., Mulatie Z., Debash H., Gedefie A., Ebrahim H. Association of prothrombin time, thrombin time and activated partial thromboplastin time levels with preeclampsia: a systematic review and meta-analysis // *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2024. V. 24. №1. P. 354. <https://doi.org/10.1186/s12884-024-06543-7>
10. Leduc L. I. N. E., Wheeler J. M., Kirshon B. R. I. A. N., Mitchell P., Cotton D. B. Coagulation profile in severe preeclampsia // *Obstetrics & Gynecology*. 1992. V. 79. №1. P. 14-18.
11. FitzGerald M. P. et al. Laboratory findings in hypertensive disorders of pregnancy // *Journal of the National Medical Association*. 1996. V. 88. №12. P. 794.
12. Han L., Liu X., Li H., Zou J., Yang Z., Han J., Li L. Blood coagulation parameters and platelet indices: changes in normal and preeclamptic pregnancies and predictive values for preeclampsia // *PloS one*. 2014. V. 9. №12. P. e114488. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114488>
13. Han C., Chen Y. Y., Dong J. Prothrombotic state associated with preeclampsia // *Current opinion in hematology*. 2021. V. 28. №5. P. 323-330. <https://doi.org/10.1097/MOH.0000000000000678>
14. Hung T. H., Skepper J. N., Charnock-Jones D. S., Burton G. J. Hypoxia-reoxygenation: a potent inducer of apoptotic changes in the human placenta and possible etiological factor in preeclampsia // *Circulation research*. 2002. V. 90. №12. P. 1274-1281. <https://doi.org/10.1161/01.RES.0000024411.22110.AA>
15. Jin P. P., Ding N., Dai J., Liu X. Y., Mao P. M. Effect of reduced inr in early pregnancy on the occurrence of preeclampsia: a retrospective cohort study // *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*. 2024. V. 30. P. 10760296241238015. <https://doi.org/10.1177/10760296241238015>
16. Kanasaki M., Srivastava S. P., Yang F., Xu L., Kudoh S., Kitada M., Koya D. Deficiency in catechol-o-methyltransferase is linked to a disruption of glucose homeostasis in mice // *Scientific Reports*. 2017. V. 7. №1. P. 7927. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08513-w>
17. Manten G. T. R., Sikkema J. M., Franx A., Hameeteman T. M., Visser G. H. A., De Groot P. G., Voorbij H. A. M. Increased high molecular weight fibrinogen in pre-eclampsia // *Thrombosis research*. 2003. V. 111. №3. P. 143-147. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2003.08.025>
18. McDonald S. D., Malinowski A., Zhou Q., Yusuf S., Devereaux P. J. Cardiovascular sequelae of preeclampsia/eclampsia: a systematic review and meta-analyses // *American heart journal*. 2008. V. 156. №5. P. 918-930. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2008.06.042>
19. Peng J., Zhao Q., Pang W., Li Y., Dong X. Changes of coagulation function and platelet parameters in preeclampsia and their correlation with pregnancy outcomes // *The Journal of Clinical Hypertension*. 2024. V. 26. №10. P. 1181-1187. <https://doi.org/10.1111/jch.14893>
20. Salvi P., Gaikwad V., Ali R. Clinical correlation of platelet indices in preeclamptic patients without HELLP syndrome // *New Indian J OBGYN*. 2022. V. 9. №1. P. 59-64. <https://doi.org/10.21276/obgyn.2022.9.1.12>



21. Young M. F., Oaks B. M., Tandon S., Martorell R., Dewey K. G., Wendt A. S. Maternal hemoglobin concentrations across pregnancy and maternal and child health: a systematic review and meta-analysis // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2019. V. 1450. №1. P. 47-68. <https://doi.org/10.1111/nyas.14093>

#### References:

1. Dzhabbarova, Yu. K., Ismoilova, Sh. T., & Musakhodzhaeva, D. A. (2019). Znachenie tsitokinov v patogeneze preeklampsii u beremennykh s zhelezodefitsitnoi anemie. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh boleznei*, 68(5), 37-44. (in Russia). <https://doi.org/10.17816/JOWD68537-44>
2. Zhestkova, N. V., Ailamazyan, E. K., Kuzminykh, T. U., & Marchenko, N. V. (2023). Characteristics of liver function in patients with preeclampsia. *Journal Of Obstetrics And Women's Diseases*, 72(4), 59-69. <https://doi.org/10.17816/JOWD409413>
3. Zefirova, T. P., Yupatov, E. Yu., & Mukhametova, R. R. (2021). Zhelezodefitsitnaya anemiya v akusherskoj praktike. *RMZh. Mat' i ditya*, 4(1), 53-58. (in Russia).
4. Pavlovskaya, Yu. M., & Vorob'eva, N. A. (2015). Fibrinogen i faktor XIII pri beremennosti. *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy*, (1), 68-75. (in Russia).
5. Polupanov, A. G., Cheskidova, N. B., Kibets, E. A., & Shoonaeve, N. D. (2023). Gipertenzivnye sostoyaniya pri beremennosti. *Klinicheskii protokol*. Bishkek. (in Russia).
6. Radzinskii, V. E., Solov'eva, A. V., Aleinikova, E. Yu., Smirnova, T. V., & Kuznetsova, O. A. (2021). Beremennost' i rody u zhenshchin s zhelezodefitsitnoi anemie legkoi stepeni, vyyavlennoi v I trimestre. *Akusherstvo i ginekologiya: Novosti. Mneniya. Obucheniya*, 9(Prilozhenie 3 (33)), 6-13. (in Russia). <https://doi.org/10.33029/2303-9698-2021-9-3suppl-6-13>
7. Stakeeva, Ch. A., Kalkanbaeva, Ch. K., Mambetalieva, D. S., Asakeeva, R. S., Cmarkulova, N. S., & Baryktabasova, B. K. (2018). Preeklampsiya tyazheloi stepeni eklampsiya. *Klinicheskii protokol*. Bishkek. (in Russia).
8. Fatkullina, I. B., & Tudupova, B. B. (2009). Osobennosti sostoyaniya gemostaza u beremennykh s preeklampsiei v raznykh etnicheskikh gruppakh. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Meditsina i farmatsiya*, (12), 139-142. (in Russia).
9. Alemayehu, E., Mohammed, O., Belete, M. A., Mulatie, Z., Debash, H., Gedefie, A., ... & Ebrahim, H. (2024). Association of prothrombin time, thrombin time and activated partial thromboplastin time levels with preeclampsia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 24(1), 354. <https://doi.org/10.1186/s12884-024-06543-7>
10. Leduc, L. I. N. E., Wheeler, J. M., Kirshon, B. R. I. A. N., Mitchell, P., & Cotton, D. B. (1992). Coagulation profile in severe preeclampsia. *Obstetrics & Gynecology*, 79(1), 14-18.
11. FitzGerald, M. P., Floro, C., Siegel, J., & Hernandez, E. (1996). Laboratory findings in hypertensive disorders of pregnancy. *Journal of the National Medical Association*, 88(12), 794.
12. Han, L., Liu, X., Li, H., Zou, J., Yang, Z., Han, J., ... & Li, L. (2014). Blood coagulation parameters and platelet indices: changes in normal and preeclamptic pregnancies and predictive values for preeclampsia. *PloS one*, 9(12), e114488. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114488>
13. Han, C., Chen, Y. Y., & Dong, J. F. (2021). Prothrombotic state associated with preeclampsia. *Current opinion in hematology*, 28(5), 323-330. <https://doi.org/10.1097/MOH.0000000000000678>
14. Hung, T. H., Skepper, J. N., Charnock-Jones, D. S., & Burton, G. J. (2002). Hypoxia-reoxygenation: a potent inducer of apoptotic changes in the human placenta and possible etiological factor in preeclampsia. *Circulation research*, 90(12), 1274-1281. <https://doi.org/10.1161/01.RES.0000024411.22110.AA>

15. Jin, P. P., Ding, N., Dai, J., Liu, X. Y., & Mao, P. M. (2024). Effect of reduced inr in early pregnancy on the occurrence of preeclampsia: a retrospective cohort study. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*, 30, 10760296241238015.
16. Kanasaki, M., Srivastava, S. P., Yang, F., Xu, L., Kudoh, S., Kitada, M., ... & Koya, D. (2017). Deficiency in catechol-o-methyltransferase is linked to a disruption of glucose homeostasis in mice. *Scientific Reports*, 7(1), 7927. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08513-w>
17. Manten, G. T. R., Sikkema, J. M., Franx, A., Hameeteman, T. M., Visser, G. H. A., De Groot, P. G., & Voorbij, H. A. M. (2003). Increased high molecular weight fibrinogen in pre-eclampsia. *Thrombosis research*, 111(3), 143-147. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2003.08.025>
18. McDonald, S. D., Malinowski, A., Zhou, Q., Yusuf, S., & Devereaux, P. J. (2008). Cardiovascular sequelae of preeclampsia/eclampsia: a systematic review and meta-analyses. *American heart journal*, 156(5), 918–930. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2008.06.042>
19. Peng, J., Zhao, Q., Pang, W., Li, Y., & Dong, X. (2024). Changes of coagulation function and platelet parameters in preeclampsia and their correlation with pregnancy outcomes. *Journal of clinical hypertension (Greenwich, Conn.)*, 26(10), 1181–1187. <https://doi.org/10.1111/jch.14893>
20. Salvi, Pankaj & Gaikwad, Vidya & Ali, Rashida. (2022). Clinical correlation of platelet indices in preeclamptic patients without HELLP syndrome. *The New Indian Journal of OBGYN*. 9. 59-64. <https://doi.org/10.21276/obgyn.2022.9.1.12>
21. Young, M. F., Oaks, B. M., Tandon, S., Martorell, R., Dewey, K. G., & Wendt, A. S. (2019). Maternal hemoglobin concentrations across pregnancy and maternal and child health: a systematic review and meta-analysis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1450(1), 47-68. <https://doi.org/10.1111/nyas.14093>

Поступила в редакцию  
11.01.2026 г.

Принята к публикации  
25.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Субанова Г. А., Аскеров А. А., Субанова Н. А., Муратова Г. К., Маткеримов А. Т., Ырысбаев Э. Ы., Ырысбаев А. Ы. Возраст-зависимые различия лабораторных показателей у беременных с преэклампсией в Ошской области // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 241-254. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/30>

Cite as (APA):

Subanova, G., Askerov, A., Subanova, N., Muratova, G., Matarimov, A., Yrysbaev, E., & Yrysbaev, A. (2026). Age-Dependent Differences in Laboratory Parameters in Pregnant Women with Preeclampsia in Osh Region. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 241-254. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/30>

УДК 618.2-055.25

https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/31

## КЛИНИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЯ И АКУШЕРСКИЕ ИСХОДЫ COVID-19 У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН СТАЦИОНАРА ОШСКОЙ ОБЛАСТИ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ

©**Субанова Г. А.**, ORCID: 0000-0003-1003-678X, SPIN-код: 3914-4317, канд. мед. наук,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, gsubanova@oshsu.kg

©**Омуралиева Ч. Э.**, ORCID: 0009-0003-3433-5829, Ошский государственный  
университет, г. Ош, Кыргызстан, chinar.1983@mail.ru

©**Субанова Н. А.**, ORCID: 0000-0003-1455-7902, Кыргызская государственная медицинская  
академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, nargiza.subanova@bk.ru

©**Каримова Г. К.**, ORCID: 0000-0003-1931-1127, Ph.D.,  
Бухарский государственный медицинский институт им. Абу Али ибн Сино,  
г. Бухара, Узбекистан, gulrukhkarimova9@gmail.ru

©**Муратова Г. К.**, ORCID: 0000-0002-2425-1854, Ph.D., Ошский государственный  
университет, г. Ош, Кыргызстан, gulkayir78@gmail.com

©**Маткеримов А. Т.**, Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан, turatalievich80@yandex.ru

©**Ырысбаев Э. Ы.**, ORCID: 0000-0003-0476-2654, SPIN-код: 1859-6878, Ошский  
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, yrysbaev@oshsu.kg

©**Ырысбаев А. Ы.**, ORCID: 0009-0009-4978-994X, Международный европейский  
университет, г. Бишкек, Кыргызстан, yrysbaev1996@gmail.com

## CLINICAL COURSE AND OBSTETRIC OUTCOMES OF COVID-19 IN PREGNANT WOMEN IN THE HOSPITALS OF OSH REGION: A RETROSPECTIVE ANALYSIS

©**Subanova G.**, ORCID: 0000-0003-1003-678X, SPIN-code: 3914-4317, Ph.D.,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, gsubanova@oshsu.kg

©**Omuralieva Ch.**, ORCID: 0009-0003-3433-5829, Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, chinar.1983@mail.ru

©**Subanova N.**, ORCID: 0000-0003-1455-7902, Kyrgyz State Medical Academy  
named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, nargiza.subanova@bk.ru

©**Karimova G.**, ORCID: 0000-0003-1931-1127, Ph.D., Bukhara State Medical Institute  
named after Abu Ali ibn Sino, Bukhara, Uzbekistan, gulrukhkarimova9@gmail.com

©**Muratova G.**, ORCID: 0000-0002-2425-1854, Ph.D., Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, gulkayir78@gmail.com

©**Matarimov A.**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, turatalievich80@yandex.ru

©**Yrysbaev E.**, ORCID: 0000-0003-0476-2654, SPIN-code: 1859-6878,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, yrysbaev@oshsu.kg

©**Yrysbaev A.**, ORCID: 0009-0009-4978-994X, International European University,  
Bishkek, Kyrgyzstan, yrysbaev1996@gmail.com

**Аннотация.** Инфекция COVID-19, вызванная вирусом SARS-CoV-2, представляет особый риск для беременных женщин и может осложнять течение беременности и родов. Изучить клинические особенности течения COVID-19 и акушерские исходы у беременных женщин, госпитализированных в стационар Ошской области. Проведён ретроспективный анализ медицинской документации 113 беременных женщин с лабораторно подтверждённой инфекцией SARS-CoV-2, находившихся на стационарном лечении в 2020 году. Оценивались клиническое течение COVID-19, акушерские осложнения, методы родоразрешения и исходы беременности и родов. Использованы методы описательной статистики. У большинства

пациенток заболевание протекало в лёгкой и среднетяжёлой форме, однако тяжёлое течение COVID-19 ассоциировалось с развитием акушерских осложнений. В структуре осложнений беременности преобладали ложные схватки, угроза преждевременных родов, анемия и преэклампсия. Кесарево сечение выполнено в 72(63,2)% случаев. Преждевременные роды зарегистрированы у 53,1% пациенток. В исследуемой группе отмечено 3 летальных исхода (2,7%), наблюдавшихся при тяжёлом течении COVID-19, осложнённом двусторонней пневмонией и коагулопатией. Беременные женщины с COVID-19 должны рассматриваться как группа повышенного риска по развитию акушерских осложнений, что требует ранней стратификации риска и активного мониторинга в условиях стационара.

*Abstract.* COVID-19 infection caused by SARS-CoV-2 poses a particular risk to pregnant women and may complicate the course of pregnancy and delivery. To investigate the clinical features of COVID-19 and obstetric outcomes in pregnant women hospitalized in healthcare facilities of Osh region. A retrospective analysis of medical records of 113 pregnant women with laboratory-confirmed SARS-CoV-2 infection who were hospitalized in 2020 was conducted. Clinical course of COVID-19, obstetric complications, delivery methods, and pregnancy and delivery outcomes were evaluated. Descriptive statistics were used. In the majority of patients, the disease was mild to moderate; however, severe COVID-19 was associated with the development of obstetric complications. The most common pregnancy complications included false labor, threatened preterm delivery, anemia, and preeclampsia. Cesarean section was performed in 72 (63.2%) cases. Preterm delivery occurred in 53.1% of patients. Three maternal deaths (2.7%) were recorded in the study group, all associated with severe COVID-19 complicated by bilateral pneumonia and coagulopathy. Pregnant women with COVID-19 should be considered a high-risk group for developing obstetric complications, requiring early risk stratification and active inpatient monitoring.

*Ключевые слова:* COVID-19, беременность, акушерские исходы, SARS-CoV-2, ретроспективный анализ.

*Keywords:* COVID-19, pregnancy, obstetric outcomes, SARS-CoV-2, retrospective analysis

В декабре 2019 г был выявлен новый коронавирус SARS-CoV-2, который в короткие сроки привёл к развитию глобальной пандемии. Вызываемое им заболевание получило официальное название COVID-19. Установлено, что вирус SARS-CoV-2 присутствует в биологических жидкостях и секретах дыхательных путей и передаётся от человека к человеку как при непосредственном контакте, так и через контаминированные поверхности [1-3].

В связи с быстрым ростом заболеваемости 11 марта 2020 года Всемирная организация здравоохранения официально объявила пандемию COVID-19 (World Health Organization, 2020). В ответ на стремительное распространение инфекции во многих странах, включая Кыргызстан, были введены жёсткие ограничительные меры: карантин, закрытие образовательных учреждений, ограничение передвижения населения и приостановка деятельности ряда организаций. Эти меры, направленные на сдерживание эпидемии, сопровождались существенными изменениями в структуре и организации оказания медицинской помощи [4, 5].

В период активного распространения COVID-19 значительно сократился объём амбулаторных медицинских услуг, в том числе в сфере акушерско-гинекологической помощи. В ряде учреждений, включая Ошскую городскую больницу и Ошскую межобластную клиническую больницу (ОМОКБ), были сформированы так называемые «красные зоны» [6].



Перераспределение ресурсов здравоохранения и изменение приоритетов медицинской помощи привели к существенному ограничению доступа к услугам планирования семьи, дородового наблюдения, безопасного прерывания беременности, профилактики и лечения ВИЧ-инфекции, а также к психосоциальной поддержке. Указанные факторы могли способствовать увеличению числа неблагоприятных репродуктивных исходов, включая незапланированные беременности, небезопасные аборт, осложнения течения беременности, психозомоциональные расстройства, а также рост показателей материнской и перинатальной смертности [4, 5].

Пандемия COVID-19 вызвала серьёзную обеспокоенность относительно её возможного влияния на течение беременности и состояние репродуктивного здоровья женщин. Социальное дистанцирование, режим самоизоляции и значительное сокращение очных медицинских визитов, несмотря на их эпидемиологическую обоснованность, привели к существенным перебоим в оказании услуг в сфере сексуального и репродуктивного здоровья. Это подчёркивает необходимость тщательной оценки последствий пандемии для данной уязвимой категории населения. Беременные женщины относятся к группе повышенного риска в связи с физиологической иммуносупрессией, а также выраженными изменениями дыхательной и сердечно-сосудистой систем во время гестации. Многочисленные исследования показывают, что инфекция COVID-19 способна осложнять течение беременности, повышая частоту преждевременных родов, оперативного родоразрешения и других неблагоприятных исходов [4, 7].

При этом клинические проявления заболевания у беременных женщин остаются весьма вариabельными и зависят от срока гестации, наличия сопутствующих заболеваний и степени тяжести инфекционного процесса. В этой связи представляется особенно актуальным анализ клинического течения COVID-19 у беременных женщин именно на региональном уровне, с учётом особенностей организации здравоохранения и социально-эпидемиологической ситуации в Кыргызстане.

Цель исследования — изучить клинические особенности течения COVID-19 у беременных женщин и проанализировать исходы беременности и родов на основании ретроспективных данных стационара в период пандемии.

#### *Материалы и методы*

Исследование представляет собой ретроспективный анализ медицинской документации 113 беременных женщин с лабораторно подтверждённой инфекцией SARS-CoV-2, находившихся на стационарном лечении в городской клинической больнице (родильном стационаре) в период с 14 мая по 24 декабря 2020 года.

Критерии включения в исследование: беременность на момент госпитализации; лабораторное подтверждение инфекции SARS-CoV-2 методом ПЦР; наличие полной медицинской документации, позволяющей провести полный анализ.

Критерии исключения: беременные женщины с лабораторно подтверждённой инфекцией SARS-CoV-2, у которых заболевание протекало в лёгкой форме.

В исследование были включены только случаи со среднетяжёлым и тяжёлым течением COVID-19.

Изучались следующие группы показателей: демографические и анамнестические данные (возраст - диапазон 21–45 лет); акушерский анамнез; наличие экстрагенитальной патологии (укрупнённо).

Клинические характеристики COVID-19: клинические проявления заболевания; степень тяжести (среднетяжёлая и тяжёлая формы); наличие пневмонии.



Акушерские показатели: акушерские осложнения (угроза прерывания беременности, ложные схватки, угроза преждевременных родов, преэклампсия, анемия, преждевременные роды); срок беременности на момент заболевания/госпитализации; способ родоразрешения.

Исходы: материнские исходы (в том числе летальные исходы — 3 случая); перинатальные исходы (по возможности).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием методов описательной статистики. Количественные данные представлены в виде среднего арифметического значения. Качественные показатели представлены в виде абсолютных чисел (*n*) и относительных значений (%). Статистический анализ выполнен с использованием стандартного пакета прикладных программ (Microsoft Excel и SPSS Statistics, версия 23).

### Результаты

Ретроспективный анализ показал, что госпитализация беременных женщин с лабораторно подтверждённой инфекцией SARS-CoV-2 преимущественно происходила во II и III триместрах беременности. В структуре выборки преобладали повторнобеременные женщины (68,1%). Наиболее частыми клиническими формами COVID-19 были среднетяжёлая (40,4%) и тяжёлая (59,6%). Тяжёлое течение заболевания сопровождалось существенно более высокой частотой акушерских и экстрагенитальных осложнений. Наибольшая доля пациенток приходилась на возрастные группы 25–29 лет (37,2%) и 20–24 года (31,9%), что соответствует периоду максимальной репродуктивной активности. Пациентки старше 35 лет составили 13,3% выборки. При сравнении возрастных групп выявлена статистически значимая ассоциация между возрастом  $\geq 35$  лет и тяжёлым течением COVID-19 ( $\chi^2 = 6,21$ ;  $p = 0,013$ ). У большинства пациенток (53,1%) беременность на момент поступления соответствовала срокам преждевременных родов (22–36 недель). Доношенный срок гестации зарегистрирован у 39,8% женщин (Таблица 1).

Таблица 1

СТРУКТУРА ОСНОВНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ ДИАГНОЗОВ (*n* = 113)

| Диагноз                                    | <i>n</i> | %     |
|--------------------------------------------|----------|-------|
| COVID-19 + двусторонняя пневмония          | 75       | 66,4  |
| COVID-19 + пневмония + анемия              | 28       | 24,8  |
| COVID-19 + сочетанная акушерская патология | 10       | 8,8   |
| Всего                                      | 113      | 100,0 |

В структуре сопутствующей патологии доминировала двусторонняя пневмония (66,4%), что свидетельствует о преимущественном поражении нижних дыхательных путей у беременных с COVID-19. Тяжёлое течение COVID-19 было диагностировано у 59,3% пациенток, что указывает на высокую частоту системного воспалительного ответа и выраженного поражения респираторной системы в данной когорте (Таблица 2).

Таблица 2

СТРУКТУРА АКУШЕРСКОЙ ПАТОЛОГИИ И ИСХОДЫ (*n* = 113)

| Нозология                    | <i>n</i> | %    | Благоприятный исход | Неблагоприятный исход |
|------------------------------|----------|------|---------------------|-----------------------|
| Ложные схватки               | 63       | 55,8 | 63                  | 0                     |
| Преэклампсия тяжёлой степени | 5        | 4,4  | 4                   | 1                     |
| Преэклампсия средней степени | 2        | 1,8  | 2                   | 0                     |
| Патология рубца на матке     | 8        | 7,1  | 7                   | 1                     |
| Плацентарные осложнения      | 5        | 4,4  | 4                   | 1                     |

| <i>Нозология</i>          | <i>n</i> | <i>%</i> | <i>Благоприятный исход</i> | <i>Неблагоприятный исход</i> |
|---------------------------|----------|----------|----------------------------|------------------------------|
| Многоплодная беременность | 3        | 2,7      | 3                          | 0                            |
| Аномалии положения плода  | 3        | 2,7      | 3                          | 0                            |
| Травмы родовых путей      | 4        | 3,5      | 4                          | 0                            |
| Послеродовые осложнения   | 2        | 1,8      | 1                          | 1                            |
| Прочие                    | 9        | 8,0      | 9                          | 0                            |

Наиболее частым акушерским осложнением явились ложные схватки (55,8%). Гипертензивные расстройства были представлены преимущественно тяжёлой преэклампсией (4,4%). Неблагоприятные исходы ( $n = 3$ ) наблюдались исключительно при сочетании тяжёлого течения COVID-19, тяжёлой преэклампсии и признаков коагулопатии/диссеминированного внутрисосудистого свёртывания (Таблица 3).

Таблица 3

СПОСОБ РОДОРАЗРЕШЕНИЯ ( $n = 113$ )

| <i>Метод родоразрешения</i> | <i>N</i> | <i>%</i> |
|-----------------------------|----------|----------|
| Кесарево сечение            | 72       | 63,7     |
| Естественные роды           | 41       | 36,3     |
| Всего                       | 113      | 100,0    |

Оперативное родоразрешение (кесарево сечение) было выполнено у 63,7% пациенток, что обусловлено тяжёлым состоянием матери, дыхательной недостаточностью и высоким перинатальным риском на фоне тяжёлого течения COVID-19. Летальные исходы (2,7%) были ассоциированы с развитием тяжёлой дыхательной недостаточности, полиорганной дисфункции и коагулопатии на фоне критического течения COVID-19, что согласуется с данными международных исследований о повышенном риске неблагоприятных материнских исходов при сочетании беременности и тяжёлых форм SARS-CoV-2-инфекции. Полученные результаты подчёркивают особую клиническую значимость тяжёлой преэклампсии и возраста  $\geq 35$  лет как факторов риска неблагоприятного течения COVID-19 у беременных женщин в условиях пандемии. Особое внимание в настоящем исследовании привлекает высокая клиническая значимость преэклампсии у беременных женщин с COVID-19. Полученные данные демонстрируют, что преэклампсия достоверно чаще регистрировалась у пациенток с тяжёлым течением коронавирусной инфекции и в значительной части случаев ассоциировалась с неблагоприятными перинатальными и материнскими исходами.

Патогенетическое пересечение между преэклампсией и тяжёлым течением COVID-19 имеет фундаментальную основу и обусловлено общими механизмами эндотелиальной дисфункции и системного воспаления. SARS-CoV-2 использует рецептор ангиотензин-превращающего фермента 2 (ACE2), широко экспрессируемый в эндотелиальных клетках сосудов, в том числе плацентарных, что приводит к их прямому повреждению, нарушению баланса вазоактивных веществ, активации провоспалительных цитокинов и развитию микроангиопатии (8,9). Эти же ключевые патофизиологические звенья — генерализованная эндотелиальная дисфункция, вазоспазм, нарушение маточно-плацентарного кровотока и ишемия плаценты — лежат в основе классической преэклампсии [10, 11].

COVID-19-ассоциированная коагулопатия, проявляющаяся гиперкоагуляцией, повышением уровня D-димера, фибриногена и развитием тромботических осложнений, существенно усугубляет ситуацию [12, 13].

В условиях физиологической гиперкоагуляции беременности данные изменения приводят к усилению плацентарной ишемии, усугублению трофобластической дисфункции и ускоренному прогрессированию преэклампсии до тяжёлых и критических форм [14, 15].

Полученные нами результаты согласуются с данными международных исследований, показывающих, что сочетание тяжёлого течения COVID-19 и преэклампсии значительно увеличивает риск материнской смертности и тяжёлых перинатальных исходов [4, 7].

В нашей когорте все летальные исходы были зафиксированы именно у пациенток с комбинацией тяжёлого/критического COVID-19, преэклампсии тяжёлой степени и выраженных нарушений системы гемостаза, что подчёркивает синергичный характер патологических процессов. Таким образом, преэклампсия у беременных с COVID-19 не следует рассматривать исключительно как сопутствующее акушерское осложнение. Более обоснованно интерпретировать её как проявление единого патофизиологического континуума, в котором SARS-CoV-2-индуцированное эндотелиальное повреждение, гипервоспаление и коагулопатия накладываются на уже существующие механизмы преэклампсии, создавая условия для крайне быстрого и тяжёлого прогрессирования заболевания.

Полученные данные подчёркивают необходимость выделения беременных женщин с COVID-19 в особую группу высокого риска развития тяжёлой преэклампсии, что требует:

- максимально раннего и интенсивного мониторинга артериального давления, функции почек, печени и системы гемостаза;

- активного применения профилактических и лечебных мероприятий, направленных на стабилизацию эндотелия и коррекцию коагуляционных нарушений;

- своевременного принятия решения о родоразрешении в интересах матери при появлении признаков прогрессирования преэклампсии на фоне тяжёлого течения COVID-19.

### *Заключение*

Таким образом, преэклампсия при COVID-19 может рассматриваться не только как сопутствующее акушерское осложнение, но и как часть единого патофизиологического континуума системного воспаления и эндотелиальной дисфункции, что требует особенно тщательного мониторинга и раннего принятия тактических решений в условиях стационара.

### *Список литературы:*

1. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19. 2020. <https://www.who.int/>
2. World Health Organization. Transmission of SARS-CoV-2: Implications for infection prevention precautions. <https://www.who.int/>
3. Zhu N., Zhang D., Wang W., Li X., Yang B., Song J., Tan W. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019 // New England journal of medicine. 2020. V. 382. №8. P. 727-733. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2001017>
4. Chmielewska B., Barratt I., Townsend R., Kalafat E., Van Der Meulen J., Gurol-Urganci I., Khalil A. Effects of the COVID-19 pandemic on maternal and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analysis // The Lancet Global Health. 2021. V. 9. №6. P. e759-e772. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00079-6](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00079-6)
5. Robertson T., Carter E. D., Chou V. B., Stegmuller A. R., Jackson B. D., Tam Y., Walker N. Early estimates of the indirect effects of the COVID-19 pandemic on maternal and child mortality in low-income and middle-income countries: a modelling study // The Lancet global health. 2020. V. 8. №7. P. e901-e908. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30229-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30229-1)

6. Отчёт о мерах по противодействию COVID-19 и организации медицинской помощи в период пандемии. Бишкек, 2020.

7. Allotey J., Fernandez S., Bonet M., Stallings E., Yap M., Kew T., Thangaratinam S. Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis // *BMJ*. 2020. V. 370. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3320>

8. Hoffmann M., Kleine-Weber H., Schroeder S., Krüger N., Herrler T., Erichsen S., Pöhlmann S. SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor // *Cell*. 2020. V. 181. №2. P. 271-280. e8. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.052>

9. Varga Z., Flammer A. J., Steiger P., Haberecker M., Andermatt R., Zinkernagel A. S., Moch H. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19 // *The Lancet*. 2020. V. 395. №10234. P. 1417-1418. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30937-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30937-5)

10. Burton G. J., Redman C. W., Roberts J. M., Moffett A. Pre-eclampsia: pathophysiology and clinical implications // *Bmj*. 2019. V. 366. <https://doi.org/10.1136/bmj.l2381>

11. Rana S., Lemoine E., Granger J. P., Karumanchi S. A. Preeclampsia: pathophysiology, challenges, and perspectives // *Circulation research*. 2019. V. 124. №7. P. 1094-1112. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.313276>

12. Connors J. M., Levy J. H. COVID-19 and its implications for thrombosis and anticoagulation // *Blood, The Journal of the American Society of Hematology*. 2020. V. 135. №23. P. 2033-2040. <https://doi.org/10.1182/blood.2020006000>

13. Tang N., Li D., Wang X., Sun Z. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia // *Journal of thrombosis and haemostasis*. 2020. V. 18. №4. P. 844-847. <https://doi.org/10.1111/jth.14768>

14. Mendoza M., Garcia-Ruiz I., Maiz N., Rodo C., Garcia-Manau P., Serrano B., Suy A. Pre-eclampsia-like syndrome induced by severe COVID-19: a prospective observational study // *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2020. V. 127. №11. P. 1374-1380. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.16339>

15. Петрова У. Л., Шмаков Р. Г. Новая коронавирусная инфекция 2019 и беременность: что мы знаем // *Акушерство и гинекология*. 2022. Т. 2. С. 4-11.

#### References:

1. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19. 2020. <https://www.who.int/>

2. World Health Organization. Transmission of SARS-CoV-2: Implications for infection prevention precautions. <https://www.who.int/>

3. Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., ... & Tan, W. (2020). A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *New England journal of medicine*, 382(8), 727-733. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2001017>

4. Chmielewska, B., Barratt, I., Townsend, R., Kalafat, E., Van Der Meulen, J., Gurol-Urganci, I., ... & Khalil, A. (2021). Effects of the COVID-19 pandemic on maternal and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*, 9(6), e759-e772. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00079-6](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00079-6)

5. Robertson, T., Carter, E. D., Chou, V. B., Stegmuller, A. R., Jackson, B. D., Tam, Y., ... & Walker, N. (2020). Early estimates of the indirect effects of the COVID-19 pandemic on maternal and child mortality in low-income and middle-income countries: a modelling study. *The Lancet global health*, 8(7), e901-e908. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30229-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30229-1)

6. Otchet o merakh po protivodeistviyu COVID-19 i organizatsii meditsinskoi pomoshchi v period pandemii (2020). Bishkek.
7. Allotey, J., Fernandez, S., Bonet, M., Stallings, E., Yap, M., Kew, T., ... & Thangaratinam, S. (2020). Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 370. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3320>
8. Hoffmann, M., Kleine-Weber, H., Schroeder, S., Krüger, N., Herrler, T., Erichsen, S., ... & Pöhlmann, S. (2020). SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell*, 181(2), 271-280. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.052>
9. Varga, Z., Flammer, A. J., Steiger, P., Haberecker, M., Andermatt, R., Zinkernagel, A. S., ... & Moch, H. (2020). Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *The Lancet*, 395(10234), 1417-1418. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30937-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30937-5)
10. Burton, G. J., Redman, C. W., Roberts, J. M., & Moffett, A. (2019). Pre-eclampsia: pathophysiology and clinical implications. *Bmj*, 366. <https://doi.org/10.1136/bmj.l2381>
11. Rana, S., Lemoine, E., Granger, J. P., & Karumanchi, S. A. (2019). Preeclampsia: pathophysiology, challenges, and perspectives. *Circulation research*, 124(7), 1094-1112. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.313276>
12. Connors, J. M., & Levy, J. H. (2020). COVID-19 and its implications for thrombosis and anticoagulation. *Blood, The Journal of the American Society of Hematology*, 135(23), 2033-2040. <https://doi.org/10.1182/blood.2020006000>
13. Tang, N., Li, D., Wang, X., & Sun, Z. (2020). Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *Journal of thrombosis and haemostasis*, 18(4), 844-847. <https://doi.org/10.1111/jth.14768>
14. Mendoza, M., Garcia-Ruiz, I., Maiz, N., Rodo, C., Garcia-Manau, P., Serrano, B., ... & Suy, A. (2020). Pre-eclampsia-like syndrome induced by severe COVID-19: a prospective observational study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 127(11), 1374-1380. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.16339>
15. Petrova, U. L., & Shmakov, R. G. (2022). Novaya koronavirusnaya infektsiya 2019 i beremennost': chto my znaem. *Akusherstvo i ginekologiya*, 2, 4-11. (in Russian).

Поступила в редакцию  
08.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Субанова Г. А., Омуралиева Ч. Э., Субанова Н. А., Каримова Г. К., Муратова Г. К., Маткеримов А. Т., Ырысбаев Э. Ы., Ырысбаев А. Ы. Клиническое течение и акушерские исходы COVID-19 у беременных женщин стационара Ошской области: ретроспективный анализ // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 255-262. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/31>

Cite as (APA):

Subanova, G., Omuralieva, Ch., Subanova, N., Karimova, G., Muratova, G., Matarimov, A., Yrysbaev, E., & Yrysbaev, A. (2026). Clinical Course and Obstetric Outcomes of COVID-19 in Pregnant Women in the Hospitals of Osh Region: a Retrospective Analysis. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 255-262. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/31>



УДК 616.831.38-008.811.1-089-072

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/32>

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ВЕНТРИКУЛОЦИСТЕРНОСТОМИИ III ЖЕЛУДОЧКА В ЛЕЧЕНИИ ОККЛЮЗИОННОЙ ГИДРОЦЕФАЛИИ У ДЕТЕЙ

©**Омуркул уулу А.**, ORCID: 0009-0002-1708-547X, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [akyl\\_omurkulov@mail.ru](mailto:akyl_omurkulov@mail.ru)

©**Кадыров Р. М.**, SPIN-код: 2462-0165, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [mukhika75@gmail.com](mailto:mukhika75@gmail.com)

©**Кадырова Б. Б.**, ORCID: 0000-0003-3208-5689, SPIN-код: 8288-2259, Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, [begimai.kadyrova@gmail.com](mailto:begimai.kadyrova@gmail.com)

## EFFICIENCY OF ENDOSCOPIC VENTRICULOCISTERNOSTOMY OF THE THIRD VENTRICLE IN THE TREATMENT OF OCCLUSIVE HYDROCEPHALUS IN CHILDREN

©**Omurkul uulu A.**, ORCID: 0009-0002-1708-547X, Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, [akyl\\_omurkulov@mail.ru](mailto:akyl_omurkulov@mail.ru)

©**Kadyrov R.**, SPIN-code: 2462-0165, Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, [mukhika75@gmail.com](mailto:mukhika75@gmail.com)

©**Kadyrova B.**, ORCID: 0000-0003-3208-5689, SPIN-code: 8288-2259, International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, [begimai.kadyrova@gmail.com](mailto:begimai.kadyrova@gmail.com)

**Аннотация.** Окклюзионная гидроцефалия у детей остаётся одной из актуальных проблем детской нейрохирургии. Традиционное лечение с применением ликворошунтирующих операций сопровождается высоким риском осложнений и формированием пожизненной шунтозависимости. В последние годы эндоскопическая вентрикулоцистерностомия III желудочка (ЭВЦС) рассматривается как патогенетически обоснованная альтернатива шунтирующим вмешательствам, однако данные о её применении в Кыргызской Республике ранее отсутствовали. В настоящем исследовании представлен анализ результатов лечения 26 детей с окклюзионной гидроцефалией в возрасте от 1 месяца до 17 лет, находившихся на лечении в период с июля 2020 по декабрь 2024 года. Эндоскопическая вентрикулоцистерностомия была выполнена у 25 пациентов. Предоперационное обследование включало магнитно-резонансную томографию головного мозга с использованием фазово-контрастных ликвородинамических последовательностей. Период клинического наблюдения составил от 4 до 31 месяца. Первичный клинический эффект после ЭВЦС был достигнут у 76% пациентов, в 8% случаев потребовалось повторное выполнение вмешательства в связи с закрытием стомы. Общая эффективность метода составила 84%. В 16% случаев положительный эффект отсутствовал, что потребовало выполнения вентрикулоперитонеального шунтирования. Наиболее низкая эффективность ЭВЦС отмечена при постгеморрагической окклюзионной гидроцефалии. Послеоперационных внутричерепных кровоизлияний, инфекционных осложнений и летальных исходов не зарегистрировано. Полученные результаты свидетельствуют о высокой клинической эффективности и безопасности эндоскопической вентрикулоцистерностомии III желудочка при правильном отборе пациентов и подтверждают целесообразность её широкого внедрения в практику лечения окклюзионной гидроцефалии у детей.

**Abstract.** Occlusive hydrocephalus in children remains a pressing problem in pediatric neurosurgery. Traditional treatment using cerebrospinal fluid shunting (CSF shunting) is associated

with a high risk of complications and lifelong shunt dependence. In recent years, endoscopic third ventriculocisternostomy (ETV) has been considered a pathogenetically justified alternative to shunting interventions; however, data on its use in the Kyrgyz Republic were previously lacking. This study presents an analysis of the treatment outcomes of 26 children with occlusive hydrocephalus, aged 1 month to 17 years, treated from February 2020 to September 2022. Endoscopic ventriculocisternostomy was performed in 25 patients. Preoperative examination included magnetic resonance imaging of the brain using phase-contrast CSF flow sequences. The clinical follow-up period ranged from 4 to 31 months. The primary clinical effect after EVCS was achieved in 76% of patients, in 8% of cases a repeat procedure was required due to stoma closure. The overall effectiveness of the method was 84%. In 16% of cases, there was no positive effect, which required ventriculoperitoneal shunting. The lowest effectiveness of EVCS was noted in posthemorrhagic occlusive hydrocephalus. Postoperative intracranial hemorrhages, infectious complications and fatal outcomes were not registered. The obtained results indicate high clinical efficacy and safety of endoscopic ventriculocisternostomy of the third ventricle with proper patient selection and confirm the feasibility of its widespread implementation in the practice of treating occlusive hydrocephalus in children.

*Ключевые слова:* окклюзионная гидроцефалия; детская нейрохирургия; эндоскопическая вентрикулоцистерностомия; нейроэндоскопия; ликвородинамика; стеноз Сильвиева водопровода.

*Keywords:* occlusive hydrocephalus; pediatric neurosurgery; endoscopic ventriculocisternostomy; neuroendoscopy; cerebrospinal fluid dynamics; stenosis of the aqueduct of Sylvius.

Гидроцефалия представляет собой хроническое заболевание центральной нервной системы, развивающееся вследствие нарушения баланса между продукцией, циркуляцией и резорбцией спинномозговой жидкости, что приводит к её избыточному накоплению в желудочковой системе и субарахноидальных пространствах головного мозга, расширению желудочков и повышению внутричерепного давления [1].

Заболевание является одной из наиболее частых причин нейрохирургических вмешательств в детском возрасте. Согласно данным международных эпидемиологических исследований, распространённость врождённой и ранней детской гидроцефалии в развитых странах составляет в среднем 1–3 случая на 1000 новорождённых [2].

В странах с ограниченными ресурсами данный показатель может быть выше, однако достоверные эпидемиологические данные зачастую отсутствуют. Для Кыргызской Республики систематизированные сведения о распространённости детской гидроцефалии, её этиологической структуре и результатах хирургического лечения в доступной литературе не представлены, что подчёркивает необходимость проведения клинических исследований в данной области.

Обструктивная (окклюзионная) гидроцефалия развивается вследствие механического блока ликворных путей на различных уровнях — чаще всего на уровне Сильвиева водопровода, отверстий Монро или выходных отверстий IV желудочка. Прогрессирующее расширение желудочковой системы сопровождается формированием гипертензионно-гидроцефального синдрома и является абсолютным показанием к хирургическому лечению [3].

На протяжении многих лет основным методом хирургического лечения окклюзионной гидроцефалии у детей являлись экстракраниальные ликворошунтирующие операции, которые до недавнего времени фактически составляли основную долю нейрохирургических вмешательств у данной категории пациентов в Кыргызской Республике. Несмотря на их эффективность, данные вмешательства ассоциированы с высокой частотой осложнений, включая окклюзию, дисконнекцию, дисфункцию шунта, инфицирование, миграцию дренажной системы, формирование псевдокист и развитие пожизненной шунтозависимости [4].

По данным международных исследований, до 40% шунтирующих систем выходят из строя в течение первого года, а осложнения различной степени тяжести регистрируются у 18–80% пациентов [5].

В последние десятилетия эндоскопическая вентрикулоцистерностомия дна III желудочка (ЭВЦС) рассматривается как патогенетически обоснованная альтернатива шунтирующим операциям при окклюзионной гидроцефалии. Метод направлен на восстановление физиологического пассажа ликвора путём создания сообщения между желудочковой системой и базальными цистернами. По данным зарубежных авторов, эффективность ЭВЦС у детей варьирует от 65 до 90% и зависит от этиологии гидроцефалии, возраста пациента и состояния субарахноидальных ликворных пространств [6].

Отсутствие данных о применении ЭВЦС у детей в Кыргызской Республике обусловило актуальность настоящего исследования.

Цель исследования — оценить клиническую эффективность и безопасность эндоскопической вентрикулоцистерностомии III желудочка в лечении окклюзионной гидроцефалии у детей.

#### *Материалы и методы исследования*

Исследование носило ретроспективный одноцентровый описательно-аналитический характер. В анализ включены 26 детей с окклюзионной гидроцефалией, находившихся на лечении в период с июля 2020 по декабрь 2024 года. В исследуемую группу вошли 16 мальчиков и 10 девочек в возрасте от 1 месяца до 17 лет. Дети в возрасте до 1 года составили 61,5% ( $n = 16$ ), пациенты в возрасте от 4 до 17 лет — 38,5% ( $n = 10$ ).

Критерии включения: клинически и нейровизуализационно подтверждённая окклюзионная гидроцефалия; прогрессирование гипертензионно-гидроцефального синдрома; наличие механического блока ликворных путей по данным МРТ (магнитно-резонансная томография).

Критерии исключения: выраженные многоуровневые кистозные трансформации желудочковой системы; отсутствие сообщения базальных цистерн с субарахноидальными ликворными пространствами.

У всех пациентов и их законных представителей было получено информированное добровольное согласие на хирургическое вмешательство и использование клинических данных в научных целях.

Для верификации уровня окклюзии ликворных путей выполнялось МРТ головного мозга с использованием фазово-контрастных последовательностей CSF\_QF и прицельных тонкосрезовых сагиттальных сканов CSF DRIVE. На МР-изображениях определялся уровень блока ликворных путей, преимущественно на уровне Сильвиева водопровода (Рисунок 1).

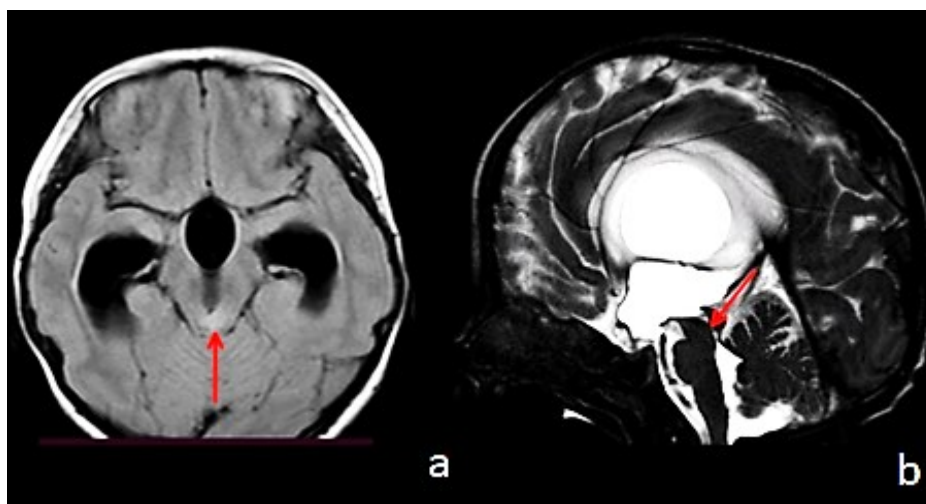


Рисунок 1. МРТ головного мозга в режиме фазово-контрастной последовательности CSF\_QF и тонкосрезовых сагиттальных сканов CSF DRIVE: А — аксиальный срез; В — сагиттальный срез. Красной стрелкой указана обструкция Сильвиева водопровода

Оценка ликвородинамики проводилась с применением фазово-контрастной МРТ в режиме CSF\_PCA, что позволяло объективно оценить наличие или отсутствие антеградного и ретроградного ликворотока (Рисунок 2).

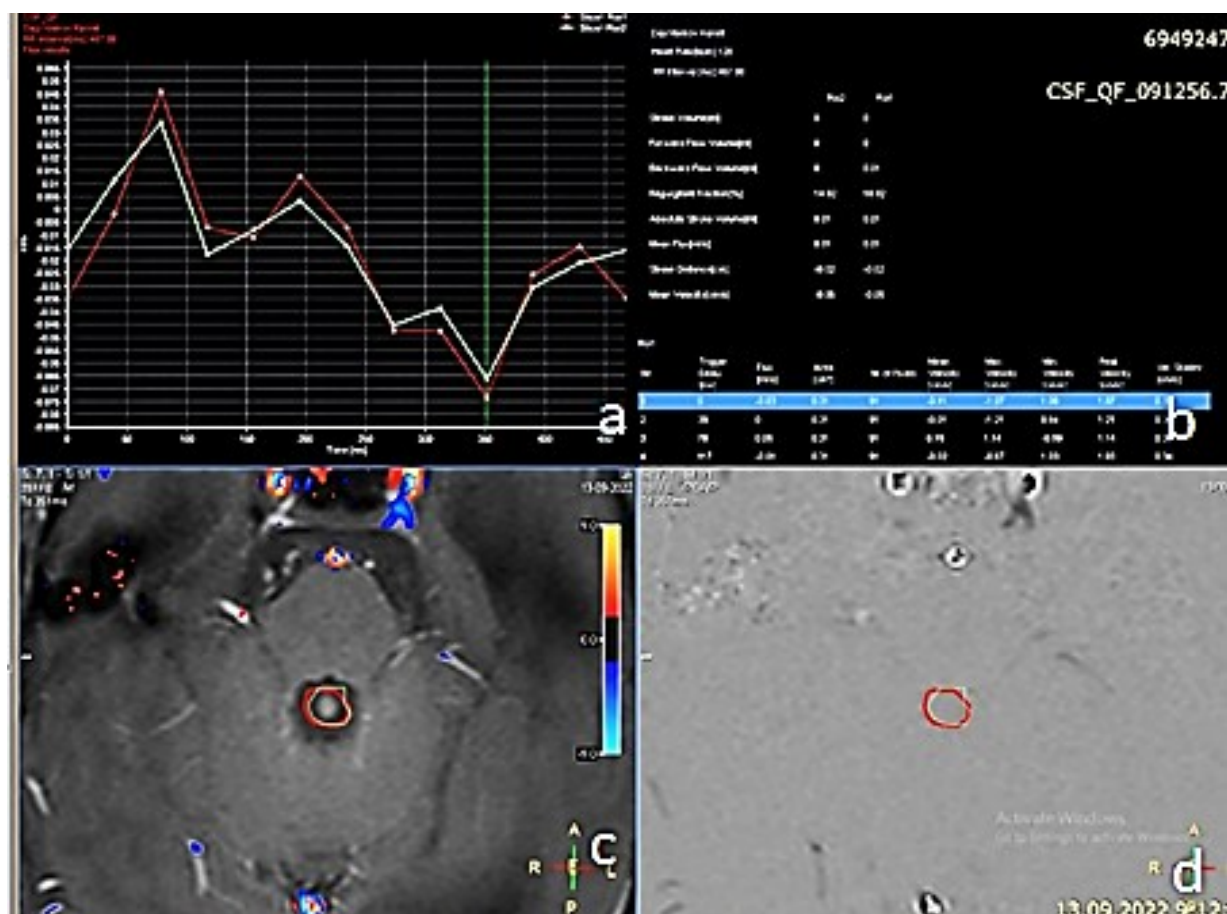


Рисунок 2. Оценка ликвородинамики по данным фазово-контрастной МРТ (CSF\_PCA): А — кривая ликворотока с отсутствием нисходящего потока; В — скоростные характеристики ликвора; С, D — проекция Сильвиева водопровода для оценки пассажа ликвора



ЭВЦС была выполнена у 25 пациентов. В одном случае выполнение вмешательства оказалось невозможным вследствие выраженных многоочаговых кистозных трансформаций желудочковой системы.

Период послеоперационного наблюдения составил от 4 до 31 месяца. Все операции проводились на базе хирургического неврологического центра «Кортекс» (г. Бишкек, Кыргызстан).

#### *Хирургическая техника*

Все эндоскопические вентрикулоцистерностомии дна III желудочка выполнялись с использованием нейроэндоскопического оборудования фирмы Karl Storz (Германия). В ходе операций применялся стандартный нейроэндоскопический набор LOTTA, а также миниатюрный игольчатый нейроэндоскоп (шунтоскоп), вентрикулостомические щипцы диаметром 1 мм, баллонные катетеры Fogarty диаметром 5 и 9 мм и силовая система Primado 2 (Япония).

Все вмешательства проводились под общей эндотрахеальной анестезией в положении пациента на спине. В 4 случаях голова пациента фиксировалась в скобе Мейфелда; у остальных пациентов, преимущественно младшего возраста, фиксация головы осуществлялась с использованием силиконового С-образного подголовника с целью минимизации травматизации и обеспечения стабильного положения головы во время вмешательства.

В зависимости от возраста пациента и состояния большого родничка применялись два варианта хирургического доступа: трансродничковый доступ — у 18 пациентов (69,2%) при открытом большом родничке; доступ через тrefинационное отверстие в точке Кохера — у 8 пациентов (30,8%) при закрытом большом родничке.

При использовании эндоскопической системы LOTTA твёрдая мозговая оболочка рассекалась крестообразно, после чего кортикотомия и пункция бокового желудочка выполнялись с помощью obtуратора. При применении шунтоскопа выполнялся линейный разрез твёрдой мозговой оболочки длиной 3–4 мм, а кортикотомия и пункция желудочка осуществлялись непосредственно эндоскопом, что позволяло минимизировать травму коры головного мозга.

После введения эндоскопа проводилась поэтапная визуализация анатомических ориентиров бокового желудочка. В случаях затруднённой ориентации, обусловленной ранее перенесёнными хирургическими вмешательствами, постгеморрагическими или воспалительными изменениями анатомии желудочковой системы, использовалась нейронавигационная станция Brainlab (Германия). Доступ к III желудочку осуществлялся через отверстие Монро, размер которого во всех наблюдениях превышал 5 мм, что обеспечивало безопасное проведение эндоскопических манипуляций.

После входа в полость III желудочка выполнялась обязательная верификация его анатомических структур с целью выбора оптимальной зоны для формирования вентрикулостомы. Точкой перфорации дна III желудочка являлась центральная часть треугольника, ограниченного спереди стеблем гипофиза, а сзади — сосцевидными телами. В одном клиническом наблюдении вследствие высокого расположения базилярной артерии точка перфорации была смещена латерально для повышения безопасности вмешательства.

При работе с системой LOTTA эндоскопическая оптика фиксировалась с использованием жёсткого фиксатора. При манипуляциях шунтоскопом эндоскоп удерживался одной рукой в фиксированном положении по технике «free hand», что обеспечивало большую свободу движений и точность манипуляций в ограниченном операционном поле.



Перфорация дна III желудочка выполнялась вентрикулостомическими щипцами диаметром 1 мм. Окончательная дилатация сформированной стомы осуществлялась баллонным катетером Fogarty диаметром 5 или 9 мм с учётом анатомических особенностей. После этого проводилась перфорация диэнцефального листка мембраны Лилийеквиста для обеспечения полноценного сообщения между полостью III желудочка и базальными цистернами. Следует отметить, что использование миниатюрного игольчатого нейроэндоскопа позволяло свободно проходить через сформированную стому в межжировую и препонтинную цистерны, что соответствовало методике, описанной А. А. Суфиановым [7], и обеспечивало визуальный контроль адекватности созданного ликворного сообщения.



Рисунок 3. Варианты хирургического доступа при выполнении эндоскопической вентрикулоцистерностомии III желудочка: 1 — транскраниальный доступ; 2 — линия кожного разреза в проекции точки Кохера; 3 — трепанация в точке Кохера

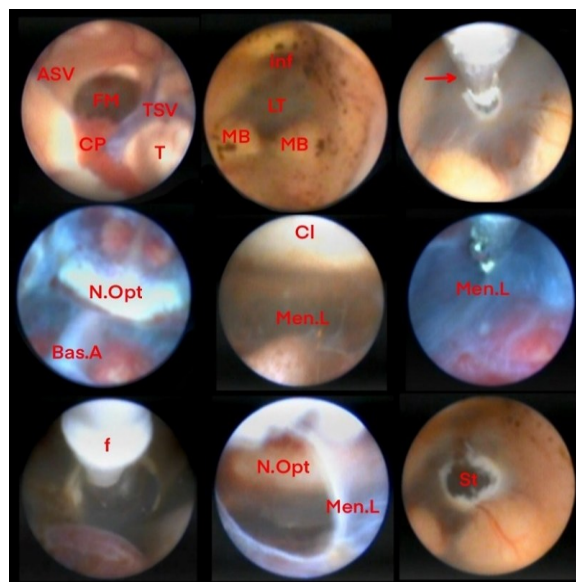


Рисунок 4. Эндоскопические этапы выполнения вентрикулоцистерностомии дна III желудочка и основные анатомические ориентиры. Эндоскопическая визуализация структур бокового и III желудочков и базальных цистерн: FM — отверстие Монро (foramen Monro); MB — сосцевидные тела (mammillary bodies); TSV — таламо-стриарная вена (thalamostriate vein); ASV — передняя септальная вена (anterior septal vein); CP — сосудистое сплетение (choroid plexus); T — таламус (thalamus); Bas.A — базилярная артерия (basilar artery); N.Opt — перекрёст зрительных нервов (optic chiasm, атипичное расположение); Mem.L — мембрана Лилийеквиста (membrane of Liliequist); Cl — скат (clivus); f — баллонный катетер Фогарти; st — сформированная стома дна III желудочка. Красной стрелкой обозначены вентрикулостомические щипцы.

### Результаты и обсуждение

Из 26 пациентов с окклюзионной гидроцефалией эндоскопическая вентрикулоцистерностомия III желудочка была успешно выполнена у 25 (96,2%). В одном случае выполнение вмешательства оказалось невозможным вследствие выраженных многоочаговых кистозных трансформаций желудочковой системы. Этиологическая структура заболевания включала врождённый стеноз водопровода мозга у 14 пациентов (53,8%), постгеморрагическую гидроцефалию — у 8 (30,8%) и постинфекционную — у 4 пациентов (15,4%).

Первичный клинический эффект после эндоскопической вентрикулоцистерностомии был достигнут у 19 пациентов (76%). В 2 случаях (8%) в послеоперационном периоде было отмечено закрытие сформированной стомы, что потребовало повторного выполнения эндоскопической вентрикулоцистерностомии, после чего был достигнут устойчивый клинический результат. Таким образом, суммарная эффективность метода составила 84%.

В 4 случаях (16%) положительный эффект от ЭВЦС отсутствовал, сохранялся гидроцефально-гипертензионный синдром, в связи с чем пациентам было выполнено вентрикулоперитонеальное шунтирование. Анализ результатов в зависимости от этиологии показал, что наименьшая эффективность эндоскопической вентрикулоцистерностомии отмечена при постгеморрагической окклюзионной гидроцефалии и составила около 50%, что согласуется с данными международных исследований и объясняется нарушением резорбции ликвора и наличием многоуровневых арахноидальных перегородок [7].

Контрольное магнитно-резонансное исследование головного мозга с ликвородинамической пробой выполнялось через 1, 3 и 6 месяцев после оперативного вмешательства. Примеры контрольных МРТ-исследований после эндоскопической вентрикулоцистерностомии представлены на рис. 5. В ходе обследования оценивались размеры желудочковой системы и наличие ликворотока через сформированную вентрикулоустому на дне III желудочка. Клиническая оценка включала анализ выраженности признаков гипертензионно-гидроцефального синдрома. Всем пациентам проводился осмотр офтальмолога с оценкой состояния глазного дна и дисков зрительных нервов.

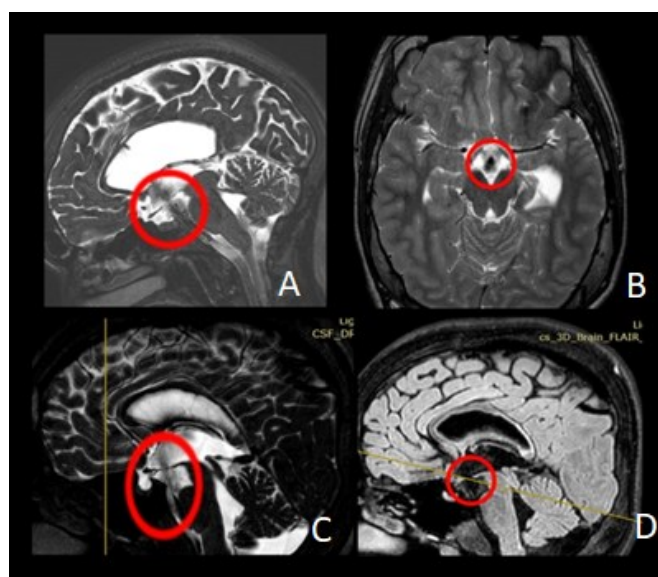


Рисунок 5. Контрольное МРТ-исследование головного мозга после эндоскопической вентрикулоцистерностомии III желудочка. Красным цветом обозначены сформированные стомы дна третьего желудочка

Прогрессирование гидроцефалии в послеоперационном периоде отмечено у 6 детей (23%) через 3 месяца после операции. При этом у 2 пациентов на контрольном МРТ-исследовании ликвороток через вентрикулоустому не визуализировался. При повторной вентрикулоскопии у данных пациентов выявлено закрытие стомы, в связи с чем была выполнена повторная эндоскопическая вентрикулоцистерностомия.

В 4 (15,3%) случаях в раннем послеоперационном периоде наблюдалось временное клиническое улучшение (в среднем в течение 2–2,5 месяцев), проявлявшееся регрессом симптомов внутричерепной гипертензии, включая нивелирование симптома «заходящего солнца» и восстановление уровня сознания до 15 баллов по шкале комы Глазго. Однако при контрольном осмотре через 3 месяца после операции у данных пациентов вновь отмечалось нарастание гипертензионно-гидроцефального синдрома.

При фазово-контрастном МРТ-исследовании у этих пациентов ликвороток через стому сохранялся. Дополнительно у 2 пациентов были выявлены многоуровневые арахноидальные перегородки на уровне средней и нижней трети моста, создающие препятствие для пассажа ликвора в субарахноидальные пространства. В связи с этим данной группе пациентов было выполнено вентрикулоперитонеальное шунтирование под эндоскопической ассистенцией; в одном случае дополнительно произведена перфорация арахноидальных мембран мостовых цистерн. Обобщённые результаты эндоскопической вентрикулоцистерностомии III желудочка в зависимости от этиологии окклюзионной гидроцефалии представлены в Таблице.

Таблица

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ВЕНТРИКУЛОЦИСТЕРНОСТОМИИ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТИОЛОГИИ ОККЛЮЗИОННОЙ ГИДРОЦЕФАЛИИ, абс. число (%)

| Этиология стеноза водопровода<br>мозга | Общее<br>количество<br>больных | ЭВЦС       |                   |                |
|----------------------------------------|--------------------------------|------------|-------------------|----------------|
|                                        |                                | Эффективно | Повторный<br>ЭВЦС | Нет<br>эффекта |
| Врожденный стеноз водопровода          | 14 (56)                        | 12 (48)    | 1 (4)             | 1 (4)          |
| Постгеморрагический                    | 8 (32)                         | 4 (16)     | 1 (4)             | 3 (12)         |
| Постинфекционный                       | 3 (12)                         | 3 (12)     |                   |                |
| Итого                                  | 25 (100)                       | 19 (76)    | 2 (8)             | 4 (16)         |

Представленные данные подчёркивают, что временный клинический эффект после ЭВЦС не всегда коррелирует с восстановлением адекватного ликворного пассажа на уровне базальных цистерн. Послеоперационных осложнений в виде внутричерепных кровоизлияний и инфекционно-воспалительных процессов в исследуемой группе не зарегистрировано. В одном случае отмечено подкожное скопление ликвора в области послеоперационной раны, которое было успешно устранено путём герметизации твёрдой мозговой оболочки с применением гемостатического материала и наложения повторных кожных швов. Данный эпизод не оказал влияния на исход лечения. Летальных исходов не отмечено.

Вывод

Эндоскопическая вентрикулоцистерностомия III желудочка является безопасным и эффективным методом лечения окклюзионной гидроцефалии у детей. Эффективность вмешательства в значительной степени определяется этиологией заболевания и тщательным предоперационным отбором пациентов с обязательной оценкой ликвородинамики. Применение нейроэндоскопических технологий позволяет снизить частоту повторных хирургических вмешательств, минимизировать риск шунтозависимости и улучшить

клинические исходы. Полученные результаты подтверждают целесообразность широкого внедрения ЭВЦС в клиническую практику и формируют основу для дальнейших исследований с расширением выборки пациентов.

*Список литературы:*

1. Kapessa N. D., Banza M. I., Ntalaja J., Trésor K. K., Ngoie C. N., Nyamezawa D. B., Kalau W. A. Hydrocéphalie de l' enfant: aspects clinique, paraclinique et thérapeutique dans quatre formations médicales de Lubumbashi // *The Pan African Medical Journal*. 2022. V. 43. №114. <https://doi.org/10.11604/pamj.2022.43.114.27919>
2. Tully H. M., Dobyns W. B. Infantile hydrocephalus: a review of epidemiology, classification and causes // *European journal of medical genetics*. 2014. V. 57. №8. P. 359-368. <https://doi.org/10.1016/j.ejmg.2014.06.002>
3. Jönsson S., Nilsson D., Tarnow P., Maltese G., Bhatti-Søfteland M., Kölby L., Hallén T. Prevalence and treatment outcomes of hydrocephalus among children with craniofacial syndromes // *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery*. 2025. V. 60. P. 40-45. <https://doi.org/10.2340/jphs.v60.42957>
4. Tervonen J., Leinonen V., Jääskeläinen J. E., Koponen S., Huttunen T. J. Rate and risk factors for shunt revision in pediatric patients with hydrocephalus—a population-based study // *World neurosurgery*. 2017. V. 101. P. 615-622. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.02.030>
5. Суфианов А. А., Рустамов Р. Р., Якимов Ю. А., Суфианов Р. А., Альзехрани А. А., Борба Л. А., Балёл И. А. Эндоскопия для достижения шунтнезависимого состояния при лечении синдрома щелевидных желудочков // *Вестник Авиценны*. 2020. V. 22. №1. P. 45-55. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2020-22-1-45-55>
6. Kim K. H., Shim Y., Lee J. Y., Phi J. H., Koh E. J., Kim S. K. Clinical outcome of endoscopic procedure in patients with shunt malfunction // *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2023. V. 66. №2. P. 162-171. <https://doi.org/10.3340/jkns.2022.0089>
7. Суфианов А. А., Суфианова Г. З., Якимов Ю. А., Рустамов Р. Р., Суфианов Р. А. Малоинвазивная техника эндоскопической вентрикулоцистерностомии дна III желудочка у детей с окклюзионной гидроцефалией // *Вестник Авиценны*. 2019. Т. 21. №3. С. 400-407.э

*References:*

1. Kapessa, N. D., Banza, M. I., Ntalaja, J., Trésor, K. K., Ngoie, C. N., Nyamezawa, D. B., ... & Kalau, W. A. (2022). Hydrocéphalie de l' enfant: aspects clinique, paraclinique et thérapeutique dans quatre formations médicales de Lubumbashi. *The Pan African Medical Journal*, 43(114). <https://doi.org/10.11604/pamj.2022.43.114.27919>
2. Tully, H. M., & Dobyns, W. B. (2014). Infantile hydrocephalus: a review of epidemiology, classification and causes. *European journal of medical genetics*, 57(8), 359-368. <https://doi.org/10.1016/j.ejmg.2014.06.002>
3. Jönsson, S., Nilsson, D., Tarnow, P., Maltese, G., Bhatti-Søfteland, M., Kölby, L., & Hallén, T. (2025). Prevalence and treatment outcomes of hydrocephalus among children with craniofacial syndromes. *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery*, 60, 40-45. <https://doi.org/10.2340/jphs.v60.42957>
4. Tervonen, J., Leinonen, V., Jääskeläinen, J. E., Koponen, S., & Huttunen, T. J. (2017). Rate and risk factors for shunt revision in pediatric patients with hydrocephalus—a population-based study. *World neurosurgery*, 101, 615-622. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.02.030>
5. Суфианов, А. А., Рустамов, Р. Р., Якимов, Ю. А., Суфианов, Р. А., Альзехрани, А. А., Борба, Л. А., ... & Балёл, И. А. (2020). Эндоскопия для достижения шунтнезависимого



состояния при лечении синдрома щелевидных желудочков. *Вестник Авиценны*, 22(1), 45-55. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2020-22-1-45-55>

6. Kim, K. H., Shim, Y., Lee, J. Y., Phi, J. H., Koh, E. J., & Kim, S. K. (2023). Clinical outcome of endoscopic procedure in patients with shunt malfunction. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 66(2), 162-171. <https://doi.org/10.3340/jkns.2022.0089>

7. Sufianov, A. A., Sufianova, G. Z., Yakimov, Yu. A., Rustamov, R. R., & Sufianov, R. A. (2019). Maloinvazivnaya tekhnika endoskopicheskoi ventrikulotsisternostomii dna III zheludochka u detei s okklyuzionnoi gidrotsefaliei. *Vestnik Avitsenny*, 21(3), 400-407. (in Russian).

Поступила в редакцию  
27.01.2026 г.

Принята к публикации  
08.02.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Омуркул уулу А., Кадыров Р. М., Кадырова Б. Б. Эффективность эндоскопической вентрикулоцистernостомии III желудочка в лечении окклюзионной гидроцефалии у детей // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 263-272. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/32>

Cite as (APA):

Omurkul uulu, A., Kadyrov, R., & Kadyrova, B. (2026). Efficiency of Endoscopic Ventriculocisternostomy of the Third Ventricle in the Treatment of Occlusive Hydrocephalus in Children. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 263-272. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/32>



УДК 615.065:616-002.5

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/33>

## ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ПРОТИВОТУБЕРКУЛЁЗНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ЧАСТОТУ РАЗВИТИЯ НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ

©**Токтоналиева Н. У.**, ORCID: 0000-0001-6619-9831, SPIN-код: 7910-4580, канд. фармацевт. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [nargiza.82@inbox.ru](mailto:nargiza.82@inbox.ru)

©**Токтоналиев И. У.**, SPIN-код: 7676-5865, канд. фармацевт. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [kg0505@mail.ru](mailto:kg0505@mail.ru)

## INFLUENCE OF ANTI-TUBERCULOSIS MEDICINES MANUFACTURER ON THE INCIDENCE OF ADVERSE EVENTS

©**Toktonaliev N.**, ORCID: 0000-0001-6619-9831, SPIN-code: 7910-4580, Ph.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, [nargiza.82@inbox.ru](mailto:nargiza.82@inbox.ru)

©**Toktonaliev I.**, SPIN-code: 7676-5865, Ph.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, [kg0505@mail.ru](mailto:kg0505@mail.ru)

**Аннотация.** Проведён анализ частоты нежелательных явлений (НЯ), ассоциированных с противотуберкулёзными препаратами (ПТП), поступивших в национальную систему фармаконадзора в период с 2023 по 2024 год. Основное внимание уделено распределению НЯ в зависимости от производителя препарата. Полученные данные свидетельствуют о значительной вариабельности частоты НЯ в зависимости от страны и компании-производителя. Преобладание сообщений о НЯ, связанных с определёнными производителями, требует дальнейшего изучения профиля безопасности, биоэквивалентности и производственных характеристик препаратов. Оценка причинно-следственной связи между применением препарата и развитием НЯ проводилась в соответствии с классификацией ВОЗ (WHO-UMC), и в большинстве случаев отнесена к категории «возможная» или «условная».

**Abstract.** An analysis of the frequency of adverse events (AEs) associated with anti-tuberculosis drugs (ATDs) reported to the national pharmacovigilance system between 2023 and 2024 was conducted. The focus was on the distribution of AEs by drug manufacturer. The data obtained indicate significant variability in the frequency of AEs depending on the country and manufacturer. The predominance of AE reports associated with certain manufacturers requires further study of the safety profile, bioequivalence, and manufacturing characteristics of these drugs. The causal relationship between drug use and the development of AEs was assessed in accordance with the WHO-UMC classification and was categorized, in most cases, as "possible" or "conditional".

**Ключевые слова:** туберкулёз, фармаконадзор, нежелательные явления, производитель, противотуберкулёзные препараты.

**Keywords:** tuberculosis, pharmacovigilance, adverse events, manufacturer, anti-tuberculosis drugs.

Туберкулёз (ТБ) по-прежнему остаётся одной из ведущих причин смертности от инфекционных заболеваний в мире. По данным Всемирной организации здравоохранения

(ВОЗ), в 2023 году туберкулёз был диагностирован у более чем 10,6 млн человек, при этом около 1,3 млн случаев завершились летально [1, 2].

Важным аспектом в лечении туберкулёза является безопасность и переносимость противотуберкулёзной терапии, особенно на фоне увеличения доли лекарственно-устойчивых форм заболевания [3].

Противотуберкулёзные препараты (ПТП), особенно при длительном и комбинированном применении, часто вызывают широкий спектр НЯ, которые могут стать причиной снижения приверженности лечению, временной или полной отмены терапии, а также ухудшения прогноза заболевания [4].

Кроме того, значительную роль в профиле безопасности лекарственных средств играет производитель, что связано с различиями в качестве сырья, технологиях производства, контроле качества, а также биоэквивалентности дженериков по сравнению с оригинальными препаратами [5-8].

В последние годы на фармацевтическом рынке наблюдается активное использование дженериков, выпускаемые различными производителями с развивающейся экономикой, которые, могут обладать различным профилем безопасности. Это обусловлено их доступностью и включением в государственные программы лечения туберкулёза. Однако, как показывают данные фармаконадзора, препараты разных производителей могут демонстрировать различную частоту и тяжесть побочных эффектов [9-12].

Таким образом, систематический мониторинг сообщений о НЯ, связанных с применением ПТП разных производителей, является актуальной задачей для оптимизации схем лечения, повышения безопасности терапии и рационального выбора препаратов.

*Цель настоящего исследования* — проанализировать частоту и структуру НЯ, зарегистрированных при применении ПТП различных производителей, с учётом возможной причинно-следственной связи в соответствии с классификацией ВОЗ.

#### *Материалы и методы исследования*

В ходе ретроспективного анализа изучены карт-извещений о НЯ, поступившие в отдел фармаконадзора и рекламы департамента лекарственных средств и медицинских изделий министерства здравоохранения Кыргызской Республики (ДЛС и МИ МЗКР) в период с января 2023 года по декабрь 2024 года. Всего было принято в обработку 1152 карты, касающиеся применения ПТП. Для оценки причинно-следственной связи между применением лекарственного средства и развитием НЯ использована классификация ВОЗ (WHO-UMC). В условиях отсутствия полной клинической информации и результатов лабораторной верификации сообщения были отнесены преимущественно к категориям возможной (Possible) и условной (Conditional/Unclassified) связи.

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программного обеспечения Excel 365 и SPSS Statistics 26.0.

Критерии включения: сообщения о НЯ, связанных с применением ПТП у пациентов, получающих лечение в рамках государственной программы противотуберкулёзной помощи; указание производителя препарата в извещении.

Критерии исключения: карты-извещения с неполными данными.

#### *Результаты исследования*

В исследовании представлены данные о частоте НЯ, ассоциированных с препаратами различных производителей. Лидирующее место занимает российская компания АО «Фармасинтез», на препараты которой приходится 48% всех зарегистрированных НЯ. Это

возможно связано как объёмами поставок и широким применением в рамках государственной программы лечения туберкулёза, так и характеристиками производственного процесса.

На втором месте находится индийская компания Hetero Labs Limited (15,3%), далее следуют Rhydburg Pharmaceuticals Ltd (12,7%) и Macleods Pharmaceuticals LTD (7,5%), что свидетельствует о значительной поставке ПТП индийских производителей в фармацевтический рынок. Общий вклад производителей из Индии составляет более 40%, что подчёркивает необходимость особого внимания к качеству и биоэквивалентности индийских дженериков. Компании из Европы и других стран (Novartis — Швейцария, Catalent — Германия, Janssen — Бельгия, DONG-A ST — Китай) демонстрируют существенно более низкие показатели побочных реакций. Однако низкий процент может отражать не только лучшую переносимость, но и меньшие объёмы применения этих препаратов в выборке (Рисунок).

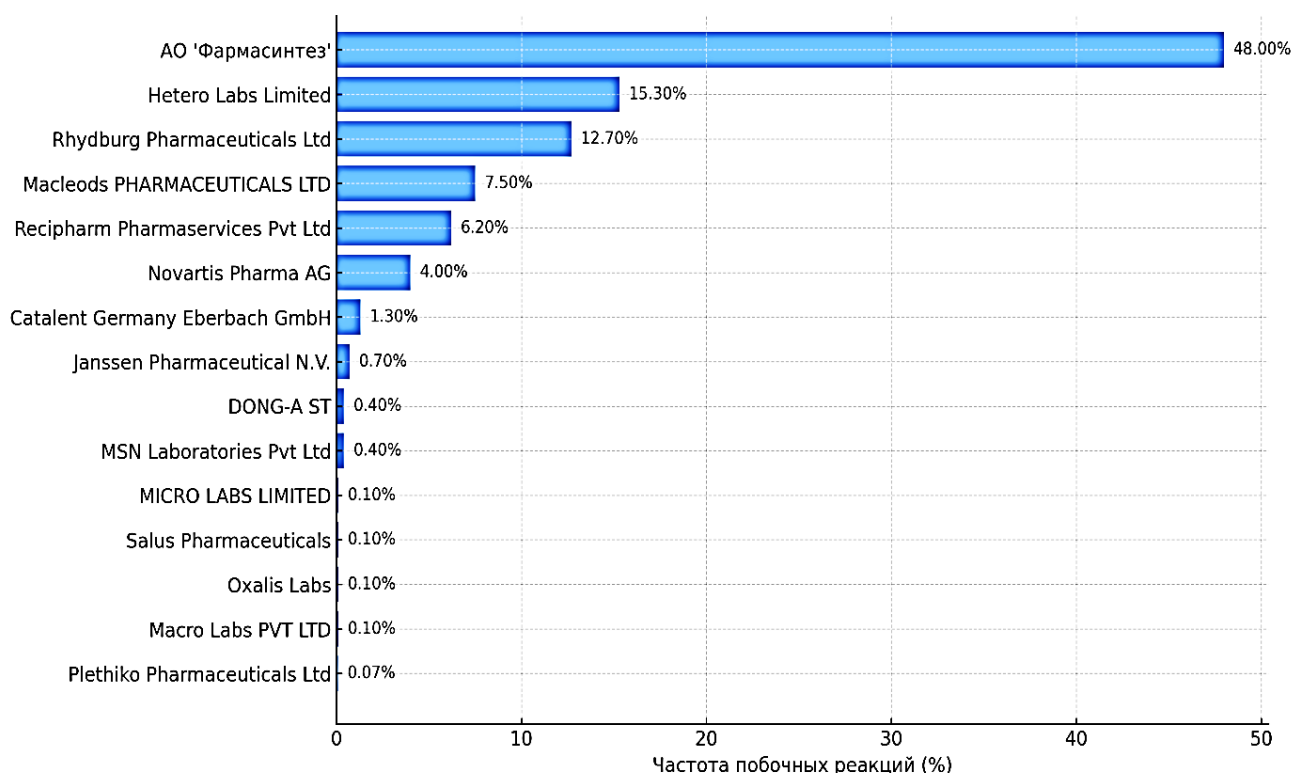


Рисунок. Распределение побочных реакций по производителям ПТП

Согласно полученным данным, общее количество зарегистрированных случаев НЯ при применении бедаквилина (Sirturo) составило 93 случая. Наибольшее количество осложнений зафиксировано у пациентов, получавших препарат, произведённый компанией Recipharm Pharmservices Private Limited (Индия). На долю данного производителя приходится 83 случая НЯ, что составляет 89,2% от общего числа зарегистрированных НЯ на данный препарат, что может свидетельствовать о более высокой общей частоте нежелательных явлений по сравнению с другими производителями. После применения Бедаквилина (Sirturo), произведенного Janssen Pharmaceutical N.V. (Бельгия), было зафиксировано 10 случаев НЯ, что составляет 10,8%. Установление достоверной причинной связи невозможно из-за отсутствия полной информации, поэтому сообщения классифицируются как возможные (Possible).

В результате проведённого анализа частоты НЯ при применении циклосерина (Кансамин) свидетельствуют о наличии существенных различий в зависимости от

производителя препарата. Препарат производства Macleods Pharmaceuticals Ltd. (Индия) оказался ассоциирован с наибольшим числом неблагоприятных реакций — 76,1% (n=51) от общего числа зарегистрированных случаев. Это может указывать на менее благоприятный профиль безопасности по сравнению с препаратами других производителей.

В то же время препараты, произведённые АО «Фармасинтез» (Россия) и DONG-A ST (Китай), демонстрировали значительно меньшую частоту НЯ — 15% (n=10) и 8,9% (n=6) соответственно. Учитывая разницу в частоте, возможно наличие вариативности профиля безопасности, однако без фармакокинетической и лабораторной информации связь оценивается как условная (Conditional).

Общее число зарегистрированных случаев НЯ при применении клофазимина (Лапреме) составило 76. Наибольшее количество осложнений было связано с применением оригинального препарата, произведённого компанией Novartis Pharma AG (Швейцария) — 54 случаев (71%). Несмотря на высокий процент, это возможно обусловлено большей распространённостью клинического применения данного препарата. Второе место по частоте НЯ занял препарат производства Catalent Germany Eberbach GmbH (Германия), с 18 зарегистрированными случаями (23,7%). Наименьшее количество НЯ отмечено при применении Клофазимина, произведённого Macleods Pharmaceuticals Ltd. (Индия) — 4 случая (5,3%). Несмотря на высокую частоту НЯ у оригинального препарата, это может отражать масштаб его применения. Связь оценивается как возможная.

С применением линезолида было зарегистрировано 214 случаев НЯ, поступивших от различных производителей. Существенное большинство осложнений — 205 случаев (95,8%) — зарегистрировано у пациентов, получавших препарат, произведённый компанией Hetero Labs Limited (Индия). Продукция других производителей была представлена меньшим количеством зарегистрированных побочных эффектов. Так, препарат Macleods pharmaceuticals LTD (Индия) ассоциировался с 4 случаями (1,9%), АО «Фармасинтез» (Россия) — с 3 случаями (1,4%), а препарат производства Macro Labs PVT LTD (Индия) — с 2 случаями (0,9%). Преобладание сообщений по Hetero Labs требует дополнительной оценки профиля безопасности, однако причинная связь классифицируется как возможная.

В ходе анализа было зарегистрировано 65 случаев НЯ, связанных с применением пипразинамида, различного производства. Препарат, произведённый АО «Фармасинтез» (Россия), составил подавляющее большинство зарегистрированных реакций — 57 случаев (87,7%).

Препараты других производителей встречались значительно реже. В частности, на продукцию Macleods pharmaceuticals LTD (Индия) приходилось 5 случаев (7,7%), на Oxalis Labs (Индия) — 2 случая (3,1%), и только 1 случай (1,5%) был зарегистрирован при применении препарата Plethiko Pharmaceuticals Limited (Индия, Montozin 500). Связь между препаратом и НЯ может быть возможной, требует фармаконадзорной верификации.

По результатам анализа было зарегистрировано 193 случая НЯ, связанных с применением левофлоксацина. Наибольшее число реакций — 171 случай (88,6%) — связано с приёмом препарата, произведённого Rhydburg Pharmaceuticals Ltd (Индия). Препарат от Macleods Pharmaceuticals LTD (Индия) ассоциировался с 15 случаями (7,8%), продукция АО «Фармасинтез» (Россия, Иркутск) — с 5 случаями (2,5%), а MICRO LABS LIMITED (Индия) — с 2 случаями (1,1%). Высокий процент сообщений по одному производителю требует внимания, но причинная связь остаётся неподтверждённой (Conditional).

В отношении моксифлоксацина общее число зафиксированных НЯ составило 30 случаев. Препарат Macleods Pharmaceuticals LTD (Индия) показал наибольшую долю зарегистрированных реакций — 22 случая (73%), препарат MSN Laboratories Private Limited

(Индия, торговое наименование «Стаксом») — 6 случаев (20%), и Salus Pharmaceuticals (Индия, «Аквамокс») — 2 случая (7%). Сообщения носят характер возможных, с необходимостью дальнейшего фармаконадзора.

Эти данные подчёркивают необходимость систематического мониторинга переносимости фторхинолонов разных производителей, особенно с учётом их широкого применения в схемах лечения туберкулёза с множественной лекарственной устойчивостью.

Среди зарегистрированных НЯ, связанных с препаратами российского производства (АО «Фармасинтез»), наибольшее число случаев было связано с комбинированным противотуберкулёзным препаратом протуб 4 — 440 зарегистрированных НЯ. Применение протуб 2 сопровождалось 22 случаями НЯ. Кроме того, НЯ были зафиксированы при использовании монопрепаратов: рифампицина — 72 случая, изониазида — 27 случаев, и этамбутола — 48 случаев. Эти данные позволяют предположить возможное накопление токсичности при комбинированной терапии, а также подчёркивают значимость оценки безопасности как фиксированных комбинаций, так и отдельных действующих веществ при их назначении в рамках схем стандартного лечения туберкулёза. Однако без клинической экспертизы причинная связь с компонентами схемы остаётся возможной.

### *Выводы*

1. Выраженные различия в частоте НЯ установлены между ПТП различных производителей — как оригинальных, так и дженериковых.

2. Наибольшее количество сообщений о НЯ зарегистрировано на препараты компании АО «Фармасинтез» (Россия), что требует дальнейшего анализа в контексте как объёмов применения, так и производственного контроля.

3. Индийские производители (Hetero, Macleods, Rhydburg и др.) составляют значительную долю зарегистрированных НЯ, что подчёркивает необходимость строгого контроля качества при импорте и применении их продукции.

4. Наименьшая частота НЯ зафиксирована при применении бедаквилина Sirturo (Janssen, Бельгия), что может свидетельствовать о более высоком профиле безопасности оригинального препарата по сравнению с дженериками.

5. Различия в частоте НЯ между производителями могут быть обусловлены: особенностями технологических процессов, качеством субстанций, соответствием стандартам GMP, составом вспомогательных веществ и биодоступностью лекарственных форм.

6. Эти данные могут быть полезны при оптимизации схем лечения, выборе препаратов и разработке национальных клинических рекомендаций.

### *Заключение*

Анализ представленных данных подчёркивает значительное влияние производителя на частоту и профиль НЯ при применении ПТП, особенно в условиях масштабного использования дженериков в государственных программах. Полученные результаты указывают на необходимость пересмотра подходов к фармаконадзору и лекарственному обеспечению: от усиления пострегистрационного контроля до внедрения требований по обязательному указанию производителя в системе регистрации побочных реакций. Выявленная вариабельность в переносимости препаратов от различных производителей требует более глубокого клинико-фармакологического изучения, включая оценку биоэквивалентности, качества сырья и соблюдения стандартов GMP. Особенно актуальным становится проведение независимых многоцентровых наблюдательных и контролируемых исследований для подтверждения безопасности и эффективности дженериков, используемых



в лечении туберкулёза, в том числе форм с множественной лекарственной устойчивостью. Таким образом, для повышения качества лечения и снижения риска развития НЯ необходим системный подход к обеспечению лекарственной безопасности: чёткие критерии отбора поставщиков, приоритет оригинальных и доказано эквивалентных дженериков, а также развитие культуры ответственного фармаконадзора, ориентированного на пациента.

*Список литературы:*

1. WHO. The use of the WHO-UMC system for standardised case causality assessment. Uppsala: Uppsala Monitoring Centre, 2025.
2. World Health Organization. Global tuberculosis report 2023. Geneva : WHO, 2023.
3. European Medicines Agency. Guideline on good pharmacovigilance practices (GVP). Module VI – Collection, management and submission of reports of suspected adverse reactions to medicinal products. Rev. 2. London: EMA, 2017.
4. Prasad R., Singh A., Gupta N. Adverse drug reactions in tuberculosis and management // Indian Journal of Tuberculosis. 2019. V. 66. №4. P. 520-532. <https://doi.org/10.1016/j.ijtb.2019.11.005>
5. Balganesht T. S., Bhat J. J., Ugarkar B. Modern drug discovery and development for TB: The India narrative // Drug Discovery and Drug Development: The Indian Narrative. Singapore: Springer Singapore, 2021. P. 37-61. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-8002-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-15-8002-4_2)
6. Yin L., Xing Y., Le X., Chen J., Zhang L., Jia X., Zhang L. Simultaneously Determining Seven Second-Line Anti-TB Drugs by UHPLC-MS: Application for TDM in HIV-TB Patients // Current Pharmaceutical Analysis. 2022. V. 18. №6. P. 598-607. <https://doi.org/10.2174/1573412918666211123112915>
7. Ананьев В. А. Фармаконадзор в РФ: современные проблемы и пути их решения // Клиническая фармакология и терапия. 2020. Т. 29. №2. С. 5–10.
8. Карасев А. В., Журавлев М. П. Оценка биоэквивалентности дженериков в лечении туберкулеза // Терапевтический архив. Т. 93. №6. С. 52–58.
9. Djochie R. D. A., Anto B. P., Opare-Addo M. N. A. Determinants of adverse reactions to first-line antitubercular medicines: a prospective cohort study // Journal of Pharmaceutical Policy and Practice. 2023. V. 16. №1. P. 70. <https://doi.org/10.1186/s40545-023-00577-6>
10. Massud A., Syed Sulaiman S. A., Ahmad N., Shafqat M., Chiau Ming L., Khan A. H. Frequency and management of adverse drug reactions among drug-resistant tuberculosis patients: Analysis from a prospective study // Frontiers in Pharmacology. 2022. V. 13. P. 883483. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.883483>
11. Vaman R. S., Thomas G. D., Kalyanasundaram M., Soman S., Valampampil M. J., Susheela R. P. B., Murhekar M. V. Adverse drug reactions in persons initiated on treatment for drug-resistant tuberculosis in Kerala, India: A non-concurrent cohort study // IJID regions. 2025. V. 15. P. 100615. <https://doi.org/10.1016/j.ijregi.2025.100615>
12. Chopra K. K., Indora A., Pandey P., Malik A., Pandey S. Occurrence of anxiety and depression among homeless individuals with pulmonary tuberculosis // Indian Journal of Tuberculosis. 2024. V. 71. P. S165-S170. <https://doi.org/10.1016/j.ijtb.2022.11.003>

*References:*

1. WHO (2025). The use of the WHO-UMC system for standardised case causality assessment. Uppsala: Uppsala Monitoring Centre.
2. World Health Organization (2023). Global tuberculosis report 2023. Geneva: WHO.

3. European Medicines Agency (2017). Guideline on good pharmacovigilance practices (GVP). Module VI – Collection, management and submission of reports of suspected adverse reactions to medicinal products. Rev. 2. London: EMA.
4. Prasad, R., Singh, A., & Gupta, N. (2019). Adverse drug reactions in tuberculosis and management. *Indian Journal of Tuberculosis*, 66(4), 520-532. <https://doi.org/10.1016/j.ijtb.2019.11.005>
5. Balganesht, T. S., Bhat, J. J., & Ugarkar, B. (2021). Modern drug discovery and development for TB: The India narrative. In *Drug Discovery and Drug Development: The Indian Narrative* (pp. 37-61). Singapore: Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-8002-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-15-8002-4_2)
6. Yin, L., Xing, Y., Le, X., Chen, J., Zhang, L., Jia, X., ... & Zhang, L. (2022). Simultaneously Determining Seven Second-Line Anti-TB Drugs by UHPLC-MS: Application for TDM in HIV-TB Patients. *Current Pharmaceutical Analysis*, 18(6), 598-607. <https://doi.org/10.2174/1573412918666211123112915>
7. Anan'ev, V. A. (2020). Farmakonadzor v RF: sovremennye problemy i puti ikh resheniya. *Klinicheskaya farmakologiya i terapiya*, 29(2), 5–10. (in Russian).
8. Karasev, A. V., & Zhuravlev, M. P. (2021). Otsenka bioekvivalentnosti dzhenerikov v lechenii tuberkuleza. *Terapevticheskii arkhiv*, 93(6), 52–58. (in Russian).
9. Djochie, R. D. A., Anto, B. P., & Opare-Addo, M. N. A. (2023). Determinants of adverse reactions to first-line antitubercular medicines: a prospective cohort study. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 16(1), 70. <https://doi.org/10.1186/s40545-023-00577-6>
10. Massud, A., Syed Sulaiman, S. A., Ahmad, N., Shafqat, M., Chiau Ming, L., & Khan, A. H. (2022). Frequency and management of adverse drug reactions among drug-resistant tuberculosis patients: Analysis from a prospective study. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 883483. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.883483>
11. Vaman, R. S., Thomas, G. D., Kalyanasundaram, M., Soman, S., Valamparampil, M. J., Susheela, R. P. B., & Murhekar, M. V. (2025). Adverse drug reactions in persons initiated on treatment for drug-resistant tuberculosis in Kerala, India: A non-concurrent cohort study. *IJID regions*, 15, 100615. <https://doi.org/10.1016/j.ijregi.2025.100615>
12. Chopra, K. K., Indora, A., Pandey, P., Malik, A., & Pandey, S. (2024). Occurrence of anxiety and depression among homeless individuals with pulmonary tuberculosis. *Indian Journal of Tuberculosis*, 71, S165-S170. <https://doi.org/10.1016/j.ijtb.2022.11.003>

Поступила в редакцию  
15.01.2026 г.

Принята к публикации  
24.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Токтоналиева Н. У., Токтоналиев И. У. Влияние производителя противотуберкулёзных препаратов на частоту развития нежелательных явлений // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 273-279. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/33>

Cite as (APA):

Toktonaliev, N., & Toktonaliev, I. (2026). Influence of Anti-Tuberculosis Medicines Manufacturer on the Incidence of Adverse Events. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 273-279. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/33>

УДК 616.329-007.271-089

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/34>

## КОМБИНИРОВАННОЕ ЛЕЧЕНИЕ РУБЦОВЫХ СТРИКТУР ПИЩЕВОДА: ОПЫТ ОДНОГО ЦЕНТРА

©**Токтогазиев Б. Т.**, ORCID: 0000-0001-6964-1269, SPIN-код: 4789-9952, канд. мед. наук,  
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [Toktogaziev\\_bakyt@mail.ru](mailto:Toktogaziev_bakyt@mail.ru)

## COMBINED TREATMENT OF CICATRICIAL STRICTURES OF THE ESOPHAGUS: THE EXPERIENCE OF ONE CENTER

©**Toktogaziev B.**, ORCID: 0000-0001-6964-1269, SPIN-code: 4789-9952, Ph.D.,  
Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [Toktogaziev\\_bakyt@mail.ru](mailto:Toktogaziev_bakyt@mail.ru)

**Аннотация.** Рубцовые стриктуры пищевода представляют собой одну из наиболее сложных и клинически значимых проблем современной эзофагиальной хирургии. Заболевание сопровождается прогрессирующей дисфагией, нарушением нутритивного статуса и существенным снижением качества жизни пациентов. Несмотря на активное внедрение и широкое применение эндоскопических технологий, эффективность минимально инвазивных методов лечения во многом зависит от протяжённости, плотности и анатомической локализации рубцового процесса. При протяжённых и рецидивирующих стриктурах частота рестеноза остаётся высокой, что требует поиска оптимальной лечебной тактики. Цель исследования - оценить эффективность комбинированного лечения рубцовых стриктур пищевода с использованием эндоскопических методов и торако-лапароскопической экстирпации пищевода. В исследование включены 16 пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода, находившихся на лечении в одном хирургическом центре. Всем пациентам на первом этапе проводилось эндоскопическое лечение, включающее бужирование и баллонную дилатацию, а в отдельных случаях — установку эндоскопического саморасширяющегося стента. При отсутствии стойкого клинического эффекта, рецидиве дисфагии или неэффективности эндоскопических вмешательств выполнялась тотальная торако-лапароскопическая экстирпация пищевода с замещением желудочным трансплантатом. У пациентов с протяжённостью рубцовой стриктуры более 3 см эндоскопические методы обеспечивали лишь временное улучшение проходимости пищевода и сопровождались высокой частотой рецидивов дисфагии. В данной группе больных радикальное хирургическое лечение позволило достичь удовлетворительных функциональных результатов при отсутствии послеоперационной летальности. Рубцовые стриктуры пищевода протяжённостью более 3 см следует рассматривать как прогностически неблагоприятные в отношении эффективности эндоскопического лечения и как показание к выполнению торако-лапароскопической экстирпации пищевода с замещением желудочным трансплантатом.

**Abstract.** Cicatricial esophageal strictures remain one of the most challenging and clinically significant problems in modern esophageal surgery. The disease is accompanied by progressive dysphagia, impaired nutritional status, and a marked decrease in patients' quality of life. Despite the widespread implementation of endoscopic technologies, the effectiveness of minimally invasive treatment methods largely depends on the length, density, and anatomical localization of the cicatricial process. In patients with long and recurrent strictures, the rate of restenosis remains high,

necessitating the search for an optimal therapeutic strategy. To evaluate the effectiveness of combined treatment of cicatricial esophageal strictures using endoscopic techniques and thoraco-laparoscopic esophagectomy. The study included 16 patients with cicatricial esophageal strictures treated at a single surgical center. At the first stage, all patients underwent endoscopic treatment, including bougienage and balloon dilation, and in selected cases, placement of a self-expanding endoscopic stent. In the absence of a sustained clinical effect, recurrence of dysphagia, or failure of endoscopic interventions, total thoraco-laparoscopic esophagectomy with gastric reconstruction was performed. In patients with cicatricial strictures longer than 3 cm, endoscopic treatment provided only temporary improvement in esophageal patency and was associated with a high rate of dysphagia recurrence. In this group of patients, radical surgical treatment resulted in satisfactory functional outcomes with no postoperative mortality. Cicatricial esophageal strictures longer than 3 cm should be considered prognostically unfavorable with regard to the effectiveness of endoscopic treatment and regarded as an indication for thoraco-laparoscopic esophagectomy with gastric graft replacement an indication for thoraco-laparoscopic esophagectomy with gastric graft replacement.

*Ключевые слова:* рубцовая стриктура пищевода, эндоскопическое бужирование, баллонная дилатация, стентирование, торако-лапароскопическая экстирпация пищевода.

*Keywords:* esophageal cicatricial stricture, endoscopic bougienage, balloon dilation, stenting, thoraco-laparoscopic esophagectomy.

Рубцовые стриктуры пищевода являются тяжёлым осложнением воспалительных, химических, ятрогенных и функциональных поражений пищевода и сопровождаются стойким нарушением пассажа пищи. Основным клиническим проявлением заболевания является прогрессирующая дисфагия, которая приводит к снижению нутритивного статуса, социальной дезадаптации и значительному ухудшению качества жизни пациентов [1–3].

Наиболее частыми причинами формирования рубцовых стриктур являются химические ожоги пищевода, последствия длительного гастроэзофагеального рефлюкса, послеоперационные и постлучевые изменения, а также осложнения эндоскопических вмешательств [4, 5].

Патогенетической основой заболевания является замещение нормальных слоёв стенки пищевода плотной фиброзной тканью, что приводит к утрате эластичности и стойкому сужению просвета органа.

В последние десятилетия эндоскопические методы лечения — бужирование и баллонная дилатация — получили широкое распространение и рассматриваются как терапия первой линии при доброкачественных стриктурах пищевода [6, 7].

Эти методики позволяют добиться быстрого восстановления проходимости пищевода и избежать травматичных хирургических вмешательств. Однако при протяжённых, плотных и рецидивирующих стриктурах их эффективность существенно снижается, а частота рестеноза остаётся высокой [8–10].

Эндоскопическое стентирование применяется как альтернативный или паллиативный метод лечения, особенно у пациентов с рефрактерными стриктурами. Вместе с тем использование стентов при доброкачественных рубцовых изменениях сопровождается риском миграции, грануляций и повторного стеноза [11, 12].

При неэффективности эндоскопических методов возникает необходимость в радикальном хирургическом лечении. Эзофагэктомия с реконструкцией пищеварительного

тракта традиционно рассматривалась как травматичное вмешательство, сопровождающееся высоким риском осложнений [13].

Однако внедрение минимально инвазивных торако-лапароскопических технологий позволило существенно снизить операционную травму, частоту дыхательных осложнений и продолжительность госпитализации. Таким образом, выбор оптимальной тактики лечения рубцовых стриктур пищевода остаётся предметом дискуссии. Особое значение имеет своевременное определение показаний к переходу от эндоскопических методов к радикальному хирургическому лечению, что и обусловило актуальность настоящего исследования.

#### Материалы и методы

В исследование включены 16 пациентов в возрасте 24–42 лет (средний  $\approx 33$ ) с рубцовыми стриктурами пищевода, получавших лечение в одном хирургическом центре (Таблица 1).

Таблица 1

#### ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАЦИЕНТОВ

| Показатель | Общее число 16 |
|------------|----------------|
| Женщины    | 11 (68.8%)     |
| Мужчины    | 5 (31,2%)      |

Рубцовые стриктуры пищевода в основном локализовывались в верхнегрудном отделе пищевода, протяженностью 3-5 см. и проявлялись прогрессирующей дисфагией (Таблица 2).

Таблица 2

#### ХАРАКТЕРИСТИКА РУБЦОВЫХ СТРИКТУР ПИЩЕВОДА

| Параметр                | Значение                 |
|-------------------------|--------------------------|
| Основная локализация    | Верхний грудной отдел    |
| Протяжённость стриктуры | 3–5 см                   |
| Тип стриктуры           | Рубцовая, плотная        |
| Клиническое проявление  | Прогрессирующая дисфагия |

До хирургического лечения пациенты проходили консервативные методы лечения как: эндоскопическое бужирование, баллонная дилатация, эндоскопическое стентирование (табл.3). В связи с отсутствием эффекта или достижением временного эффекта, пациентам приходилось проводить длительные сеансы, которые чреваты осложнением в виде истончения стенки и перфорации пищевода.

Таблица 3

#### ПРИМЕНЯЕМЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

| Метод лечения                                 | Количество пациентов (n)               |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
| Эндоскопическое бужирование                   | 16                                     |
| Баллонная дилатация                           | 16                                     |
| Эндоскопическое стентирование                 | 3                                      |
| Торако-лапароскопическая экстирпация пищевода | Пациенты с неэффективностью эндоскопии |

#### Результаты

Эндоскопические методы лечения (бужирование и баллонная дилатация), применялись у всех пациентов как первый этап терапии. У большинства больных достигалось временное



улучшение проходимости пищевода, однако при протяжённости рубцовой стриктуры более 3 см (Рисунок 1.) отмечалась высокая частота рецидива дисфагии.



Рисунок 1. Рентген снимок стриктуры пищевода с контрастным веществом

У 3 пациентов выполнена установка эндоскопического саморасширяющегося стента (Рисунок 2), что позволило временно стабилизировать состояние, однако не обеспечило долгосрочного эффекта. В случаях неэффективности минимально инвазивных методов пациентам выполнена тотальная торако-лапароскопическая экстирпация пищевода с замещением желудочным трансплантатом (Рисунок 3).

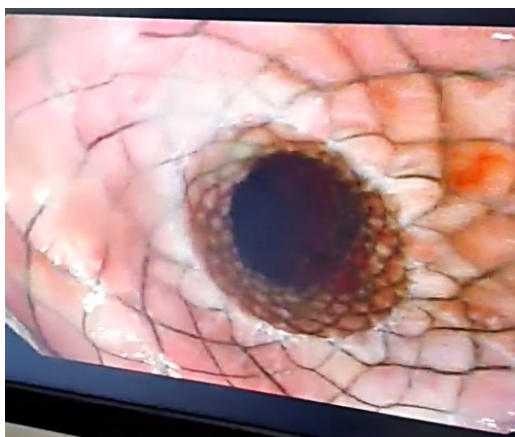


Рисунок 2. Пищеводный стент установленный эндоскопически

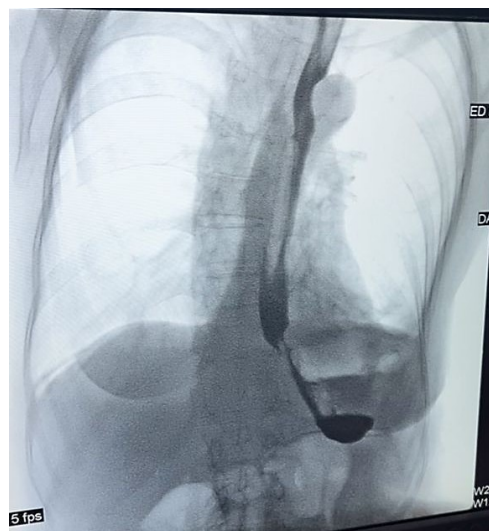


Рисунок 3. Рентгеноскопия пищевода с контрастным веществом

Послеоперационные осложнения наблюдались в 2х случаях. (таб.4) Несостоятельность шейного эзофаго-гастрального анастомоза у двух пациентов была купирована консервативным лечением (дренирование, антибактериальная терапия, нутритивная поддержка).

Таблица 4

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

| <i>Осложнение</i>                     | <i>n</i> |
|---------------------------------------|----------|
| Несостоятельность шейного анастомоза  | 2        |
| Повторное хирургическое вмешательство | 0        |
| Летальность                           | 0        |

*Обсуждение*

Лечение рубцовых стриктур пищевода остаётся одной из наиболее дискуссионных проблем современной эзофагиальной хирургии, что связано с высокой вариабельностью клинических форм заболевания, различной протяжённостью и плотностью рубцового процесса, а также неоднозначной эффективностью минимально инвазивных методов. Согласно современным клиническим рекомендациям, эндоскопическое бужирование и баллонная дилатация рассматриваются как методы первой линии при доброкачественных стриктурах пищевода, особенно при коротких, неосложнённых и мягких стенозах [1, 2].

Результаты нашего исследования подтверждают, что при рубцовых стриктурах протяжённостью до 2–3 см эндоскопические методы способны обеспечить удовлетворительный клинический эффект, выражающийся в уменьшении дисфагии и временном восстановлении пассажа пищи. Однако при увеличении длины стриктуры более 3 см эффективность эндоскопического лечения существенно снижается. В таких случаях достигается лишь кратковременное улучшение, за которым следует рецидив дисфагии, что требует многократных повторных вмешательств. По данным литературы, частота рестеноза при протяжённых рубцовых стриктурах после эндоскопического лечения может достигать 40–70%, что полностью коррелирует с результатами нашего наблюдения [3–5].

Повторные сеансы дилатации не только ухудшают качество жизни пациентов, но и увеличивают риск серьёзных осложнений, включая перфорацию пищевода и медиастинит. Эндоскопическое стентирование рассматривается как вариант лечения рефрактерных или рецидивирующих стриктур, однако его применение при доброкачественных рубцовых изменениях остаётся ограниченным. В нашем исследовании установка саморасширяющихся стентов у 3 пациентов позволила добиться временной стабилизации состояния, но не обеспечила стойкого клинического результата. Это согласуется с данными других авторов, указывающих на высокий риск миграции стента, гиперплазии грануляционной ткани и повторного стеноза, особенно при локализации стриктуры в верхнегрудном отделе пищевода [6, 7].

В последние годы всё большее внимание уделяется своевременному переходу к радикальному хирургическому лечению при неэффективности эндоскопических методов. Особенно это актуально у пациентов молодого возраста, для которых длительное паллиативное лечение сопряжено с хронической нутритивной недостаточностью и социальной дезадаптацией [8, 9].

Торако-лапароскопическая экстирпация пищевода с замещением желудочным трансплантатом в настоящее время рассматривается как оптимальный радикальный метод лечения сложных и протяжённых рубцовых стриктур. Минимально инвазивный доступ позволяет значительно снизить операционную травму, частоту дыхательных осложнений и

продолжительность послеоперационной реабилитации по сравнению с традиционными открытыми вмешательствами [10–12].

В нашем исследовании хирургическое лечение продемонстрировало удовлетворительные функциональные результаты при отсутствии летальности. Основным послеоперационным осложнением стала несостоятельность шейного эзофаго-гастрального анастомоза, которая была успешно купирована консервативными методами. Частота данного осложнения соответствует данным литературы, где она колеблется в пределах 5–20% [13, 14].

Таким образом, полученные данные подтверждают, что протяжённость рубцовой стриктуры является ключевым прогностическим фактором неэффективности эндоскопического лечения и должна учитываться при выборе лечебной тактики уже на ранних этапах ведения пациента.

### *Заключение*

Рубцовые стриктуры пищевода представляют собой сложную клинико-хирургическую проблему, требующую индивидуализированного и поэтапного подхода к лечению. Эндоскопические методы, такие как бужирование и баллонная дилатация, оправданы в качестве первичного этапа терапии и позволяют временно восстановить проходимость пищевода у большинства пациентов. Однако при протяжённости рубцовой стриктуры более 3 см эффективность эндоскопического лечения существенно ограничена и сопровождается высокой частотой рецидивов дисфагии, необходимостью многократных повторных процедур и риском осложнений. Эндоскопическое стентирование в данной категории пациентов носит преимущественно временный или паллиативный характер и не обеспечивает долгосрочного клинического эффекта. Торако-лапароскопическая экстирпация пищевода с замещением желудочным трансплантатом является обоснованным, безопасным и эффективным методом радикального лечения протяжённых и рефрактерных рубцовых стриктур пищевода. Применение минимально инвазивных технологий позволяет достичь удовлетворительных функциональных результатов при низкой частоте осложнений и отсутствии послеоперационной летальности. Таким образом, рубцовые стриктуры пищевода протяжённостью более 3 см следует рассматривать как прогностически неблагоприятные в отношении эндоскопического лечения и как показание к раннему переходу к радикальному хирургическому вмешательству.

### *Список литературы:*

1. Kochman M. L., McClave S. A., Boyce H. W. The refractory and the recurrent esophageal stricture: a definition // *Gastrointestinal Endoscopy*. 2005. V. 62. №3. P. 474-475. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2005.04.050>
2. Repici A., Small A. J., Mendelson A., Jovani M., Correale L., Hassan C., Kochman M. L. Natural history and management of refractory benign esophageal strictures // *Gastrointestinal endoscopy*. 2016. V. 84. №2. P. 222-228. <https://doi.org/10.1007/DCR.0b013e3181a74d9b>
3. Lew R. J., Kochman M. L. Endoscopic management of biliary disease // *Current Opinion in Gastroenterology*. 2000. V. 16. №5. P. 454-460. <https://doi.org/10.1097/00001574-200009000-00012>
4. Van Boeckel P. G. A., Siersema P. D. Refractory esophageal strictures: what to do when dilation fails // *Current treatment options in gastroenterology*. 2015. V. 13. №1. P. 47-58. <https://doi.org/10.1007/s11938-014-0043-6>
5. Hirdes M. M. C., Siersema P. D., Van Boeckel P. G. A., Vleggaar F. P. Single and sequential biodegradable stent placement for refractory benign esophageal strictures: a prospective follow-up study // *Endoscopy*. 2012. V. 44. №07. P. 649-654. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1309818>

6. Dua K. S. Expandable stents for benign esophageal disease // *Gastrointestinal Endoscopy Clinics*. 2011. V. 21. №3. P. 359-376. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2011.04.001>
7. Anikhindi S. A., Ranjan P., Sachdeva M., Kumar M. Self-expanding plastic stent for esophageal leaks and fistulae // *Indian Journal of Gastroenterology*. 2016. V. 35. №4. P. 287-293. <https://doi.org/10.1007/s12664-016-0679-3>
8. Orringer M. B., Marshall B., Chang A. C., Lee J., Pickens A., Lau C. L. Two thousand transhiatal esophagectomies: changing trends, lessons learned // *Annals of surgery*. 2007. V. 246. №3. P. 363-374. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e31814697f2>
9. Luketich J. D., Pennathur A., Awais O., Levy R. M., Keeley S., Shende M., Nason K. S. Outcomes after minimally invasive esophagectomy: review of over 1000 patients // *Annals of surgery*. 2012. V. 256. №1. P. 95-103. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3182590603>
10. Low D. E., Kuppusamy M. K., Alderson D., Cecconello I., Chang A. C., Darling G., Wijnhoven B. P. L. Benchmarking complications associated with esophagectomy // *Annals of surgery*. 2019. V. 269. №2. P. 291-298. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002611>
11. Biere S. S., van Berge Henegouwen M. I., Maas K. W., Bonavina L., Rosman C., Garcia J. R., Cuesta M. A. Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer: a multicentre, open-label, randomised controlled trial // *The Lancet*. 2012. V. 379. №9829. P. 1887-1892. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60516-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60516-9)
12. Park S. Y. Thoracoscopic Esophagectomy for Esophageal Cancer: Detailed Procedures and Review // *Techniques in Minimally Invasive Thoracic Surgery*. 2022. P. 75-83.
13. Fabbi M., Hagens E. R. C., van Berge Henegouwen M. I., Gisbertz S. S. Anastomotic leakage after esophagectomy for esophageal cancer: definitions, diagnostics, and treatment // *Diseases of the Esophagus*. 2021. V. 34. №1. P. doaa039. <https://doi.org/10.1093/dote/daaa039>
14. Verstegen M. H., Bouwense S. A., van Workum F., Ten Broek R., Siersema P. D., Rovers M., Rosman C. Management of intrathoracic and cervical anastomotic leakage after esophagectomy for esophageal cancer: a systematic review // *World Journal of Emergency Surgery*. 2019. V. 14. №1. P. 17. <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0235-4>

#### References:

1. Kochman, M. L., McClave, S. A., & Boyce, H. W. (2005). The refractory and the recurrent esophageal stricture: a definition. *Gastrointestinal Endoscopy*, 62(3), 474-475. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2005.04.050>
2. Repici, A., Small, A. J., Mendelson, A., Jovani, M., Correale, L., Hassan, C., ... & Kochman, M. L. (2016). Natural history and management of refractory benign esophageal strictures. *Gastrointestinal endoscopy*, 84(2), 222-228. <https://doi.org/10.1007/DCR.0b013e3181a74d9b>
3. Lew, R. J., & Kochman, M. L. (2000). Endoscopic management of biliary disease. *Current Opinion in Gastroenterology*, 16(5), 454-460. <https://doi.org/10.1097/00001574-200009000-00012>
4. Van Boeckel, P. G., & Siersema, P. D. (2015). Refractory esophageal strictures: what to do when dilation fails. *Current treatment options in gastroenterology*, 13(1), 47-58. <https://doi.org/10.1007/s11938-014-0043-6>
5. Hirdes, M. M. C., Siersema, P. D., Van Boeckel, P. G. A., & Vleggaar, F. P. (2012). Single and sequential biodegradable stent placement for refractory benign esophageal strictures: a prospective follow-up study. *Endoscopy*, 44(07), 649-654. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1309818>
6. Dua, K. S. (2011). Expandable stents for benign esophageal disease. *Gastrointestinal Endoscopy Clinics*, 21(3), 359-376. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2011.04.001>



7. Anikhindi, S. A., Ranjan, P., Sachdeva, M., & Kumar, M. (2016). Self-expanding plastic stent for esophageal leaks and fistulae. *Indian Journal of Gastroenterology*, 35(4), 287-293. <https://doi.org/10.1007/s12664-016-0679-3>
8. Orringer, M. B., Marshall, B., Chang, A. C., Lee, J., Pickens, A., & Lau, C. L. (2007). Two thousand transhiatal esophagectomies: changing trends, lessons learned. *Annals of surgery*, 246(3), 363-374. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e31814697f2>
9. Luketich, J. D., Pennathur, A., Awais, O., Levy, R. M., Keeley, S., Shende, M., ... & Nason, K. S. (2012). Outcomes after minimally invasive esophagectomy: review of over 1000 patients. *Annals of surgery*, 256(1), 95-103. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3182590603>
10. Low, D. E., Kuppusamy, M. K., Alderson, D., Cecconello, I., Chang, A. C., Darling, G., ... & Wijnhoven, B. P. L. (2019). Benchmarking complications associated with esophagectomy. *Annals of surgery*, 269(2), 291-298. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002611>
11. Biere, S. S., van Berge Henegouwen, M. I., Maas, K. W., Bonavina, L., Rosman, C., Garcia, J. R., ... & Cuesta, M. A. (2012). Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer: a multicentre, open-label, randomised controlled trial. *The Lancet*, 379(9829), 1887-1892. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60516-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60516-9)
12. Park, S. Y. (2022). Thoracoscopic Esophagectomy for Esophageal Cancer: Detailed Procedures and Review. *Techniques in Minimally Invasive Thoracic Surgery*, 75-83.
13. Fabbi, M., Hagens, E. R. C., van Berge Henegouwen, M. I., & Gisbertz, S. S. (2021). Anastomotic leakage after esophagectomy for esophageal cancer: definitions, diagnostics, and treatment. *Diseases of the Esophagus*, 34(1), doaa039. <https://doi.org/10.1093/dote/doa039>
14. Verstegen, M. H., Bouwense, S. A., van Workum, F., Ten Broek, R., Siersema, P. D., Rovers, M., & Rosman, C. (2019). Management of intrathoracic and cervical anastomotic leakage after esophagectomy for esophageal cancer: a systematic review. *World Journal of Emergency Surgery*, 14(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0235-4>

Поступила в редакцию  
18.01.2026 г.

Принята к публикации  
29.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Токтогазиев Б. Т. Комбинированное лечение рубцовых стриктур пищевода: опыт одного центра // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 280-287. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/34>

Cite as (APA):

Toktogaziev, B. (2026). Combined Treatment of Cicatricial Strictures of the Esophagus: the Experience of One Center. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 280-287. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/34>



УДК 616.329-008.6-089-053.6

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/35>

## АХАЛАЗИЯ ПИЩЕВОДА IV СТЕПЕНИ, ОСЛОЖНЁННАЯ РУБЦОВОЙ СТРИКТУРОЙ И ПЕРФОРАЦИЕЙ, У ПОДРОСТКА: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

©**Токтогазиев Б. Т.**, ORCID: 0000-0001-6964-1269, канд. мед. наук,  
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [Toktogaziev\\_bakyt@mail.ru](mailto:Toktogaziev_bakyt@mail.ru)

©**Белеков Т. Ж.**, ORCID: 0000-0002-2137-8614, SPIN-код: 8053-5066,  
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [tilya666@gmail.com](mailto:tilya666@gmail.com)

©**Курманбеков Н. К.**, ORCID: 0009-0003-6070-0658, SPIN-код: 3632-9593,  
Бишкекский международный медицинский институт,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [Nurti.0497@mail.ru](mailto:Nurti.0497@mail.ru)

©**Шаршенбаева А. Ш.**, Кыргызская государственная медицинская академия  
им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru](mailto:Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru)

©**Эрнисова М. Э.**, ORCID: 0000-0003-2425-9968, SPIN-код: 8479-2759, Кыргызская  
государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [mairamernisova@gmail.com](mailto:mairamernisova@gmail.com)

©**Аманбеков А. А.**, SPIN-код: 7702-3806, канд. мед. наук, Международная школа медицины  
МУК, г. Бишкек, Кыргызстан, [amamnbekovakylbek000@gmail.com](mailto:amamnbekovakylbek000@gmail.com)

## GRADE IV ESOPHAGEAL ACHALASIA COMPLICATED BY CICATRICIAL STRICTURE AND PERFORATION IN A TEENAGER: A CLINICAL CASE

©**Toktogaziev B.**, ORCID: 0000-0001-6964-1269, Ph.D., Kyrgyz State Medical Academy named  
after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, [Toktogaziev\\_bakyt@mail.ru](mailto:Toktogaziev_bakyt@mail.ru)

©**Belekov T.**, ORCID: 0000-0002-2137-8614, SPIN-code: 8053-5066,  
Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [tilya666@gmail.com](mailto:tilya666@gmail.com)

©**Kurmanbekov N.**, ORCID: 0009-0003-6070-0658, SPIN-code: 3632-9593, Bishkek International  
Medical Institute, Bishkek, Kyrgyzstan, [Nurti.0497@mail.ru](mailto:Nurti.0497@mail.ru)

©**Sharshenbayeva A.**, Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru](mailto:Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru)

©**Ernisova M.**, Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev,  
Bishkek, Kyrgyz Republic, [mairamernisova@gmail.com](mailto:mairamernisova@gmail.com)

©**Amanbekov A.**, SPIN-code: 7702-3806, Ph.D., International School of Medicine IUK,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [amamnbekovakylbek000@gmail.com](mailto:amamnbekovakylbek000@gmail.com)

**Аннотация.** Ахалазия пищевода у детей и подростков относится к редким нейромышечным заболеваниям и нередко диагностируется на поздних стадиях, что обусловлено неспецифичностью клинических проявлений и низкой настороженностью врачей. Терминальная (IV) стадия ахалазии характеризуется выраженной дилатацией и деформацией пищевода, утратой перистальтики, тяжёлой дисфагией и значительными нарушениями нутритивного статуса. Наличие рубцовой стриктуры пищевода на фоне ахалазии существенно утяжеляет течение заболевания, сочетая функциональную и органическую обструкцию и повышая риск осложнений при инвазивных вмешательствах. Цель исследования — представить клинический случай ахалазии пищевода IV степени у подростка, осложнённой рубцовой стриктурой и тяжёлыми послеоперационными осложнениями, а также обсудить диагностические и тактические аспекты ведения подобных пациентов. Описан клинический случай 17-летнего пациента с длительным анамнезом прогрессирующей дисфагии,

выраженной нутритивной недостаточностью и абсолютной непроходимостью пищевода. Диагноз установлен на основании клинических данных и результатов лучевых методов исследования. Лечение проводилось поэтапно и включало кардиомиотомию по Геллеру, эндоскопическое бужирование рубцовой стриктуры и последующее стентирование пищевода. Несмотря на этапный подход к лечению, в раннем послеоперационном периоде развилась перфорация пищевода, осложнившаяся эмпиемой плевры, септическим шоком и полиорганной недостаточностью. Пациенту потребовалось интенсивное лечение в условиях реанимации с применением антибактериальной терапии, дренирования плевральной полости и респираторной поддержки. Представленный клинический случай демонстрирует высокие риски инвазивных вмешательств у подростков с терминальной стадией ахалазии пищевода и выраженной нутритивной недостаточностью. Ранняя диагностика заболевания и своевременное направление пациентов в специализированные центры имеют ключевое значение для предотвращения тяжёлых осложнений и улучшения исходов лечения.

*Abstract.* Esophageal achalasia in children and adolescents is a rare neuromuscular disorder that is often diagnosed at advanced stages due to nonspecific clinical manifestations and low clinical suspicion. End-stage (grade IV) achalasia is characterized by severe esophageal dilation and deformation, loss of peristalsis, profound dysphagia, and significant nutritional impairment. The presence of a cicatricial esophageal stricture further aggravates the disease course by combining functional and organic obstruction and substantially increasing the risk of complications during invasive treatment. To present a clinical case of grade IV esophageal achalasia in an adolescent complicated by a cicatricial stricture and severe postoperative complications, and to discuss diagnostic and therapeutic considerations in such patients. We report the case of a 17-year-old male with a long history of progressive dysphagia, severe malnutrition, and complete inability to swallow solids and liquids. The diagnosis was established based on clinical findings and radiological imaging. A staged treatment strategy was chosen, including Heller cardiomyotomy, endoscopic bougienage of the cicatricial stricture, and subsequent esophageal stenting. Despite the staged approach, the early postoperative period was complicated by esophageal perforation, followed by pleural empyema, septic shock, and multiple organ failure. The patient required intensive care management, including broad-spectrum antibiotic therapy, pleural drainage, respiratory support, and aggressive hemodynamic stabilization. This clinical case highlights the substantial risks associated with invasive interventions in adolescents with end-stage esophageal achalasia and severe nutritional deficiency. Early diagnosis and timely referral to specialized centers are crucial to prevent disease progression, reduce the likelihood of life-threatening complications, and improve treatment outcomes.

*Ключевые слова:* ахалазия пищевода; ахалазия IV степени; мегаэзофагус; рубцовая стриктура пищевода; дисфагия; подростки; кардиомиотомия по Геллеру.

*Keywords:* esophageal achalasia; end-stage achalasia; megaesophagus; cicatricial esophageal stricture; dysphagia; adolescents; Heller cardiomyotomy.

Ахалазия пищевода представляет собой хроническое прогрессирующее нейромышечное заболевание, в основе которого лежит дегенерация интрамуральных нервных сплетений стенки пищевода, приводящая к нарушению координации его моторной функции, стойкому нарушению расслабления нижнего пищеводного сфинктера и отсутствию нормальной перистальтики дистальных отделов пищевода [1, 2].

В результате формируется функциональная обструкция пищевода-желудочного перехода, сопровождающаяся застоем пищевого содержимого, постепенной дилатацией пищевода и структурной перестройкой его стенки [3].

По данным мировой литературы, ахалазия относится к редким заболеваниям, с общей распространённостью в популяции от 7 до 15 случаев на 100 000 населения и ежегодной заболеваемостью около 1–2 случаев на 100 000 человек [4].

В детском и подростковом возрасте ахалазия встречается значительно реже и, по различным данным, составляет не более 5–10 % всех случаев заболевания [5].

Средняя заболеваемость среди детей и подростков оценивается в пределах 0,1–0,3 случая на 100 000 в год, что объясняет ограниченный клинический опыт и низкую настороженность врачей в данной возрастной группе [6].

Отмечается, что у пациентов подросткового возраста заболевание чаще диагностируется на поздних стадиях, спустя несколько лет после появления первых симптомов [7].

Неспецифичность клинических проявлений на ранних этапах заболевания, таких как интермиттирующая дисфагия, регургитация, боли за грудиной, снижение аппетита и массы тела, нередко приводит к ошибочной трактовке симптомов как функциональных расстройств, гастроэзофагеальной рефлюксной болезни или хронических воспалительных заболеваний желудочно-кишечного тракта [8].

Это способствует длительному течению ахалазии без адекватного лечения и прогрессированию морфофункциональных изменений пищевода. Ахалазия IV степени рассматривается как терминальная стадия заболевания и характеризуется выраженной дилатацией и удлинением пищевода, его S-образной деформацией, утратой сократительной способности стенки и формированием мегаэзофагуса [9].

Клинически данная стадия сопровождается тяжёлой, нередко абсолютной дисфагией, хронической регургитацией, аспирационными эпизодами, выраженной нутритивной недостаточностью и значительным снижением качества жизни пациентов [10].

Длительный застой пищевого содержимого приводит к воспалительным изменениям слизистой оболочки, фиброзной перестройке стенки пищевода и формированию вторичных рубцовых деформаций [11].

Наличие рубцовой стриктуры пищевода на фоне ахалазии существенно утяжеляет течение заболевания, сочетая функциональную и органическую обструкцию просвета, что значительно ограничивает эффективность стандартных эндоскопических и хирургических методов лечения [12].

В терминальных стадиях повышается риск травматизации истончённой стенки пищевода, развития перфорации, медиастинита и тяжёлых инфекционно-септических осложнений [13].

В связи с этим ведение подростков с ахалазией пищевода IV степени, осложнённой рубцовыми изменениями, представляет собой сложную клиническую проблему и требует индивидуализированного подхода к диагностике и выбору лечебной тактики с учётом тяжести состояния и выраженности нутритивной недостаточности [14].

#### *Материалы и методы*

Описание клинического случая. Пациент, мальчик 17 лет, поступил в хирургическое отделение в плановом порядке с жалобами на полную невозможность приёма твёрдой и жидкой пищи, выраженную общую слабость и прогрессирующее снижение массы тела. Со слов пациента и его родителей, нарушение глотания отмечалось на протяжении нескольких лет и носило постепенно прогрессирующий характер, однако в последние месяцы состояние резко

ухудшилось, вплоть до развития абсолютной дисфагии. При поступлении общее состояние пациента расценивалось как тяжёлое. Масса тела составляла 40 кг, что свидетельствовало о выраженной нутритивной недостаточности. При объективном осмотре выявлены признаки кахексии, дегидратации, сухость кожных покровов и слизистых оболочек. Пациент был астенизирован, малоподвижен, отмечалась выраженная слабость. Глотание твёрдой и жидкой пищи было полностью невозможно. Пальпация живота без выраженной болезненности, признаки перитонеального раздражения отсутствовали. Дыхание в лёгких везикулярное, гемодинамика стабильная. С учётом клинической картины и длительного анамнеза заболевания пациенту выполнено комплексное инструментальное обследование. Компьютерная томография органов грудной клетки с пероральным контрастированием выявила резкое расширение пищевода по всей длине с застоем контрастного вещества, отсутствие его адекватного поступления в желудок, а также выраженное сужение дистального отдела пищевода, соответствующее рубцовой стриктуре. Отмечались характерные рентгенологические признаки ахалазии пищевода IV степени, включая значительную дилатацию органа и нарушение эвакуации содержимого.

На основании данных анамнеза, клинического обследования и результатов инструментальных методов исследования установлен диагноз: Ахалазия пищевода IV степени, рубцовая стриктура дистального отдела пищевода. С учётом тяжёлого общего состояния пациента, выраженной нутритивной недостаточности, длительного анамнеза заболевания и сочетания функциональной и органической обструкции пищевода было принято решение о проведении этапного хирургического лечения. Выбор поэтапной тактики был обусловлен высоким риском одномоментного радикального вмешательства на фоне выраженной кахексии, значительной дилатации пищевода, истончения его стенки и наличия рубцовой стриктуры дистального отдела, что существенно повышало вероятность интра- и послеоперационных осложнений.

I этап — кардиомиотомия по Геллеру. На первом этапе лечения с целью устранения функциональной обструкции пищеводно-желудочного перехода выполнена кардиомиотомия по Геллеру. Основной задачей данного вмешательства являлось снижение патологически повышенного тонуса нижнего пищеводного сфинктера, улучшение пассажа пищевого содержимого и уменьшение выраженности клинических проявлений дисфагии. Проведение кардиомиотомии позволило частично восстановить проходимость пищевода и создать условия для дальнейшей коррекции органического компонента обструкции.

II этап — эндоскопическое бужирование пищевода. После частичной стабилизации состояния пациента, коррекции водно-электролитных нарушений и проведения нутритивной поддержки выполнено эндоскопическое бужирование пищевода по поводу рубцовой стриктуры дистального отдела. Манипуляция была направлена на механическое расширение суженного участка пищевода и улучшение его проходимости. Несмотря на проведённое вмешательство, клинический эффект оказался ограниченным, что было обусловлено выраженностью рубцовых изменений и длительным течением заболевания.

III этап — стентирование пищевода. В связи с сохраняющейся тяжёлой дисфагией и недостаточной эффективностью предыдущих этапов лечения принято решение о выполнении эндоскопического стентирования пищевода (рис. 1). Установка пищеводного стента была направлена на поддержание адекватного просвета дистального отдела пищевода, стабилизацию достигнутого эффекта и обеспечение более устойчивого восстановления пассажа пищи.

В раннем послеоперационном периоде течение заболевания осложнилось развитием перфорации пищевода. Возникновение данного осложнения было обусловлено сочетанием



тяжёлого исходного состояния пациента, выраженной дилатации и истончения стенки пищевода, а также наличием рубцовых изменений дистального отдела на фоне длительного течения ахалазии. Перфорация пищевода привела к распространению инфекционно-воспалительного процесса за пределы органа и развитию тяжёлых системных осложнений. На фоне перфорации пищевода у пациента сформировалась эмпиема плевры, сопровождавшаяся нарастанием дыхательной недостаточности и признаками интоксикации (Рисунок 2). Инфекционный процесс быстро приобрёл генерализованный характер, что привело к развитию тяжёлого септического шока, сопровождавшегося выраженными гемодинамическими нарушениями и прогрессирующей полиорганной недостаточностью.

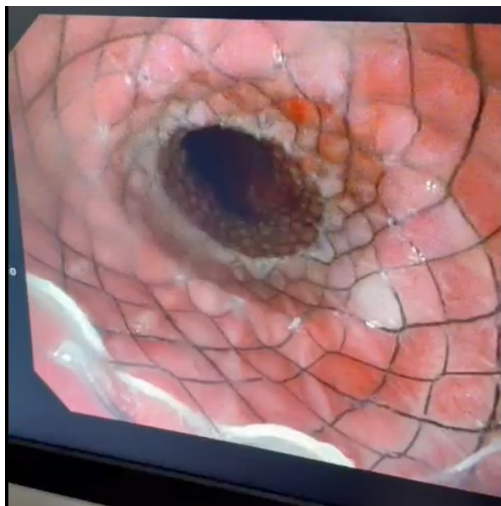


Рисунок 1. Эндоскопическое изображение пищевода: визуализируется установленный пищеводный стент



Рисунок 2. Обзорная рентгенография органов грудной клетки. В проекции средостения определяется рентгеноконтрастный пищеводный стент. В нижних отделах правого лёгочного поля визуализируется интенсивное затемнение с горизонтальным уровнем жидкости

С учётом тяжести состояния пациент был экстренно переведён в отделение реанимации и интенсивной терапии. В условиях отделения проводилось комплексное лечение, включавшее массивную антибактериальную терапию с учётом предполагаемого источника инфекции, дренирование плевральной полости с целью санации очага гнойного воспаления, а также интенсивную инфузионную терапию для коррекции гемодинамических и метаболических нарушений. В связи с развитием дыхательной недостаточности пациенту была обеспечена респираторная поддержка. Проводился постоянный мониторинг жизненно важных функций и коррекция нарушений со стороны органов и систем.

Развитие перфорации пищевода с последующими септическими осложнениями существенно утяжелило течение послеоперационного периода, увеличило продолжительность лечения и потребовало привлечения мультидисциплинарной команды специалистов. Данное осложнение подчёркивает высокие риски инвазивных вмешательств у пациентов с терминальными формами ахалазии пищевода и выраженной нутритивной недостаточностью.

### Обсуждение

Ахалазия пищевода в детском и подростковом возрасте относится к редким заболеваниям, что во многом определяет сложности её своевременной диагностики. По данным литературы, задержка установления диагноза у пациентов педиатрической группы



нередко составляет несколько лет, а к моменту выявления заболевания у значительной части больных уже формируются выраженные морфофункциональные изменения пищевода [15, 16].

Представленный клинический случай полностью соответствует данным наблюдениям: у пациента дисфагия прогрессировала на протяжении нескольких лет, что привело к развитию терминальной стадии заболевания с тяжёлой нутритивной недостаточностью и структурными изменениями пищевода. Ахалазия IV степени характеризуется значительной дилатацией и деформацией пищевода, утратой его сократительной способности и формированием мегаэзофагуса [17].

Длительный застой пищевого содержимого способствует хроническому воспалению слизистой оболочки, фиброзной перестройке стенки и повышению её уязвимости к механическому воздействию [18].

В подобных условиях даже минимальные эндоскопические или хирургические вмешательства сопровождаются высоким риском травматизации стенки пищевода. Наличие у пациента рубцовой стриктуры дистального отдела усугубляло ситуацию, сочетая функциональную и органическую обструкцию и значительно ограничивая возможности одномоментного радикального лечения. В литературе подчёркивается, что при терминальных формах ахалазии у истощённых пациентов предпочтение нередко отдаётся этапной тактике лечения, направленной на поэтапное восстановление проходимости пищевода и снижение операционного риска [19, 20].

Применение кардиомиотомии по Геллеру в сочетании с последующими эндоскопическими методами коррекции рубцовой стриктуры рассматривается как вынужденный компромисс между радикальностью и безопасностью вмешательства [21].

Выбор аналогичной тактики в представленном случае был обоснован тяжёлым общим состоянием пациента, выраженной кахексией и значительной дилатацией пищевода. Одним из наиболее грозных осложнений лечения ахалазии является перфорация пищевода. По данным ряда авторов, риск её развития существенно возрастает у пациентов с длительным анамнезом заболевания, выраженной дилатацией органа, истончением стенки и наличием рубцовых изменений, особенно после эндоскопических вмешательств [22].

В представленном клиническом случае перфорация пищевода стала ключевым фактором неблагоприятного течения послеоперационного периода и привела к развитию эмпиемы плевры, тяжёлого септического шока и полиорганной недостаточности.

Развитие эмпиемы плевры и генерализованной инфекции после перфорации пищевода хорошо описано в литературе как следствие быстрого распространения инфицированного содержимого в плевральную полость и средостение [23].

У пациентов с исходной нутритивной недостаточностью и иммунологической истощённостью риск септических осложнений значительно возрастает, а течение заболевания приобретает молниеносный и тяжёлый характер [24, 25].

Именно сочетание терминальной стадии ахалазии, выраженной кахексии и инвазивных вмешательств обусловило развитие у данного пациента септического шока и полиорганной недостаточности, потребовавших интенсивной терапии.

Таким образом, представленный клинический случай наглядно демонстрирует, что поздняя диагностика ахалазии пищевода у подростков не только ограничивает выбор лечебной тактики, но и существенно повышает риск тяжёлых, потенциально летальных осложнений. Сопоставление с данными литературы подчёркивает необходимость раннего выявления заболевания, своевременного направления пациентов на специализированное обследование и осторожного подхода к инвазивным методам лечения при терминальных формах ахалазии, особенно на фоне выраженной нутритивной недостаточности.

### Заключение

Ахалазия пищевода IV степени, осложнённая рубцовой стриктурой, у подростков относится к редким и клинически крайне сложным формам хирургической патологии, сопровождающимся выраженными морфофункциональными изменениями пищевода и тяжёлыми нарушениями нутритивного статуса. Терминальная стадия заболевания характеризуется сочетанием функциональной и органической обструкции, значительной дилатацией и истончением стенки пищевода, что существенно ограничивает возможности стандартных методов лечения и повышает риск интра- и послеоперационных осложнений. Этапное хирургическое лечение в подобных клинических ситуациях требует индивидуального подхода с учётом возраста пациента, длительности заболевания и степени нутритивной недостаточности и сопровождается высоким риском жизнеугрожающих осложнений. Ранняя диагностика ахалазии пищевода у детей и подростков и своевременное хирургическое вмешательство имеют ключевое значение для предотвращения прогрессирования заболевания, развития тяжёлых осложнений и улучшения результатов лечения.

### Список литературы:

1. Boeckxstaens G. E., Zaninotto G., Richter J. E. Achalasia // The Lancet. 2014. V. 383. №9911. P. 83-93. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60651-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60651-0)
2. Kahrilas P. J., Boeckxstaens G. The spectrum of achalasia: lessons from studies of pathophysiology and high-resolution manometry // Gastroenterology. 2013. V. 145. №5. P. 954-965. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2013.08.038>
3. Patti M. G., Herbella F. A. We Asked the Experts: Lessons from the Past Should Guide the Future — Considerations on the Treatment of Esophageal Achalasia // World Journal of Surgery. 2021. V. 45. №8. P. 2510-2512. <https://doi.org/10.1007/s00268-021-06130-3>
4. Provenza C. G., Romanelli J. R. Achalasia: diagnosis and management // Surgical Clinics. 2025. V. 105. №1. P. 143-158. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2024.06.011>
5. Li C., Tan Y., Wang X., Liu D. Peroral endoscopic myotomy for treatment of achalasia in children and adolescents // Journal of Pediatric Surgery. 2015. V. 50. №1. P. 201-205. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2014.10.017>
6. Wyllie R., Hyams J. S., Kay M. Pediatric gastrointestinal and liver disease E-Book. – Elsevier Health Sciences, 2020.
7. Tashiro J., Petrosyan M., Kane T. D. Current management of pediatric achalasia // Translational Gastroenterology and Hepatology. 2021. V. 6. P. 33.
8. Ribolsi M., Andrisani G., Di Matteo F. M., Cicala M. Achalasia, from diagnosis to treatment // Expert review of gastroenterology & hepatology. 2023. V. 17. №1. P. 21-30. <https://doi.org/10.1080/17474124.2022.2163236>
9. Pesce M., Pagliaro M., Sarnelli G., Sweis R. Modern achalasia: diagnosis, classification, and treatment // Journal of neurogastroenterology and motility. 2023. V. 29. №4. P. 419. <https://doi.org/10.5056/jnm23125>
10. Pandey D., Yadav L., Kona L. Pediatric achalasia: a rare differential for failure to thrive in a 4-year-old child // World Journal of Laparoscopic Surgery. 2022. V. 15. №2. P. 170-173. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10033-1509>
11. Shimamura Y., Sato H., Yagi R., Abe H., Shiwaku H., Shiota J., Inoue H. Clinical Characteristics and Long-Term Efficacy of Peroral Endoscopic Myotomy in Pediatric Achalasia // Journal of Gastroenterology and Hepatology. 2025. V. 40. №6. P. 1446-1453. <https://doi.org/10.1111/jgh.16945>
12. O'Shea D., Quinn E., Middlesworth W., Khlevner J. Diagnosis and management of long-term gastrointestinal complications in pediatric esophageal Atresia/Tracheoesophageal fistula //

Current Gastroenterology Reports. 2025. V. 27. №1. P. 16. <https://doi.org/10.1007/s11894-025-00968-6>

13. Broekaert I. J., Assa A., Borrelli O., Saccomani M. D., Homan M., Martin-de-Carpi J., Dolinsek J. Approach to anaemia in gastrointestinal disease: A position paper by the ESPGHAN Gastroenterology Committee // Journal of pediatric gastroenterology and nutrition. 2025. V. 80. №3. P. 510-532. <https://doi.org/10.17235/reed.2025.11650/2025>

14. Yang J., Das K. K., Copland A. P., Abdi M., Akshintala V. S., Bhatt A., Law R. J. Enteral stent placement for benign and malignant disease // Gastrointestinal endoscopy. 2025. V. 102. №4. P. 469-487. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2025.03.637>

15. Huang W., Zhang C., Liu W., Wei J., Zhuang Z., Huang S., Zheng Y. Safety of long-term esophageal stent placement and a predictive model for restenosis: A double-center retrospective study // Surgical Endoscopy. 2025. P. 1-14. <https://doi.org/10.1007/s00464-025-12506-6>

16. Flicek K. T., Carucci L. R., Turner M. A. Imaging following endoscopic and surgical treatment of achalasia // Abdominal Radiology. 2025. V. 50. №5. P. 1942-1952. <https://doi.org/10.1007/s00261-024-04663-4>

17. Osminin S., Hosseini S., Vetshev F., Astafyeva M., Bilyalov I. A Rare Case of Advanced Achalasia with Recurrent Complications: A Multidisciplinary Approach to Management // Studies in Multidisciplinary Medical Research. 2025. V. 1. №4. P. 1-8.

18. Fernicola A., Parmeggiani D., Crocetto F., Calogero A., Cece A., Romano D., Santangelo M. Esophageal Perforation in Zollinger–Ellison Syndrome: A Scoping Review of Management and Outcomes // JGH Open. 2026. V. 10. №1. P. e70323. <https://doi.org/10.1002/jgh3.70323>

19. Vohra I., Gopakumar H., Sharma N. R., Puli S. R. Efficacy of endoscopic vacuum therapy in esophageal luminal defects: a systematic review and meta-analysis // Clinical endoscopy. 2025. V. 58. №1. P. 53-62. <https://doi.org/10.5946/ce.2023.282>

20. Ma O., Brar K., McCluskey S., Morris-Janzen D., Peabody J., Turner S. Long-term outcomes after per-oral endoscopic myotomy versus laparoscopic Heller myotomy in the treatment of achalasia: a systematic review and meta-analysis // Surgical Endoscopy. 2025. V. 39. №9. P. 5985-5994. <https://doi.org/10.1007/s00464-025-11895-y>

21. Rohof W. O., Salvador R., Annese V., des Varannes S. B., Chaussade S., Costantini M., Boeckxstaens G. E. Outcomes of treatment for achalasia depend on manometric subtype // Gastroenterology. 2013. V. 144. №4. P. 718-725. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2012.12.027>

22. Werner Y. B., Hakanson B., Martinek J., Repici A., von Rahden B. H., Bredenoord A. J., Rösch T. Endoscopic or surgical myotomy in patients with idiopathic achalasia // New England journal of medicine. 2019. V. 381. №23. P. 2219-2229. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1905380>

23. Vaezi M. F., Pandolfino J. E., Vela M. F. ACG clinical guideline: diagnosis and management of achalasia // Official journal of the American College of Gastroenterology| ACG. 2013. V. 108. №8. P. 1238-1249. <https://doi.org/10.1038/ajg.2013.196>

24. Blonski W., Slone S., Richter J. E. Update on the Diagnosis and Treatment of Achalasia // Dysphagia. 2023. V. 38. №2. P. 596-608. <https://doi.org/10.1007/s00455-022-10435-3>

25. András L. et al. Surgical treatment of esophageal achalasia in the era of minimally invasive surgery // JSLS: Journal of the Society of Laparoscopic & Robotic Surgeons. 2021. V. 25. №1. P. e2020. 00099. <https://doi.org/10.4293/JSLS.2020.00099>

#### References:

1. Boeckxstaens, G. E., Zaninotto, G., & Richter, J. E. (2014). Achalasia. *The Lancet*, 383(9911), 83-93. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60651-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60651-0)

2. Kahrilas, P. J., & Boeckstaens, G. (2013). The spectrum of achalasia: lessons from studies of pathophysiology and high-resolution manometry. *Gastroenterology*, 145(5), 954-965. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2013.08.038>
3. Patti, M. G., & Herbella, F. A. (2021). We Asked the Experts: Lessons from the Past Should Guide the Future—Considerations on the Treatment of Esophageal Achalasia. *World Journal of Surgery*, 45(8), 2510-2512. <https://doi.org/10.1007/s00268-021-06130-3>
4. Provenza, C. G., & Romanelli, J. R. (2025). Achalasia: diagnosis and management. *Surgical Clinics*, 105(1), 143-158. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2024.06.011>
5. Li, C., Tan, Y., Wang, X., & Liu, D. (2015). Peroral endoscopic myotomy for treatment of achalasia in children and adolescents. *Journal of Pediatric Surgery*, 50(1), 201-205. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2014.10.017>
6. Wyllie, R., Hyams, J. S., & Kay, M. (2020). *Pediatric gastrointestinal and liver disease E-Book*. Elsevier Health Sciences.
7. Tashiro, J., Petrosyan, M., & Kane, T. D. (2021). Current management of pediatric achalasia. *Translational Gastroenterology and Hepatology*, 6, 33.
8. Ribolsi, M., Andrisani, G., Di Matteo, F. M., & Cicala, M. (2023). Achalasia, from diagnosis to treatment. *Expert review of gastroenterology & hepatology*, 17(1), 21-30. <https://doi.org/10.1080/17474124.2022.2163236>
9. Pesce, M., Pagliaro, M., Sarnelli, G., & Sweis, R. (2023). Modern achalasia: diagnosis, classification, and treatment. *Journal of neurogastroenterology and motility*, 29(4), 419. <https://doi.org/10.5056/jnm23125>
10. Pandey, D., Yadav, L., & Kona, L. (2022). Pediatric achalasia: a rare differential for failure to thrive in a 4-year-old child. *World Journal of Laparoscopic Surgery*, 15(2), 170-173. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10033-1509>
11. Shimamura, Y., Sato, H., Yagi, R., Abe, H., Shiwaku, H., Shiota, J., ... & Inoue, H. (2025). Clinical Characteristics and Long-Term Efficacy of Peroral Endoscopic Myotomy in Pediatric Achalasia. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 40(6), 1446-1453. <https://doi.org/10.1111/jgh.16945>
12. O'Shea, D., Quinn, E., Middlesworth, W., & Khlevner, J. (2025). Diagnosis and management of long-term gastrointestinal complications in pediatric esophageal Atresia/Tracheoesophageal fistula. *Current Gastroenterology Reports*, 27(1), 16. <https://doi.org/10.1007/s11894-025-00968-6>
13. Broekaert, I. J., Assa, A., Borrelli, O., Saccomani, M. D., Homan, M., Martin-de-Carpi, J., ... & Dolinsek, J. (2025). Approach to anaemia in gastrointestinal disease: A position paper by the ESPGHAN Gastroenterology Committee. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*, 80(3), 510-532. <https://doi.org/10.17235/reed.2025.11650/2025>
14. Yang, J., Das, K. K., Copland, A. P., Abdi, M., Akshintala, V. S., Bhatt, A., ... & Law, R. J. (2025). Enteral stent placement for benign and malignant disease. *Gastrointestinal endoscopy*, 102(4), 469-487. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2025.03.637>
15. Huang, W., Zhang, C., Liu, W., Wei, J., Zhuang, Z., Huang, S., & Zheng, Y. (2025). Safety of long-term esophageal stent placement and a predictive model for restenosis: A double-center retrospective study. *Surgical Endoscopy*, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s00464-025-12506-6>
16. Flicek, K. T., Carucci, L. R., & Turner, M. A. (2025). Imaging following endoscopic and surgical treatment of achalasia. *Abdominal Radiology*, 50(5), 1942-1952. <https://doi.org/10.1007/s00261-024-04663-4>



17. Osminin, S., Hosseini, S., Vetshev, F., Astafyeva, M., & Bilyalov, I. (2025). A Rare Case of Advanced Achalasia with Recurrent Complications: A Multidisciplinary Approach to Management. *Studies in Multidisciplinary Medical Research*, 1(4), 1-8.
18. Fernicola, A., Parmeggiani, D., Crocetto, F., Calogero, A., Cece, A., Romano, D., ... & Santangelo, M. (2026). Esophageal Perforation in Zollinger–Ellison Syndrome: A Scoping Review of Management and Outcomes. *JGH Open*, 10(1), e70323. <https://doi.org/10.1002/jgh3.70323>
19. Vohra, I., Gopakumar, H., Sharma, N. R., & Puli, S. R. (2025). Efficacy of endoscopic vacuum therapy in esophageal luminal defects: a systematic review and meta-analysis. *Clinical endoscopy*, 58(1), 53-62. <https://doi.org/10.5946/ce.2023.282>
20. Ma, O., Brar, K., McCluskey, S., Morris-Janzen, D., Peabody, J., & Turner, S. (2025). Long-term outcomes after per-oral endoscopic myotomy versus laparoscopic Heller myotomy in the treatment of achalasia: a systematic review and meta-analysis. *Surgical Endoscopy*, 39(9), 5985-5994. <https://doi.org/10.1007/s00464-025-11895-y>
21. Rohof, W. O., Salvador, R., Annese, V., des Varannes, S. B., Chaussade, S., Costantini, M., ... & Boeckxstaens, G. E. (2013). Outcomes of treatment for achalasia depend on manometric subtype. *Gastroenterology*, 144(4), 718-725. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2012.12.027>
22. Werner, Y. B., Hakanson, B., Martinek, J., Repici, A., von Rahden, B. H., Bredenoord, A. J., ... & Rösch, T. (2019). Endoscopic or surgical myotomy in patients with idiopathic achalasia. *New England journal of medicine*, 381(23), 2219-2229. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1905380>
23. Vaezi, M. F., Pandolfino, J. E., & Vela, M. F. (2013). ACG clinical guideline: diagnosis and management of achalasia. *Official journal of the American College of Gastroenterology| ACG*, 108(8), 1238-1249. <https://doi.org/10.1038/ajg.2013.196>
24. Blonski, W., Slone, S., & Richter, J. E. (2023). Update on the Diagnosis and Treatment of Achalasia. *Dysphagia*, 38(2), 596-608. <https://doi.org/10.1007/s00455-022-10435-3>
25. Andrási, L., Paszt, A., Simonka, Z., Ábrahám, S., Erdős, M., Rosztóczy, A., ... & Lázár, G. (2021). Surgical treatment of esophageal achalasia in the era of minimally invasive surgery. *JSLS: Journal of the Society of Laparoscopic & Robotic Surgeons*, 25(1), e2020-00099. <https://doi.org/10.4293/JSLS.2020.00099>

Поступила в редакцию  
16.01.2026 г.

Принята к публикации  
24.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Токтогазиев Б. Т., Белеков Т. Ж., Курманбеков Н. К., Шаршенбаева А. Ш., Эрнисова М. Э., Аманбеков А. А. Ахалазия пищевода IV степени, осложнённая рубцовой стриктурой и перфорацией, у подростка: клинический случай // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 288-297. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/35>

Cite as (APA):

Toktogaziev, B., Belevkov, T., Kurmanbekov, N., Sharshenbayeva, A., Ernisova, M., & Amanbekov, A. (2026). Grade IV Esophageal Achalasia Complicated by Cicatricial Stricture and Perforation in a Teenager: A Clinical Case. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 288-297. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/35>



УДК 616.24-03

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/36>

## ЭНДОТЕЛИАЛЬНАЯ ДИСФУНКЦИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАТИНОВ

©**Сабиров И. С.**, ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-код: 2222-5544, д-р мед. наук,  
Кыргызско-российский славянский университет,

г. Бишкек, Кыргызстан, [sabirov\\_is@mail.ru](mailto:sabirov_is@mail.ru)

©**Кинванлун И. Г.**, ORCID: 0000-0003-2757-0671, SPIN-код: 1926-4735,

канд. мед. наук, Кыргызско-российский славянский университет,

г. Бишкек, Кыргызстан, [kin.ibragim@mail.ru](mailto:kin.ibragim@mail.ru)

©**Толбаева А. А.**, ORCID: 0000-0001-6328-9153, SPIN-код: 4060-9616,

канд. мед. наук, Кыргызско-российский славянский университет,

г. Бишкек, Кыргызстан, [chura.88@mail.ru](mailto:chura.88@mail.ru)

©**Джайлобаева К. А.**, ORCID: 0000-0002-0770-5121, SPIN-код: 4887-3610,

канд. мед. наук, Кыргызско-российский славянский университет,

г. Бишкек, Кыргызстан, [clara1959@mail.ru](mailto:clara1959@mail.ru)

©**Хасанова Ш. Ш.**, ORCID: 0009-0008-0101-7505, SPIN-код: 9677-2863, Кыргызско-  
российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, [badinur\\_kg\\_96@mail.ru](mailto:badinur_kg_96@mail.ru)

©**Сабирова А. И.**, ORCID: 0000-0001-8055-6233, канд. мед. наук, Кыргызско-российский  
славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, [azizasabirova@bk.ru](mailto:azizasabirova@bk.ru)

## ENDOTHELIAL DYSFUNCTION IN CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE AND THE POSSIBILITY OF USING STATINS

©**Sabirov I.**, SPIN-code: 2222-5544, ORCID: 0000-0002-8387-5800, Doctor of Medical Sciences,  
Kyrgyz-Russian Slavic University, Kyrgyzstan, Bishkek, [sabirov\\_is@mail.ru](mailto:sabirov_is@mail.ru)

©**Kinvanlun I.**, SPIN-code: 1926-4735, ORCID: 0000-0003-2757-0671, Doctor of Medical  
Sciences, Kyrgyz-Russian Slavic University, Kyrgyzstan, Bishkek

©**Tolebaeva A. A.**, SPIN-code: 4060-9616, ORCID: 0000-0001-6328-9153, Doctor of Medical  
Sciences, Kyrgyz-Russian Slavic University, Kyrgyzstan, Bishkek

©**Djaylobaeva K.**, SPIN-code: 4887-3610, ORCID: 0000-0002-0770-5121,  
PhD, Kyrgyz-Russian Slavic University, Kyrgyzstan, Bishkek, [clara1959@mail.ru](mailto:clara1959@mail.ru)

©**Khasanova Sh.**, SPIN-code: 9677-2863, ORCID: 0009-0008-0101-7505, Kyrgyz-Russian Slavic  
University, Kyrgyzstan, Bishkek, [badinur\\_kg\\_96@mail.ru](mailto:badinur_kg_96@mail.ru)

©**Sabirova A.**, ORCID: 0000-0001-8055-6233, PhD, Kyrgyz-Russian Slavic University,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [azizasabirova@bk.ru](mailto:azizasabirova@bk.ru)

**Аннотация.** Хроническая обструктивная болезнь легких характеризуется не только респираторными симптомами, но и системными проявлениями. Эндотелиальная дисфункция не зависит от классических факторов риска и курения среди пациентов с хронической обструктивной болезнью легких, что подчеркивает ее возможный многофакторный патогенетический механизм. Эндотелиальная дисфункция включает в себя повреждение сосудов, вызванное системным воспалением, гипоксией и повреждением внеклеточного матрикса посредством различных механизмов, включающих множество путей. Ключевыми факторами прогрессирования заболевания и развития системности являются хроническое воспаление, оксидативный стресс, снижение биодоступности оксида азота, клеточное старение, апоптоз, которые способствуют развитию эндотелиальной дисфункции. Эндотелиальная дисфункция признана важнейшим фактором системных проявлений ряда респираторных заболеваний, включая хроническую обструктивную болезнь легких, а также

ключевым событием в процессе атерогенеза, связывающим респираторные заболевания и сердечно-сосудистый риск. Коррекция эндотелиальной дисфункции рассматривается как важная терапевтическая цель у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких. Статины, помимо выраженного гиполипидемического действия, обладают широким спектром плеiotропных эффектов, выходящими за рамки липидснижающего эффекта. Терапия статинами статистически значимо улучшает эндотелий-зависимую вазодилатацию, снижает уровни провоспалительных цитокинов и эндотелина-1. Настоящая обзорная статья посвящена анализу современных научных данных об изменениях эндотелиальной функции при хронической обструктивной болезни легких и влиянии статинов на эндотелиальную функцию и воспалительный процесс, что обосновывает потенциальную роль ингибиторов ГМГ-КоА-редуктазы в комплексной терапии данного заболевания. Цель обзорной статьи заключается в обобщении современных данных о состоянии эндотелиальной функции у больных хронической обструктивной болезнью легких и плеiotропных эффектах статинов у данной категории пациентов.

*Abstract.* Chronic obstructive pulmonary disease is characterized not only by respiratory symptoms but also by systemic manifestations. Endothelial dysfunction is independent of classical risk factors and smoking among patients with chronic obstructive pulmonary disease, highlighting its possible multifactorial pathogenetic mechanism. Endothelial dysfunction involves vascular injury caused by systemic inflammation, hypoxia, and extracellular matrix damage through various mechanisms involving multiple pathways. Key factors in disease progression and systemic development include chronic inflammation, oxidative stress, decreased nitric oxide bioavailability, cellular senescence, and apoptosis, which contribute to the development of endothelial dysfunction. Endothelial dysfunction is recognized as a critical factor in the systemic manifestations of several respiratory diseases, including chronic obstructive pulmonary disease, and a key event in atherogenesis, linking respiratory disease and cardiovascular risk. Correction of endothelial dysfunction is considered an important therapeutic goal in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Statins, in addition to their pronounced lipid-lowering effect, have a broad spectrum of pleiotropic effects beyond lipid-lowering. Statin therapy statistically significantly improves endothelium-dependent vasodilation and reduces levels of proinflammatory cytokines and endothelin-1. This review article analyzes current scientific data on changes in endothelial function in chronic obstructive pulmonary disease and the effects of statins on endothelial function and inflammation, substantiating the potential role of HMG-CoA reductase inhibitors in the combination therapy of this disease. The objective of this review article is to summarize current data on endothelial function in patients with chronic obstructive pulmonary disease and the pleiotropic effects of statins in this patient population.

*Ключевые слова:* хроническая обструктивная болезнь легких, статины, эндотелиальная дисфункция, воспаление, оксидативный стресс, снижение биодоступности оксида азота, клеточное старение, апоптоз, плеiotропные свойства.

*Keywords:* chronic obstructive pulmonary disease, statins, endothelial dysfunction, inflammation, oxidative stress, decreased nitric oxide bioavailability, cellular senescence, apoptosis, pleiotropic properties.

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) — это сложное заболевание, характеризующееся хроническими респираторными симптомами, такими как кашель и

одышка, и стойкой необратимой обструкцией дыхательных путей, прерываемой острыми эпизодами обострений [1].

Данные за 2020 год свидетельствуют о том, что ХОБЛ поражает около 10,6% населения мира (480 миллионов человек), и прогнозируется, что к 2050 году ее распространенность возрастет до 23% [2].

ХОБЛ также является третьей по значимости причиной смертности в мире, оказывая существенное влияние на качество жизни, затраты на здравоохранение и потребности в реабилитации [1].

Кроме того, ХОБЛ связана с рядом сопутствующих заболеваний, включая сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), психические расстройства и метаболические заболевания [3, 4].

Более того, острые обострения ХОБЛ еще больше осложняют ее течение и способствуют более быстрому ухудшению функции легких и увеличению сердечно-сосудистой смертности [5, 6].

Хотя курение является известным общим фактором риска ХОБЛ и ССЗ, научные данные свидетельствуют о том, что воспаление и окислительный стресс могут быть важнейшими патогенетическими механизмами у пациентов с ХОБЛ, выступая в качестве ключевых факторов прогрессирования заболевания [7].

Однако окислительный стресс и хроническое воспаление не ограничиваются дыхательными путями, а чаще носят системный характер, влияя таким образом на целостность сосудов [8].

Таким образом, в свете исследований пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию (COVID-19), эндотелиальная дисфункция (ЭД) недавно была признана важнейшим фактором системных проявлений ряда респираторных заболеваний, включая ХОБЛ, а также ключевым событием в процессе атерогенеза, связывающим респираторные заболевания и сердечно-сосудистый риск [7, 9].

### *Материалы и методы*

Для составления обзорной научной статьи использовался системный подход к сбору и анализу публикаций, касающихся воздействия гипотензивных и гиполипидемических препаратов на МАСБП. Обзор включает статьи, опубликованные в международных и отечественных научных журналах, а также материалы из баз данных, охватывающих медицинские и фармакологические исследования. Для поиска публикаций были использованы следующие научные базы данных: PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>), Web of Science (<https://www.webofscience.com>), Scopus (<https://www.scopus.com>), eLIBRARY.RU (для русскоязычных источников). Для поиска релевантных статей использовались следующие ключевые слова и их комбинации: хроническая обструктивная болезнь легких (chronic obstructive pulmonary disease), статины (statins), эндотелиальная дисфункция (endothelial dysfunction), воспаление (inflammation), оксидативный стресс (oxidative stress), снижение биодоступности оксида азота (decreased nitric oxide bioavailability), клеточное старение (cellular aging), апоптоз (apoptosis), плеiotропные свойства (pleiotropic properties).

Эндотелиальная дисфункция при хронической обструктивной болезни легких. Взаимосвязь между ЭД и ограничением воздушного потока у пациентов с ХОБЛ исследовалась в нескольких исследованиях. В частности, Eickhoff P. et al. было отмечено снижение значений эндотелийзависимую вазодилатацию (ЭЗВД) в связи с увеличением циркулирующих воспалительных биомаркеров (например, СРБ, фибриногена, интерлейкина-6) у пациентов со

стабильной ХОБЛ, что подчеркивает значительную и опасную связь между обструкцией дыхательных путей, воспалением, ЭД и, следовательно, сердечно-сосудистым риском [10].

Изучалась взаимосвязь между более низкими значениями ЭЗВД и более выраженным нарушением функции дыхания, что дополнительно подтверждает тесную связь между ухудшением симптомов и снижением функции легких при ХОБЛ средней и тяжелой степени и нарушением эндотелиальной функции [11].

Отмечают значительное нарушение функции эндотелия во время тяжелого обострения ХОБЛ, которое имеет тенденцию к улучшению после острой фазы. Это острое ухудшение и его последующее обратное развитие могут быть связаны с временным обострением системного воспаления, затрагивающего эндотелий и приводящего к изменениям ЭЗВД [12].

Эти данные помогают обосновать наблюдаемое увеличение сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности во время обострения ХОБЛ [12].

ЭД не зависит от классических факторов риска и курения среди пациентов с ХОБЛ, что подчеркивает возможный различный внутренний патогенетический механизм [13].

ЭД включает в себя повреждение сосудов, вызванное системным воспалением, гипоксией и повреждением внеклеточного матрикса посредством различных механизмов, включающих множество путей, некоторые из которых еще не до конца изучены [14].

В результате этих множественных взаимодействий эндотелиальные клетки (ЭК) структурно повреждены и их важнейшие физиологические функции нарушены [15].

Хроническое воспаление. Хроническое воспаление при ХОБЛ может нарушать экспрессию и функцию межклеточных молекул адгезии (ICAM), способствуя усиленной миграции лейкоцитов через эндотелий. Соответственно, повышенные уровни ICAM-1 коррелируют с ухудшением дыхательной функции и тяжестью эмфиземы [16].

Аналогично, воспалительные медиаторы, такие как интерлейкин (IL)-8, фактор некроза опухоли (TNF)- $\alpha$  и моноцитарный хемоаттрактантный белок (MCP)-1 привлекают лейкоциты, усугубляя ХОБЛ во время острых обострений [17, 18].

Нейтрофильные внеклеточные ловушки (NETs), представляющие собой сети из нитей ДНК, гистонов и белков, которые нейтрофилы выбрасывают для захвата и уничтожения патогенов, также вызывают цитотоксичность ЭК и ограничение воздушного потока [19].

Кроме того, сигаретный дым ухудшает ЭД несколькими механизмами, включая повышенную альвеолярно-капиллярную проницаемость и образование неопитопов, которые вызывают аутоиммунные реакции [20].

В частности, в образцах дыхательных путей пациентов с ХОБЛ были обнаружены антитела, модифицированные карбонильными группами, и цитруллинированные белки в более высоких концентрациях [21, 22].

Хроническое воспаление также нарушает функцию, мобилизацию и выживание циркулирующих стволовых клеток, таких как эндотелиальные клетки-предшественники (ЭКП) [23].

ЭКП обычно мигрируют к местам повреждения, где они дифференцируются в зрелые ЭК и интегрируются в поврежденную сосудистую сеть, способствуя восстановлению целостности сосудов. Однако этот процесс, по-видимому, нарушен у пациентов с ХОБЛ, что потенциально способствует развитию ЭД и связанным с ней биологическим и клиническим последствиям. Дисфункция легочного микрососудистого барьера, за которой следует воспаление легких, приводящее к системному воспалению, является потенциальным механизмом, посредством которого ХОБЛ усугубляет атеросклероз. Раннее развитие микрососудистых заболеваний может быть движущим фактором развития ХОБЛ (хронического воспалительного заболевания дыхательных путей). При воспалении легких функциональная и структурная целостность



легочной ткани являются одними из первых эффекторных клеток, подвергающихся воздействию воспалительных факторов. Разрушение структурных и функциональных барьеров, поддерживаемых функциональную и структурную целостность, и последующее увеличение клеточной проницаемости лежат в основе патологии различных заболеваний легких [24].

Однако многие воспалительные клетки «застревают» в легких, и скопившиеся воспалительные клетки активируются и высвобождают множество воспалительных медиаторов. Эти воспалительные медиаторы могут напрямую повреждать ЭК микрососудов и активировать больше воспалительных клеток, что в совокупности запускает каскад воспалительных реакций и системное воспаление [25].

Дисфункция легочного микрососудистого барьера вызвана воспалением легких, которое стимулирует апоптоз эндотелиальных клеток легочных микрососудов, или изменениями в рекомбинантном эндотелиальном цитоскелете и белках межклеточных соединений, что приводит к аномальной структуре и функции клеток, нарушению барьерной функции клеток и повышению проницаемости клеточного монослоя [26].

ЭК легочных микрососудов являются одними из наиболее многочисленных клеток в легочной ткани и образуют самый внутренний слой легочной микроциркуляции, осуществляя обмен веществ через межклеточные соединения и связи с внеклеточным матриксом. Повышенная проницаемость легочных микрососудов может быть ключевым фактором обструкции дыхательных путей у пациентов с ХОБЛ [27].

Повышенная проницаемость ЭК легочных микрососудов приводит к накоплению нейтрофилов и последующей их активации в легких. Эти цитокины стимулируют дополнительные воспалительные клетки и способствуют высвобождению воспалительных медиаторов, которые, в свою очередь, запускают воспалительные каскады и усиливают сигналы повреждения, вызывая системное воспаление. Окислительный стресс и биодоступность оксида азота. Окислительный стресс, ключевой фактор прогрессирования ХОБЛ и ЭД, возникает из-за повышенного уровня активных форм кислорода (АФК) в плазме и ЭК [28].

АФК вызывают перекисное окисление липидов, активируют рецепторы для гликирования и индуцируют ферроптоз. Кроме того, окислительный стресс снижает биодоступность оксида азота, вызывая накопление асимметричного диметиларгинина и повышая активность аргиназы, тем самым ухудшая вазодилатацию [8, 29].

Наконец, было показано, что уровни неоптерина, маркер активации клеточного иммунитета, а также хронической сердечной недостаточности и системного воспаления, отражают иммунные реакции во время окислительного стресса у пациентов с ХОБЛ и коррелируют со сниженной функцией дыхания [14, 30].

Клеточное старение и апоптоз. Клеточное старение эндотелиальных клеток происходит в результате укорочения теломер, в основном из-за окислительного стресса, и способствует хроническому воспалению и апоптозу эндотелиоцитов [31, 32].

При ХОБЛ сигаретный дым ускоряет старение ЭК и снижает уровень антиапоптотических агентов, таких как простагландин (PGI<sub>2</sub>), что еще больше ухудшает состояние эндотелия [33].

Особое место в вопросе ведения пациентов с ХОБЛ остается проблема синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС). СОАС является, которым страдает четверть взрослых в западных странах, втрое увеличивает риск сердечно-сосудистых заболеваний и повышает общую смертность [34-40].



Постоянное положительное давление в дыхательных путях (CPAP), стандартная терапия СОАС, не улучшает сердечно-сосудистые исходы в качестве вторичной профилактики в рандомизированных клинических исследованиях [41-43].

Поэтому существует необходимость в выявлении альтернативных методов лечения, направленных на сердечно-сосудистые осложнения СОАС. Эндотелийпротективное действие статинов при ХОБЛ. Коррекция ЭД рассматривается как важная терапевтическая цель у пациентов с ХОБЛ. Статины обладают не только гиполипидемическим, но и плеiotропным действием: снижают уровень С-реактивного белка (СРБ), IL-6, улучшают ЭЗВД и уменьшают сосудистое воспаление [44].

По данным ряда исследования показали снижение общей смертности и частоты обострений у больных ХОБЛ, получавших статины, при этом аторвастатин демонстрировал выраженный противовоспалительный и эндотелий-протективный потенциал [45, 46].

Однако результаты остаются неоднозначными: часть когортных исследований (COSYCONET, 2024) не выявила значимой снижения частоты обострений, что подчёркивает необходимость отбора пациентов по признакам ЭД и системного воспаления. Новые данные о положительном влиянии статинов на функцию лёгких, качество жизни и сосудистые показатели при ХОБЛ делают дальнейшее изучение его эндотелий-протективных и противовоспалительных эффектов актуальной задачей современной терапии [47].

Возможности использования статинов при хронической обструктивной болезни легких. Статины являются ингибиторами 3-гидрокси-3-метилглутарилкоэнзим А-редуктазы и используются в клинической практике для лечения гиперлипидемии, однако данные лекарственные препараты оказывают также и относительно комплексное защитное действие на кровеносные сосуды человека независимо от снижения уровня холестерина. Статины, как лекарственные препараты, широко используемые для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, по-прежнему вызывают споры в лечении ХОБЛ. В некоторых клинических исследованиях сообщалось о потенциальной пользе статинов в улучшении функции легких, снижении воспалительных факторов и клинических симптомов у пациентов с ХОБЛ [48-54].

Однако, другие исследования не смогли продемонстрировать этот эффект, и эти противоречивые результаты можно объяснить различиями в таких факторах, как дизайн исследования, размер выборки, тип и дозировка статинов [48-54].

Одним из известных плеiotропных эффектов статинов является положительное влияние на функцию эндотелия, связанное с усилением активности синтетазы оксида азота (NO-синтетазы) эндотелия и торможение процессов оксидативного стресса [55].

В Таблице представлены известные плеiotропные эффекты аторвастатина на функциональные состояние эндотелия сосудов организма и почек. Эти множественные механизмы связаны совокупностью плеiotропных механизмов, направленных на восстановление и стабилизацию функции сосудистого эндотелия. Путем ингибирования мевалонатного пути аторвастатин снижает пренилирование малых G-белков (Rho, Rac, Ras), что ведёт к активации eNOS, увеличению биодоступности оксида азота и улучшению вазодилатации [56, 57].

Аторвастатин подавляет экспрессию провоспалительных цитокинов (ФНО- $\alpha$ , ИЛ-6), молекул адгезии (ICAM-1, VCAM-1), и НАДФН-оксидазы, тем самым снижая воспаление и оксидативный стресс. Кроме того, препарат уменьшает активность фибротических факторов (ТФР- $\beta$ 1, фибронектин), экспрессию рецепторов LOX-1 и ЭТ-1, усиливает мобилизацию эндотелиальных предшественников, и защищает почечные каналы от токсического действия протеинурии [48, 49].

Таблица

МЕХАНИЗМЫ ЭНДОТЕЛИЙ- И НЕФРОПРОТЕКТИВНОГО ЭФФЕКТА АТОРВАСТАТИНА  
[48, 55-57]

| <i>Плейотропные и другие механизмы<br/>аторвастатина</i>                                    | <i>Реализуемые эффекты</i>                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ингибирование 3-гидрокси-3-метилглутарил-кофермент А редуктаза                              | снижение мевалоната → ↓ изопреноидов → ↓ пренилирования семейства белков Rho/Rac/Ras → стабилизация eNOS-мРНК, повышение экспрессии eNOS → ↑ NO-биодоступности → улучшение вазодилатации клубочкового эндотелия. |
| ↓ Rho-ROCK-сигнального пути                                                                 | активация PI3K/Akt → фосфорилирование eNOS → усиление его активности → усиление NO-синтеза.                                                                                                                      |
| Снижение кавеолина-1                                                                        | уменьшение ингибирования eNOS → увеличение NO-продукции.                                                                                                                                                         |
| Усиление мобилизации эндотелиальных предшественников                                        | поддержка восстановления эндотелия клубочков.                                                                                                                                                                    |
| Антиоксидантный эффект                                                                      | подавление НАДФН-оксидазы, снижение ROS, предотвращение окисления ЛПНП → сохранение NO-биодоступности и защита от оксидативного повреждения эндотелия.                                                           |
| Противовоспалительное действие                                                              | ↓ NF-κB, ↓ ИЛ-6, ФНО-α, MCP-1, ↓ ICAM-1/VCAM-1, ↓ E/P-селектинов → снижение лейкоцитарной инфильтрации, защита эндотелия клубочков.                                                                              |
| ↓ экспрессии LOX-1 (рецептор окисленного ЛПНП)                                              | уменьшение адгезии лейкоцитов → защита эндотелия.                                                                                                                                                                |
| ↓ ТФР-β1 и фибронектина                                                                     | торможение фиброза мезангия и сохранение фильтрационного барьера.                                                                                                                                                |
| Снижение эндотелина-1                                                                       | уменьшение вазоконстрикции и пролиферации сосудистой стенки клубочков.                                                                                                                                           |
| Уменьшение белковидности канальцев (↓ захвата протеина в проксимальных канальцах)           | снижение оксидативного стресса канальцев и вторичного эндотелиального повреждения.                                                                                                                               |
| Гипотензивный эффект (умеренное снижение АД) через улучшение функции сосудов и повышение NO | поддержание адекватной клубочковой перфузии.                                                                                                                                                                     |
| Защита от контраст-индуцированного нефропатии:                                              | уменьшение окислительного стресса и воспаления перед контрастом, особенно при дозе 80 мг аторвастатина.                                                                                                          |

*Примечание:* eNOS - эндотелиальная синтаза оксида азота; НАДФН-оксидазы – никотинамидадениндинуклеотидфосфоксидаза; NF-κB (ядерный фактор «каппа-би»); ИЛ-6 - интерлейкин-6; ФНО-α - фактор некроза опухоли-α; MCP-1 - monocyte chemoattractant protein 1; ICAM-1 (молекула межклеточной адгезии 1-го типа; VCAM-1 (молекула адгезии сосудистого эндотелия 1-го типа; LOX-1 рецептора окисленных липопротеинов низкой плотности; ЛПНП - липопротеин низкой плотности; ТФР-β1 (трансформирующий фактор роста бета-1; АД – артериальное давление

В результате происходит восстановление целостности и функции эндотелия, снижение прогрессирования фиброза и уменьшение протеинурии, что особенно важно в контексте хронической болезни почек (ХБП). Эндотелий-протективное и противовоспалительное свойства статинотерапии наглядно были продемонстрированы в ряде исследований. Был показан дозозависимый эндотелий-протективного эффекта 3-месячной терапии аторвастатином в дозе 20 мг/сут у больных ХОБЛ I и II степеней тяжести. В результате вмешательства концентрация ЭТ-1 в плазме значимо снизилась до 0,841 фмоль/мл ( $p < 0,05$ ),

также регистрировалось значимое снижение показателей уровней цитокинов ФНО- $\alpha$ , ИЛ-6, интерлейкин-8 (ИЛ-8) ( $p < 0,05$ ) [52].

Было выявлено, что на фоне приема аторвастатина в дозе 20 мг/сут в течение 6 месяцев, показатель ЭТ-1 крови снизился с  $1,87 \pm 0,4$  до  $0,841$  фмоль/мл ( $p = 0,00001$ ), а при изучении взаимосвязи была получена отрицательная корреляция между объемом форсированного выдоха за 1 секунду и уровнем ЭТ-1 крови ( $r = -0,69$ ;  $p = 0,01$ ) [53].

Полученные данные согласуются с результатами других исследований, где также подтверждалось положительное влияние статинов на эндотелиальную функцию у пациентов с ХОБЛ и сопутствующей патологией. В исследовании, где оценивалась проба с ЭЗВД плечевой артерии у больных ХОБЛ и/или бронхиальной астмой в сочетании с артериальной гипертензией, коронарной болезнью сердца и гиперлипидемией, через 24 недели на фоне приема аторвастатина в дозе 20 мг/сут функция эндотелия нормализовалась и составила 14,2% ( $p < 0,05$ ), а через 24 недели различия ЭЗВД между группами (без приема аторвастатина) были значимыми ( $p < 0,05$ ), при этом исходно в обеих группах регистрировалось ЭД (ЭЗВД составляла менее 10 %) [54].

Таким образом, улучшение эндотелиальной функции является лишь одним из механизмов положительного влияния статинов, в то время как их противовоспалительный эффект проявляется и в снижении риска обострений ХОБЛ.

В исследовании Copenhagen General Population Study (2003–2008), в котором участвовало более 5 тыс. больных ХОБЛ различной степени тяжести, оценивалась корреляционная взаимосвязь между эффективностью статинотерапией и содержанием СРБ, а также влияние повышенного уровня СРБ как фактора риска повторного обострения в период наблюдения. В результате исследования было продемонстрировано достоверное снижение риска повторных обострений при использовании статинов у больных ХОБЛ [58].

Аналогичные результаты также были получены Е. И. Саморуковым и соавт., где было обнаружено значимое снижение провоспалительных цитокинов и уровня СРБ на фоне приема статинотерапии [59].

Таким образом, был сделан общий вывод, что вследствие снижения уровня СРБ, статинотерапия снижает риск обострений ХОБЛ. Благодаря плеiotропным эффектам статинов, спектр их терапевтических возможностей увеличивается многократно. Теоретические данные, свидетельствующие о влиянии статинов на системное воспаление и функцию эндотелия, дают возможность изучить эффекты их действия на вентиляционные нарушения при ХОБЛ. При изучении 6-месячного лечения аторвастатином на показатели липидного спектра, выраженность субклинического воспаления, респираторную функцию легких и функцию эндотелия у пациентов с ХОБЛ, не имеющих сердечно-сосудистых заболеваний выявили, что через 6 мес наблюдения у всех пациентов на фоне лечения аторвастатином в дозе 20 мг были достигнуты целевые уровни холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП), при этом отмечено значительное снижение показателя сердечно-сосудистого риска по шкале SCORE, достоверная положительная динамика объемов и диффузионной способности легких по результатам бодиплетизмографии, достоверное повышение величины объема форсированного выдоха за одну секунду (ОФВ1); увеличение ЭЗВД; снижение в плазме крови концентрации ЭТ-1 и провоспалительных цитокинов [53].

Применение статинов может значительно улучшить функциональное состояние пациентов и их переносимость физических нагрузок, что согласуется с результатами нескольких исследований [12, 14, 60, 61].

Это связано с ингибированием васкулита статинами и стимуляцией синтеза оксида азота, который, в свою очередь, расслабляет легочные сосуды, что приводит к улучшению давления заклинивания в легочной артерии и среднего давления в легочной артерии [60-62].

Улучшение гемодинамики легких может быть еще одним потенциальным преимуществом статинов при ХОБЛ [61, 62].

Распространенным осложнением ХОБЛ является легочная гипертензия, которая характеризуется короткой продолжительностью жизни, плохим прогнозом и высокой стоимостью медицинского лечения [63]. Статины также оказывают положительное влияние на толерантность к физической нагрузке пациента. После лечения дистанция 6-минутной ходьбы пациента значительно увеличилась, что указывает на то, что статины улучшили уровень физической активности пациента [60, 64].

Это может быть связано с тем, что статины улучшают доставку кислорода и мышечную выносливость за счет улучшения легочной гемодинамики и способствуют легочной вазодилатации. Было также установлено, что статины снижают показатели САТ (COPD Assessment Test), полученные в тесте для оценки тяжести и влияния ХОБЛ на качество жизни пациентов, что означает, что заболевание оказывает меньшее влияние на качество жизни. Это может быть связано с противовоспалительным и антиоксидантным действием статинов, а также улучшением сосудистой функции [60, 64].

Рассматривая возможность применения статинов при СОАС, следует отметить, что в отличие от СРАР, статины не устраняют интермиттирующую гипоксию и повторяющиеся пробуждения при СОАС. Однако, снижая системный и клеточный уровень холестерина, статины могут оказывать эндотелиальную защиту, ингибируя опосредованное комплементом повреждение сосудов при СОАС, что предполагает новую вспомогательную терапевтическую стратегию, которая может позволить пациентам с СОАС продолжать получать пользу от устранения интермиттирующей гипоксии и фрагментированного сна с помощью СРАР, одновременно снижая их сердечно-сосудистый риск. Это представляет особый интерес, поскольку СРАР был связан с повышением уровня циркулирующего ангиопоэтина-2 - потенциально вредным эффектом, поскольку повышенные уровни ангиопоэтина-2 связаны с повышенным сердечно-сосудистым риском в Фрамингемском исследовании сердца, а также с общей и сердечно-сосудистой смертностью [65, 66].

Это неожиданное открытие также было недавно отмечено у пациентов с СОАС, которые соблюдали режим СРАР в течение  $\geq 4$  часов в сутки в исследованиях HeartBEAT и BestAIR [67].

Возможные механизмы, лежащие в основе этого открытия, включают увеличение объема легких в результате РАР. Травма из-за избыточного объема воздуха (растяжения) у пациентов с острым повреждением легких, находящихся на искусственной вентиляции легких, способствует высвобождению ангиопоэтина-2 из легочных эндотелиальных клеток, что приводит к усилению местного воспаления легких [68-72].

СРАР с параметром 10 см H<sub>2</sub>O увеличивает функциональную остаточную емкость легких у здоровых взрослых более чем на 1 л [73,74].

Растяжение культивированных эндотелиальных клеток на гибкой мембране способствует секреции ангиопоэтина-2, который разрушает межклеточные соединения и усиливает воспалительную сигнализацию, что приводит к проницаемости капилляров и трансмиграции нейтрофилов [75-79].

Кроме того, интернализация CD59 способствует высвобождению ангиопоэтина-2 из эндотелиальных клеток у пациентов с СОАС, что позволяет предположить, что воздействие статинами на изменения активности комплемента, вызванные СОАС, и их последующие

провоспалительные эффекты может снизить сердечно-сосудистый риск при СОАС. Важно отметить, что терапия статинами защищала эндотелиальные клетки от активности комплемента и снижала повышение уровня ангиопоэтина-2 у пациентов с СОАС, соблюдавших режим СРАР-терапии. Таким образом, в отличие от СРАР-терапии, терапия статинами стабилизировала функцию эндотелиального барьера. Вопрос о том, можно ли выявить и целенаправленно воздействовать на другие маркеры растяжения альвеол после СРАР-терапии, требует дальнейшего изучения [80-83].

Кроме того, в ряде ретроспективных и обсервационных исследований показано, что статинотерапия у пациентов ХОБЛ сопровождалась снижением смертности, частоты госпитализаций и уменьшением риска развития рака легких [50, 51].

Таким образом, использование статинов у пациентов с ХОБЛ имеет многогранные возможности, что требует проведения дальнейших рандомизированных исследований для оценки эффективности и оптимальных схем применения данной групп лекарственных препаратов.

### *Заключение*

ХОБЛ через разрушение барьерных функций легочных микрососудов вызывает системное воспаление, оксидативный стресс, снижение биодоступности оксида азота, клеточное старение и апоптоз ведет к развитию эндотелиальной дисфункции. Эндотелиальная дисфункция может быть одним из ведущих факторов развития СОАС, легочной гипертензии, а также других системных заболеваний, в том числе и атеросклероз-ассоциированных заболеваний, что требует особого подхода в ведении пациентов с ХОБЛ. Использование статинов при ХОБЛ за счет комплексного положительного воздействия на ключевые системные проявления ХОБЛ может способствовать не только улучшению состояния легких, но и снижению риска сопутствующих осложнений, в том числе и сердечно-сосудистых, повышая качество жизни и выживаемость пациентов, что обосновывает их применение и необходимость дальнейших рандомизированных контролируемых исследований для определения персонализированного ведения данной категории больных.

### *Список литературы:*

1. Cornelius T. Clinical guideline highlights for the hospitalist: GOLD COPD update 2024 // Journal of Hospital Medicine. 2024. V. 19. №9. P. 818–820. <https://doi.org/10.1002/jhm.13416>
2. Boers E., Barrett M., Su J. Global Burden of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Through 2050 // JAMA Network Open. 2023. V. 6 №12. P. e2346598. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.46598>
3. Moretta P., Cavallo N., Candia C. Psychiatric Disorders in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Clinical Significance and Treatment Strategies // Journal of Clinical Medicine. 2024. V. 13. №21. P. 6418. <https://doi.org/10.3390/jcm13216418>
4. Chen W., Thomas J., Sadatsafavi M., FitzGerald J. Risk of cardiovascular comorbidity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis // The Lancet Respiratory Medicine. 2015. V. 3. №8. P. 631–639. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(15\)00241-6](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(15)00241-6)
5. Hillas G., Perlikos F., Tzanakis N. Acute exacerbation of COPD: is it the “stroke of the lungs”? // International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2016. V. 11. P. 1579–1586. <https://doi.org/10.2147/COPD.S106160>



6. Hawkins N., Nordon C., Rhodes K. et al. Heightened long-term cardiovascular risks after exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease // *Heart*. 2024. V. 110. №10. P. 702–709. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2023-323487>
7. Miklós Z., Horváth I. The Role of Oxidative Stress and Antioxidants in Cardiovascular Comorbidities in COPD // *Antioxidants*. 2023. V. 12. №6. P. 1196. <https://doi.org/10.3390/antiox12061196>
8. Barnes P. J. Oxidative Stress in Chronic Obstructive Pulmonary Disease // *Antioxidants*. 2022. V. 11. №5. P. 965. <https://doi.org/10.3390/antiox11050965>
9. Ambrosino P., Molino A., Calcaterra I. et al. Clinical Assessment of Endothelial Function in Convalescent COVID-19 Patients Undergoing Multidisciplinary Pulmonary Rehabilitation // *Biomedicines*. 2021. V. 9. №6. P. 614. <https://doi.org/10.3390/biomedicines9060614>
10. Eickhoff P., Valipour A., Kiss D. Determinants of systemic vascular function in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease // *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2008. V. 178. №12. P. 1211–1218. <https://doi.org/10.1164/rccm.200709-1412OC>
11. Clarenbach C., Senn O., Sievi N. et al. Determinants of endothelial function in patients with COPD // *European Respiratory Journal*. 2013. V. 42. №5. P. 1194–1204. <https://doi.org/10.1183/09031936.00144612>
12. Marchetti N., Ciccolella D., Jacobs M. Hospitalized acute exacerbation of COPD impairs flow- and nitroglycerin-mediated peripheral vascular dilation // *COPD*. 2011. V. 8. №2. P. 60–65. <https://doi.org/10.3109/15412555.2011.558541>
13. Ambrosino P., Lupoli R., Iervolino S. Clinical assessment of endothelial function in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review with meta-analysis // *Internal and Emergency Medicine*. 2017. V. 12. №6. P. 877–885. <https://doi.org/10.1007/s11739-017-1690-0>
14. Screm G., Mondini L., Salton F. et al. Vascular Endothelial Damage in COPD: Where Are We Now, Where Will We Go? // *Diagnostics*. 2024. V. 14. №9. P. 950. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14090950>
15. Florey H. The endothelial cell // *British Medical Journal*. 1966. V. 2, №5512. P. 487–490. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.5512.487>
16. Oelsner E., Pottinger T., Burkart K. Adhesion molecules, endothelin-1 and lung function in seven population-based cohorts // *Biomarkers*. 2013. V. 18. №3. P. 196–203. <https://doi.org/10.3109/1354750X.2012.762805>
17. Springer T. A. Traffic signals for lymphocyte recirculation and leukocyte emigration: the multistep paradigm // *Cell*. 1994. V. 76. №2. P. 301–314. [https://doi.org/10.1016/0092-8674\(94\)90337-9](https://doi.org/10.1016/0092-8674(94)90337-9)
18. Vogelmeier C., Criner G., Martinez F. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2017 Report. GOLD Executive Summary // *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2017. V. 195. №5. P. 557–582. <https://doi.org/10.1164/rccm.201701-0218PP>
19. Bonaventura A., Liberale L., Carbone F. The Pathophysiological Role of Neutrophil Extracellular Traps in Inflammatory Diseases // *Thrombosis and Haemostasis*. 2018. V. 118. №1. P. 6–27. <https://doi.org/10.1160/TH17-09-0630>
20. Taraseviciene-Stewart L., Voelkel N. Molecular pathogenesis of emphysema // *Journal of Clinical Investigation*. 2008. V. 118. №2. P. 394–402. <https://doi.org/10.1172/JCI31811>
21. Dong L., Liu Z., Chen K. et al. The persistent inflammation in COPD: is autoimmunity the core mechanism? // *European Respiratory Review*. 2024. V. 33. №171. P. 230137. <https://doi.org/10.1183/16000617.0137-2023>

22. Caramori G., Ruggeri P., Di Stefano A. Autoimmunity and COPD: Clinical Implications // *Chest*. 2018. V. 153. №6. P. 1424–1431. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2017.10.033>
23. Coppolino I., Ruggeri P., Nucera F. et al. Role of Stem Cells in the Pathogenesis of Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Pulmonary Emphysema // *COPD*. 2018. V. 15. №5. P. 536–556. <https://doi.org/10.1080/15412555.2018.1536116>
24. Scott D., Vallejo M., Patel R. Heterogenic endothelial responses to inflammation: role for differential N-glycosylation and vascular bed of origin // *Journal of the American Heart Association*. 2013. V. 2. №4. P. e000263. <https://doi.org/10.1161/JAHA.113.000263>
25. Li L., Hu J., He T. P38/MAPK contributes to endothelial barrier dysfunction via MAP4 phosphorylation-dependent microtubule disassembly in inflammation-induced acute lung injury // *Scientific Reports*. 2015. V. 5. P. 8895. <https://doi.org/10.1038/srep08895>
26. Wang L., Taneja R., Razavi H. et al. Specific role of neutrophil inducible nitric oxide synthase in murine sepsis-induced lung injury in vivo // *Shock*. 2012. V. 37. №5. P. 539–547. <https://doi.org/10.1097/SHK.0b013e31824dcb5a>
27. Kyomoto Y., Kanazawa H., Tochino Y. Possible role of airway microvascular permeability on airway obstruction in patients with chronic obstructive pulmonary disease // *Respiratory Medicine*. 2019. V. 146. P. 137–141. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2018.12.007>
28. Fratta Pasini A., Ferrari M., Stranieri C. Nrf2 expression is increased in peripheral blood mononuclear cells derived from mild–moderate ex-smoker COPD patients with persistent oxidative stress // *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2016. V. 11. P. 1733–1743. <https://doi.org/10.2147/COPD.S102218>
29. Kirkham P., Barnes P.J. Oxidative stress in COPD // *Chest*. 2013. V. 144. №1. P. 266–273. <https://doi.org/10.1378/chest.12-2664>
30. Gieseg S., Crone E., Flavall E., Amit Z. Potential to inhibit growth of atherosclerotic plaque development through modulation of macrophage neopterin/7,8-dihydroneopterin synthesis // *British Journal of Pharmacology*. 2008. V. 153. №4. P. 627–635. <https://doi.org/10.1038/sj.bjp.0707408>
31. Amsellem V., Gary-Bobo G., Marcos E. Telomere dysfunction causes sustained inflammation in chronic obstructive pulmonary disease // *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2011. V. 184. №12. P. 1358–1366. <https://doi.org/10.1164/rccm.201105-0802OC>
32. Ahmad T., Sundar I., Lerner C. Impaired mitophagy leads to cigarette smoke stress-induced cellular senescence: implications for chronic obstructive pulmonary disease // *FASEB Journal*. 2015. V. 29. №7. P. 2912–2929. <https://doi.org/10.1096/fj.14-268276>
33. Cannizzo E., Clement C., Sahu R. et al. Oxidative stress, inflamm-aging and immunosenescence // *Journal of Proteomics*. 2011. V. 74. №11. P. 2313–2323. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2011.06.005>
34. Young T., Palta M., Dempsey J. et al. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults // *New England Journal of Medicine*. 1993. V. 328. №17. P. 1230–1235. <https://doi.org/10.1056/NEJM199304293281704>
35. Marin J.M., Carrizo S.J., Vicente E., Agusti A.G. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure // *The Lancet*. 2005. V. 365. №9464. P. 1046–1053. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71141-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71141-7)
36. Marin J.M., Agusti A., Villar I. Association between treated and untreated obstructive sleep apnea and risk of hypertension // *JAMA*. 2012. V. 307. №20. P. 2169–2176. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.3418>

37. Yaggi H., Concato J., Kernan W. Obstructive sleep apnea as a risk factor for stroke and death // *New England Journal of Medicine*. 2005. V. 353. №19. P. 2034–2041. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa043104>
38. Arzt M., Luigart R., Schum C. Sleep-disordered breathing in deep vein thrombosis and acute pulmonary embolism // *European Respiratory Journal*. 2012. V. 40. №4. P. 919–924. <https://doi.org/10.1183/09031936.00176711>
39. Arnulf I., Merino-Andreu M., Perrier A. Obstructive sleep apnea and venous thromboembolism // *JAMA*. 2002. V. 287. №20. P. 2655–2656. <https://doi.org/10.1001/jama.287.20.2655>
40. Marshall N., Wong K., Liu P. Sleep apnea as an independent risk factor for all-cause mortality: the Busselton Health Study // *Sleep*. 2008. V. 31. №8. P. 1079–1085.
41. Peker Y., Glantz H., Eulenburg C. Effect of Positive Airway Pressure on Cardiovascular Outcomes in Coronary Artery Disease Patients with Nonsleepy Obstructive Sleep Apnea // *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2016. V. 194. №5. P. 613–620. <https://doi.org/10.1164/rccm.201601-0088OC>
42. McEvoy R., Antic N., Heeley E. CPAP for Prevention of Cardiovascular Events in Obstructive Sleep Apnea // *New England Journal of Medicine*. 2016. V. 375. №10. P. 919–931. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1606599>
43. Sánchez-de-la-Torre M., Sánchez-de-la-Torre A., Bertran S. Effect of obstructive sleep apnoea and its treatment with continuous positive airway pressure on the prevalence of cardiovascular events in patients with acute coronary syndrome // *The Lancet Respiratory Medicine*. 2020. V. 8. №4. P. 359–367. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(19\)30271-1](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(19)30271-1)
44. Lu Y., Chang R., Yao J. Effectiveness of long-term using statins in COPD: a network meta-analysis // *Respiratory Research*. 2019. V. 20. №1. P. 17. <https://doi.org/10.1186/s12931-019-0984-3>
45. Arian A., Moghadam S.G., Kazemi T. The Effects of Statins on Pulmonary Artery Pressure in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease // *Journal of Research in Pharmacy Practice*. 2017. V. 6. №1. P. 27–30. <https://doi.org/10.4103/2279-042X.200985>
46. Chen X., Hu F., Chai F. Effect of statins on pulmonary function in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *Journal of Thoracic Disease*. 2023. V. 15. №7. P. 3944–3952. <https://doi.org/10.21037/jtd-23-1042>
47. Frantzi N., Nguyen X.P., Herr C. Statins did not reduce the frequency of exacerbations in individuals with COPD and cardiovascular comorbidities in the COSYCONET cohort // *Respiratory Research*. 2024. V. 25. №1. P. 207. <https://doi.org/10.1186/s12931-024-02822-1>
48. Zhou Q., Liao J. K. Pleiotropic effects of statins: focus on Rho GTPases // *Circulation Research*. 2022. V. 130. №2. P. 237–250. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.319930>
49. Leoncini M., Toso A., Maioli M. Early high-dose atorvastatin for contrast-induced nephropathy prevention // *Journal of the American College of Cardiology*. 2021. V. 77. №24. P. 3097–3108. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.04.048>
50. Mroz R. M., Lisowski P. J. Anti-inflammatory effects of atorvastatin treatment in chronic obstructive pulmonary disease // *Journal of Physiology and Pharmacology*. 2015. V. 66. №1. P. 111–128.
51. Young R.P., Hopkins R.J. Update on the potential role of statins in chronic obstructive pulmonary disease and its comorbidities // *Expert Review of Respiratory Medicine*. 2013. Vol. 7, № 5. P. 533–544. DOI: 10.1586/17476348.2013.838018.
52. Герасимов Е. Б. Эффекты аторвастатина у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких // *Медицинский журнал*. 2021. №120. С. 81.

53. Смакотин С. А. Влияние аторвастатина на уровень эндотелина-1 у больных ХОБЛ // Пульмонология. 2020. №53. С. 38.
54. Шолкова М. В., Доценко Э. А. Эндотелиальная дисфункция при хронических обструктивных заболеваниях легких // Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски. 2019. Т. 3. №1. С. 539–545.
55. Dang H., Song B., Dong R. Atorvastatin reverses the dysfunction of human umbilical vein endothelial cells induced by angiotensin II // Experimental and Therapeutic Medicine. 2018. V. 16. №6. P. 5286–5297. <https://doi.org/10.3892/etm.2018.6846>
56. Pirro M., Schillaci G., Mannarino M. R. Effects of atorvastatin on endothelial function and eNOS activity in hypercholesterolemic patients // Atherosclerosis. 2019. V. 287. P. 117–123. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2019.06.901>
57. Sandhu S., Wiebe N., Fried L. F. Statins for improving renal outcomes: a meta-analysis // Journal of the American Society of Nephrology. 2020. V. 31. № 5. P. 1055–1065. <https://doi.org/10.1681/ASN.2019080798>.
58. Mortensen M., Afzal S., Nordestgaard B., Falk E. The high-density lipoprotein-adjusted SCORE model worsens SCORE-based risk classification // European Heart Journal. 2015. V. 36. №36. P. 2446–2453. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv251>
59. Саморуков Е. И. Влияние статинотерапии на уровень С-реактивного белка и провоспалительных цитокинов при ХОБЛ // Вестник новых медицинских технологий. 2022. №52. С. 41.
60. Criner G., Connett J., Aaron S. Simvastatin for the prevention of exacerbations in moderate-to-severe COPD // New England Journal of Medicine. 2014. V. 370. №23. P. 2201–2210. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1403086>
61. Lee T., Chen C., Shen H., Chang N. Effects of pravastatin on functional capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease and pulmonary hypertension // Clinical Science. 2009. V. 116. №6. P. 497–505. <https://doi.org/10.1042/CS20080241>
62. Reed R., Iacono A., DeFilippis A. Statin therapy is associated with decreased pulmonary vascular pressures in severe COPD // COPD. 2011. V. 8. №2. P. 96–102. <https://doi.org/10.3109/15412555.2011.558545>
63. Lee T., Lin M., Chang N. Usefulness of C-reactive protein and interleukin-6 as predictors of outcomes in patients with COPD receiving pravastatin // American Journal of Cardiology. 2008. V. 101. №4. P. 530–535. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2007.09.102>
64. Ghobadi H., Lari S., Pourfarzi F. The effects of atorvastatin on mustard-gas-exposed patients with COPD // Journal of Research in Medical Sciences. 2014. V. 19. №2. P. 99–105.
65. Lieb W., Zachariah J., Xanthakis V. Clinical and genetic correlates of circulating angiopoietin-2 and soluble Tie-2 in the community // Circulation: Cardiovascular Genetics. 2010. V. 3, №3. P. 300–306. <https://doi.org/10.1161/CIRCGENETICS.109.914556>
66. Lorbeer R., Baumeister S., Dörr M. Circulating angiopoietin-2, its soluble receptor Tie-2, and mortality in the general population // European Journal of Heart Failure. 2013. V. 15. №12. P. 1327–1334. <https://doi.org/10.1093/eurjhf/hft117>
67. Gottlieb D., Lederer D., Kim J. et al. Effect of positive airway pressure therapy of obstructive sleep apnea on circulating Angiopoietin-2 // Sleep Medicine. 2022. V. 96. P. 119–121. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2022.05.007>
68. Calfee C., Gallagher D., Abbott J. et al. Plasma angiopoietin-2 in clinical acute lung injury // Critical Care Medicine. 2012. V. 40. №6. P. 1731–1737. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182451c87>



69. Barnett N., Ware L. Biomarkers in acute lung injury // *Critical Care Clinics*. 2011. V. 27. №3. P. 661–683. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2011.04.001>
70. Ware L., Zhao Z., Koyama T. et al. Derivation and validation of a two-biomarker panel for diagnosis of ARDS // *Trauma Surgery & Acute Care Open*. 2017. V. 2. №1. e000121. <https://doi.org/10.1136/tsaco-2017-000121>
71. Albert R., Smith B., Perlman C., Schwartz D. Is Progression of Pulmonary Fibrosis due to Ventilation-induced Lung Injury? // *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2019. V. 200. №2. P. 140–151. <https://doi.org/10.1164/rccm.201903-0497PP>
72. Vasques F., Duscio E., Cipulli F. Determinants and Prevention of Ventilator-Induced Lung Injury // *Critical Care Clinics*. 2018. V. 34. №3. P. 343–356. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2018.03.004>
73. Craig D. B., McCarthy D. S. Airway closure and lung volumes during breathing with maintained airway positive pressures // *Anesthesiology*. 1972. V. 36. №6. P. 540–543. <https://doi.org/10.1097/00000542-197206000-00004>
74. Andersson B., Lundin S., Lindgren S. End-expiratory lung volume and ventilation distribution with different continuous positive airway pressure systems // *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2011. V. 55. №2. P. 157–164. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2010.02337.x>
75. Chang H., Wang B., Kuan P., Shyu K. Cyclical mechanical stretch enhances angiotensin-2 and Tie2 receptor expression // *Clinical Science*. 2003. V. 104. №4. P. 421–428.
76. Scholz A., Plate K., Reiss Y. Angiotensin-2: a multifaceted cytokine // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2015. V. 1347. P. 45–51. <https://doi.org/10.1111/nyas.12726>
77. Maisonnier P., Suri C., Jones P. Angiotensin-2, a natural antagonist for Tie2 // *Science*. 1997. V. 277, №5322. P. 55–60. <https://doi.org/10.1126/science.277.5322.55>
78. Fiedler U., Scharpfenecker M., Koidl S. The Tie-2 ligand angiotensin-2 is stored in endothelial cell Weibel–Palade bodies // *Blood*. 2004. V. 103. №11. P. 4150–4156. <https://doi.org/10.1182/blood-2003-10-3685>
79. Scharpfenecker M., Fiedler U., Reiss Y., Augustin H. Angiotensin-2 destabilizes quiescent endothelium // *Journal of Cell Science*. 2005. V. 118. Pt 4. P. 771–780. <https://doi.org/10.1242/jcs.01653>
80. Gao S., Emin M., Thoma T. Complement promotes endothelial von Willebrand factor and angiotensin-2 release in obstructive sleep apnea // *Sleep*. 2021. V. 44. №4. P. zsa286. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsa286>
81. Gottlieb D., Yenokyan G., Newman A. Prospective study of obstructive sleep apnea and incident coronary heart disease and heart failure // *Circulation*. 2010. V. 122. №4. P. 352–360. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.901801>
82. Villar I., Izuel M., Carrizo S. Medication adherence and persistence in severe obstructive sleep apnea // *Sleep*. 2009. V. 32. №5. P. 623–628. <https://doi.org/10.1093/sleep/32.5.623>
83. Souza S., Santos R., Santos I. Obstructive Sleep Apnea, Sleep Duration, and Associated Mediators With Carotid Intima-Media Thickness // *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 2021. V. 41. №4. P. 1549–1557. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.120.315644>

#### References:

1. Cornelius, T. (2024). Clinical guideline highlights for the hospitalist: GOLD COPD update 2024. *Journal of Hospital Medicine*, 19(9), 818–820. <https://doi.org/10.1002/jhm.13416>
2. Boers, E., Barrett, M., & Su, J. (2023). Global Burden of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Through 2050. *JAMA Network Open*, 6(12), e2346598. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.46598>



3. Moretta, P., Cavallo, N., & Candia, C. (2024). Psychiatric Disorders in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Clinical Significance and Treatment Strategies. *Journal of Clinical Medicine*, 13(21), 6418. <https://doi.org/10.3390/jcm13216418>
4. Chen, W., Thomas, J., Sadatsafavi, M., & FitzGerald, J. (2015). Risk of cardiovascular comorbidity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*, 3(8), 631–639. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(15\)00241-6](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(15)00241-6)
5. Hillas, G., Perlikos, F., & Tzanakis, N. (2016). Acute exacerbation of COPD: is it the “stroke of the lungs”? *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 11, 1579–1586. <https://doi.org/10.2147/COPD.S106160>
6. Hawkins, N., Nordon, C., & Rhodes, K. (2024). Heightened long-term cardiovascular risks after exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Heart*, 110(10), 702–709. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2023-323487>
7. Miklós, Z., & Horváth, I. (2023). The Role of Oxidative Stress and Antioxidants in Cardiovascular Comorbidities in COPD. *Antioxidants*, 12(6), 1196. <https://doi.org/10.3390/antiox12061196>
8. Barnes, P. J. (2022). Oxidative Stress in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Antioxidants*, 11(5), 965. <https://doi.org/10.3390/antiox11050965>
9. Ambrosino, P., Molino, A., & Calcaterra, I. (2021). Clinical Assessment of Endothelial Function in Convalescent COVID-19 Patients Undergoing Multidisciplinary Pulmonary Rehabilitation. *Biomedicines*, 9(6), 614. <https://doi.org/10.3390/biomedicines9060614>
10. Eickhoff, P., Valipour, A., & Kiss, D. (2008). Determinants of systemic vascular function in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 178(12), 1211–1218. <https://doi.org/10.1164/rccm.200709-1412OC>
11. Clarenbach, C., Senn, O., & Sievi, N. (2013). Determinants of endothelial function in patients with COPD. *European Respiratory Journal*, 42(5), 1194–1204. <https://doi.org/10.1183/09031936.00144612>
12. Marchetti, N., Ciccolella, D., Jacobs, M. (2011). Hospitalized acute exacerbation of COPD impairs flow- and nitroglycerin-mediated peripheral vascular dilation. *COPD*, 8(2), 60–65. <https://doi.org/10.3109/15412555.2011.558541>
13. Ambrosino, P., Lupoli, R., & Iervolino, S. (2017). Clinical assessment of endothelial function in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review with meta-analysis. *Internal and Emergency Medicine*, 12(6), 877–885. <https://doi.org/10.1007/s11739-017-1690-0>
14. Screm, G., Mondini, L., & Salton, F. (2024). Vascular Endothelial Damage in COPD: Where Are We Now, Where Will We Go? *Diagnostics*, 14(9), 950. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14090950>
15. Florey, H. (1966). The endothelial cell. *British Medical Journal*, 2(5512), 487–490. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.5512.487>
16. Oelsner, E., Pottinger, T., & Burkart, K. (2013). Adhesion molecules, endothelin-1 and lung function in seven population-based cohorts. *Biomarkers*, 18(3), 196–203. <https://doi.org/10.3109/1354750X.2012.762805>
17. Springer, T. A. (1994). Traffic signals for lymphocyte recirculation and leukocyte emigration: the multistep paradigm. *Cell*, 76(2), 301–314. [https://doi.org/10.1016/0092-8674\(94\)90337-9](https://doi.org/10.1016/0092-8674(94)90337-9)
18. Vogelmeier, C., Criner, G., & Martinez, F. (2017). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2017 Report. GOLD Executive

Summary. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 195(5), 557–582. <https://doi.org/10.1164/rccm.201701-0218PP>

19. Bonaventura, A., Liberale, L., & Carbone, F. (2018). The Pathophysiological Role of Neutrophil Extracellular Traps in Inflammatory Diseases. *Thrombosis and Haemostasis*, 118(1), 6–27. <https://doi.org/10.1160/TH17-09-0630>

20. Taraseviciene-Stewart, L., & Voelkel, N. (2008). Molecular pathogenesis of emphysema. *Journal of Clinical Investigation*, 118(2), 394–402. DOI: 10.1172/JCI31811.

21. Dong, L., Liu, Z., & Chen, K. (2024). The persistent inflammation in COPD: is autoimmunity the core mechanism? *European Respiratory Review*, 33(171), 230137. <https://doi.org/10.1183/16000617.0137-2023>

22. Caramori, G., Ruggeri, P., & Di Stefano, A. (2018). Autoimmunity and COPD: Clinical Implications. *Chest*, 153(6), 1424–1431. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2017.10.033>

23. Coppolino, I., Ruggeri, P., & Nucera, F. (2018). Role of Stem Cells in the Pathogenesis of Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Pulmonary Emphysema. *COPD*, 15(5), 536–556. <https://doi.org/10.1080/15412555.2018.1536116>

24. Scott, D., Vallejo, M., & Patel, R. (2013). Heterogenic endothelial responses to inflammation: role for differential N-glycosylation and vascular bed of origin. *Journal of the American Heart Association*, 2(4), e000263. <https://doi.org/10.1161/JAHA.113.000263>

25. Li, L., Hu, J., & He, T. (2015). P38/MAPK contributes to endothelial barrier dysfunction via MAP4 phosphorylation-dependent microtubule disassembly in inflammation-induced acute lung injury. *Scientific Reports*, 5, 8895. <https://doi.org/10.1038/srep08895>

26. Wang, L., Taneja, R., & Razavi, H. (2012). Specific role of neutrophil inducible nitric oxide synthase in murine sepsis-induced lung injury in vivo. *Shock*, 37(5), 539–547. <https://doi.org/10.1097/SHK.0b013e31824dcb5a>

27. Kyomoto, Y., Kanazawa, H., & Tochino, Y. (2019). Possible role of airway microvascular permeability on airway obstruction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Medicine*, 146, 137–141. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2018.12.007>

28. Fratta Pasini, A., Ferrari, M., & Stranieri, C. (2016). Nrf2 expression is increased in peripheral blood mononuclear cells derived from mild–moderate ex-smoker COPD patients with persistent oxidative stress. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 11, 1733–1743. <https://doi.org/10.2147/COPD.S102218>

29. Kirkham, P., & Barnes, P. J. (2013). Oxidative stress in COPD. *Chest*, 144(1), 266–273. <https://doi.org/10.1378/chest.12-2664>

30. Giese, S., Crone, E., Flavall, E., & Amit, Z. (2008). Potential to inhibit growth of atherosclerotic plaque development through modulation of macrophage neopterin/7,8-dihydroneopterin synthesis. *British Journal of Pharmacology*, 153(4), 627–635. <https://doi.org/10.1038/sj.bjp.0707408>

31. Amsellem, V., Gary-Bobo, G., & Marcos, E. (2011). Telomere dysfunction causes sustained inflammation in chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 184(12), 1358–1366. <https://doi.org/10.1164/rccm.201105-0802OC>

32. Ahmad, T., Sundar, I., & Lerner, C. (2015). Impaired mitophagy leads to cigarette smoke stress-induced cellular senescence: implications for chronic obstructive pulmonary disease. *FASEB Journal*, 29(7), 2912–2929. <https://doi.org/10.1096/fj.14-268276>

33. Cannizzo, E., Clement, C., & Sahu, R. (2011). Oxidative stress, inflamm-aging and immunosenescence. *Journal of Proteomics*, 74(11), 2313–2323. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2011.06.005>

34. Young, T., Palta, M., & Dempsey, J. (1993). The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *New England Journal of Medicine*, 328(17), 1230–1235. <https://doi.org/10.1056/NEJM199304293281704>
35. Marin, J. M., Carrizo, S. J., Vicente, E., & Agusti, A. G. (2005). Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure. *The Lancet*, 365(9464), 1046–1053. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71141-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71141-7)
36. Marin, J. M., Agusti, A., & Villar, I. (2012). Association between treated and untreated obstructive sleep apnea and risk of hypertension. *JAMA*, 307(20), 2169–2176. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.3418>
37. Yaggi, H., Concato, J., & Kernan, W. (2005). Obstructive sleep apnea as a risk factor for stroke and death. *New England Journal of Medicine*, 353(19), 2034–2041. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa043104>
38. Arzt, M., Luigart, R., & Schum, C. (2012). Sleep-disordered breathing in deep vein thrombosis and acute pulmonary embolism. *European Respiratory Journal*, 40(4), 919–924. <https://doi.org/10.1183/09031936.00176711>
39. Arnulf, I., Merino-Andreu, M., & Perrier, A. (2002). Obstructive sleep apnea and venous thromboembolism. *JAMA*, 287(20), 2655–2656. <https://doi.org/10.1001/jama.287.20.2655>
40. Marshall, N., Wong, K., & Liu, P. (2008). Sleep apnea as an independent risk factor for all-cause mortality: the Busselton Health Study. *Sleep*, 31(8), 1079–1085.
41. Peker, Y., Glantz, H., & Eulenburg, C. (2016). Effect of Positive Airway Pressure on Cardiovascular Outcomes in Coronary Artery Disease Patients with Nonsleepy Obstructive Sleep Apnea. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 194(5), 613–620. <https://doi.org/10.1164/rccm.201601-0088OC>
42. McEvoy, R., Antic, N., & Heeley, E. (2016). CPAP for Prevention of Cardiovascular Events in Obstructive Sleep Apnea. *New England Journal of Medicine*, 375(10), 919–931. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1606599>
43. Sánchez-de-la-Torre, M., Sánchez-de-la-Torre, A., & Bertran, S. (2020). Effect of obstructive sleep apnoea and its treatment with continuous positive airway pressure on the prevalence of cardiovascular events in patients with acute coronary syndrome. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(4), 359–367. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(19\)30271-1](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(19)30271-1)
44. Lu, Y., Chang, R., & Yao, J. (2019). Effectiveness of long-term using statins in COPD: a network meta-analysis. *Respiratory Research*, 20(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s12931-019-0984-3>
45. Arian, A., Moghadam, S. G., & Kazemi, T. (2017). The Effects of Statins on Pulmonary Artery Pressure in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal of Research in Pharmacy Practice*, 6(1), 27–30. <https://doi.org/10.4103/2279-042X.200985>
46. Chen, X., Hu, F., & Chai, F. (2023). Effect of statins on pulmonary function in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Thoracic Disease*, 15(7), 3944–3952. <https://doi.org/10.21037/jtd-23-1042>
47. Frantzi, N., Nguyen, X. P., & Herr, C. (2024). Statins did not reduce the frequency of exacerbations in individuals with COPD and cardiovascular comorbidities in the COSYCONET cohort. *Respiratory Research*, 25(1), 207. <https://doi.org/10.1186/s12931-024-02822-1>
48. Zhou, Q., & Liao, J. K. (2022). Pleiotropic effects of statins: focus on Rho GTPases. *Circulation Research*, 130(2), 237–250. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.319930>

49. Leoncini, M., Toso, A., & Maioli, M. (2021). Early high-dose atorvastatin for contrast-induced nephropathy prevention. *Journal of the American College of Cardiology*, 77(24), 3097–3108. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.04.048>
50. Mroz, R. M., & Lisowski P. J. (2015). Anti-inflammatory effects of atorvastatin treatment in chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Physiology and Pharmacology*, 66(1), 111–128.
51. Young, R. P., & Hopkins R. J. (2013). Update on the potential role of statins in chronic obstructive pulmonary disease and its comorbidities. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 7(5), 533–544. <https://doi.org/10.1586/17476348.2013.838018>
52. Gerasimov, E. B. (2021). Effects of atorvastatin in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Meditinskiy Zhurnal*, (120), 81.
53. Smakotin, S. A. (2020). Effect of atorvastatin on endothelin-1 levels in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Pul'monologiya*, (53), 38. (In Russia).
54. Sholkova M. V., & Dotsenko E. A. (2019). Endothelial dysfunction in chronic obstructive pulmonary diseases. *Neotlozhnaya Kardiologiya i Kardiovaskulyarnye Riski*, 3(1), 539–545. (In Russia).
55. Dang, H., Song, B., & Dong, R. (2018). Atorvastatin reverses the dysfunction of human umbilical vein endothelial cells induced by angiotensin II. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 16(6), 5286–5297. <https://doi.org/10.3892/etm.2018.6846>
56. Pirro, M., Schillaci, G., & Mannarino, M. R. (2019). Effects of atorvastatin on endothelial function and eNOS activity in hypercholesterolemic patients. *Atherosclerosis*, 287, 117–123. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2019.06.901>
57. Sandhu, S., Wiebe, N., Fried, L. F. (2020). Statins for improving renal outcomes: a meta-analysis. *Journal of the American Society of Nephrology*, 31(5), 1055–1065. <https://doi.org/10.1681/ASN.2019080798>
58. Mortensen, M., Afzal, S., Nordestgaard, B., & Falk, E. (2015). The high-density lipoprotein-adjusted SCORE model worsens SCORE-based risk classification. *European Heart Journal*, 36(36), 2446–2453. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv251>
59. Samorukov, E. I., (2022). Effect of statin therapy on C-reactive protein and pro-inflammatory cytokines in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Vestnik Novykh Meditsinskikh Tekhnologiy*, (52), 41. (In Russia).
60. Criner, G., Connett, J., & Aaron, S. (2014). Simvastatin for the prevention of exacerbations in moderate-to-severe COPD. *New England Journal of Medicine*, 370(23), 2201–2210. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1403086>
61. Lee, T., Chen, C., Shen, H., & Chang, N. (2009). Effects of pravastatin on functional capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease and pulmonary hypertension. *Clinical Science*, 116(6), 497–505. <https://doi.org/10.1042/CS20080241>
62. Reed, R., Iacono, A., & DeFilippis, A. (2011). Statin therapy is associated with decreased pulmonary vascular pressures in severe COPD. *COPD*, 8(2), 96–102. <https://doi.org/10.3109/15412555.2011.558545>
63. Lee, T., Lin, M., & Chang, N. (2008). Usefulness of C-reactive protein and interleukin-6 as predictors of outcomes in patients with COPD receiving pravastatin. *American Journal of Cardiology*, 101(4), 530–535. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2007.09.102>
64. Ghobadi, H., Lari, S., & Pourfarzi, F. (2014). The effects of atorvastatin on mustard-gas-exposed patients with COPD. *Journal of Research in Medical Sciences*, 19(2), 99–105.
65. Lieb, W., Zachariah, J., & Xanthakis, V. (2010). Clinical and genetic correlates of circulating angiopoietin-2 and soluble Tie-2 in the community. *Circulation: Cardiovascular Genetics*, 3(3), 300–306. <https://doi.org/10.1161/CIRCGENETICS.109.914556>



66. Lorbeer, R., Baumeister, S., & Dörr, M. (2013). Circulating angiopoietin-2, its soluble receptor Tie-2, and mortality in the general population. *European Journal of Heart Failure*, 15(12), 1327–1334. <https://doi.org/10.1093/eurjhf/hft117>
67. Gottlieb, D., Lederer, D., & Kim, J. (2022). Effect of positive airway pressure therapy of obstructive sleep apnea on circulating Angiopoietin-2. *Sleep Medicine*, 96, 119–121. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2022.05.007>
68. Calfee, C., Gallagher, D., & Abbott, J. (2012). Plasma angiopoietin-2 in clinical acute lung injury. *Critical Care Medicine*, 40(6), 1731–1737. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182451c87>
69. Barnett, N., & Ware, L. (2011). Biomarkers in acute lung injury. *Critical Care Clinics*, 27(3), 661–683. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2011.04.001>
70. Ware, L., Zhao, Z., & Koyama, T. (2017). Derivation and validation of a two-biomarker panel for diagnosis of ARDS. *Trauma Surgery & Acute Care Open*, 2(1), e000121. <https://doi.org/10.1136/tsaco-2017-000121>
71. Albert, R., Smith, B., Perlman, C., & Schwartz, D. (2019). Is Progression of Pulmonary Fibrosis due to Ventilation-induced Lung Injury? *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 200(2), 140–151. <https://doi.org/10.1164/rccm.201903-0497PP>
72. Vasques, F., Duscio, E., & Cipulli, F. (2018). Determinants and Prevention of Ventilator-Induced Lung Injury. *Critical Care Clinics*, 34(3), 343–356. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2018.03.004>
73. Craig, D.B., & McCarthy, D. S. (1972). Airway closure and lung volumes during breathing with maintained airway positive pressures. *Anesthesiology*, 36(6), 540–543. <https://doi.org/10.1097/00000542-197206000-00004>
74. Andersson, B., Lundin, S., & Lindgren, S. (2011). End-expiratory lung volume and ventilation distribution with different continuous positive airway pressure systems. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 55(2), 157–164. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2010.02337.x>
75. Chang, H., Wang, B., Kuan, P., & Shyu, K. (2003). Cyclical mechanical stretch enhances angiopoietin-2 and Tie2 receptor expression. *Clinical Science*, 104(4), 421–428.
76. Scholz, A., Plate, K., & Reiss, Y. (2015). Angiopoietin-2: a multifaceted cytokine. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1347, 45–51. <https://doi.org/10.1111/nyas.12726>
77. Maisonpierre, P., Suri, C., & Jones, P. (1997). Angiopoietin-2, a natural antagonist for Tie2. *Science*, 277(5322), 55–60. <https://doi.org/10.1126/science.277.5322.55>
78. Fiedler, U., Scharpfenecker, M., & Koidl, S. (2004). The Tie-2 ligand angiopoietin-2 is stored in endothelial cell Weibel–Palade bodies. *Blood*, 103(11), 4150–4156. <https://doi.org/10.1182/blood-2003-10-3685>
79. Scharpfenecker, M., Fiedler, U., Reiss, Y., & Augustin, H. (2005). Angiopoietin-2 destabilizes quiescent endothelium. *Journal of Cell Science*, 118(4), 771–780. <https://doi.org/10.1242/jcs.01653>
80. Gao, S., Emin, M., & Thoma, T. (2021). Complement promotes endothelial von Willebrand factor and angiopoietin-2 release in obstructive sleep apnea. *Sleep*, 44(4), zsa286, <https://doi.org/10.1093/sleep/zsa286>
81. Gottlieb, D., Yenokyan, G., & Newman, A. (2010). Prospective study of obstructive sleep apnea and incident coronary heart disease and heart failure. *Circulation*, 122(4) 352–360. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.901801>
82. Villar, I., Izuel, M., & Carrizo, S. (2009). Medication adherence and persistence in severe obstructive sleep apnea. *Sleep*, 32(5), 623–628. <https://doi.org/10.1093/sleep/32.5.623>



83. Souza, S., Santos, R., & Santos, I. (2021). Obstructive Sleep Apnea, Sleep Duration, and Associated Mediators With Carotid Intima-Media Thickness. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 41(4), 1549–1557. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.120.315644>

Поступила в редакцию  
19.01.2026 г.

Принята к публикации  
30.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Сабиров И. С., Кинванлун И. Г., Тoleбаева А. А., Джайлобаева К. А., Хасанова Ш. Ш., Сабирова А. И. Эндотелиальная дисфункция при хронической обструктивной болезни легких и возможности использования статинов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 298-318. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/36>

Cite as (APA):

Sabirov, I., Kinvanlun, I., Tolebaeva, A., Djaylobaeva, K., Khasanova, Sh., & Sabirova, A. (2026). Endothelial Dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease and the Possibility of Using Statins. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 298-318. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/36>

УДК 616-092: [611.2+611.6]

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/37>

## ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ДВУНАПРАВЛЕННОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ И МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМ

©**Сабиров И. С.**, ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-код: 2222-5544,

д-р мед. наук, Кыргызско-российский славянский университет,

г. Бишкек, Кыргызстан, [sabirov\\_is@mail.ru](mailto:sabirov_is@mail.ru)

©**Кинванлун И. Г.**, ORCID: 0000-0003-2757-0671, SPIN-код: 1926-4735,

канд. мед. наук, Кыргызско-российский славянский университет,

г. Бишкек, Кыргызстан, [kin.ibragim@mail.ru](mailto:kin.ibragim@mail.ru)

©**Толебаева А. А.**, ORCID: 0000-0001-6328-9153, SPIN-код: 4060-9616, канд. мед. наук,

Кыргызско-российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, [chura.88@mail.ru](mailto:chura.88@mail.ru)

©**Джайлобаева К. А.**, ORCID: 0000-0002-0770-5121, SPIN-код: 4887-3610, канд. мед. наук,

Кыргызско-российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, [clara1959@mail.ru](mailto:clara1959@mail.ru)

©**Хасанова Ш. Ш.**, ORCID: 0009-0008-0101-7505, SPIN-код: 9677-2863, Кыргызско-

российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, [badinur\\_kg\\_96@mail.ru](mailto:badinur_kg_96@mail.ru)

©**Сабирова А. И.**, ORCID: 0000-0001-8055-6233, SPIN-код: 6728-5165,

канд. мед. наук Кыргызско-российский славянский университет,

г. Бишкек, Кыргызстан, [azizasabirova@bk.ru](mailto:azizasabirova@bk.ru)

## PATHOGENETIC MECHANISMS OF THE BI-DIRECTIONAL INTERRELATIONSHIP BETWEEN THE RESPIRATORY AND URINARY SYSTEMS

©**Sabirov I.**, ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-code: 2222-5544, Dr. habil.,

Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [sabirov\\_is@mail.ru](mailto:sabirov_is@mail.ru)

©**Kinvanlun I.**, ORCID: 0000-0003-2757-0671, SPIN-code: 1926-4735, Ph.D., Kyrgyz-Russian

Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [kin.ibragim@mail.ru](mailto:kin.ibragim@mail.ru)

©**Tolebaeva A.**, ORCID: 0000-0001-6328-9153, SPIN-code: 4060-9616, Ph.D., Kyrgyz-Russian

Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [chura.88@mail.ru](mailto:chura.88@mail.ru)

©**Djaylobaeva K.**, ORCID: 0000-0002-0770-5121, SPIN-code: 4887-3610, Ph.D.,

Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [clara1959@mail.ru](mailto:clara1959@mail.ru)

©**Khasanova Sh.**, ORCID: 0009-0008-0101-7505, SPIN-code: 9677-2863, Kyrgyz-Russian Slavic

University, Bishkek, Kyrgyzstan, [badinur\\_kg\\_96@mail.ru](mailto:badinur_kg_96@mail.ru)

©**Sabirova A.**, ORCID: 0000-0001-8055-6233, SPIN-code: 6728-5165, Ph.D., Kyrgyz-Russian

Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [azizasabirova@bk.ru](mailto:azizasabirova@bk.ru)

**Аннотация.** Взаимосвязь легких и почек представляет собой одну из ключевых фундаментальных и клинических проблем современной медицины. Высокая распространенность заболеваний дыхательной и мочевыделительной систем, их частое сочетание у одного пациента, а также наличие общих патогенетических механизмов (системное воспаление, гипоксия, оксидативный стресс, активация ренин-ангиотензин-альдостероновой системы с гемодинамическими изменениями) обуславливают необходимость углубленного изучения межоргановых взаимодействий. Понимание двунаправленного влияния патологии легких на почки и наоборот является основой для своевременной диагностики, профилактики осложнений при сочетанной патологии и разработки комплексных стратегий лечения, что позволяет улучшить прогноз и качество жизни данной категории пациентов. Между легкими и почками существуют глубокие структурно-функциональные параллели, обуславливающие их тесное патофизиологическое взаимодействие. Исследованы данные научных исследований посвященных общим и специфическим патогенетическим механизмам,

а также отражающим влияние заболеваний бронхолегочной системы на функцию почек и, наоборот, влияние заболеваний мочевыделительной системы на состояние легких. Установлено, что заболевания бронхолегочной системы через гипоксию, хроническое системное воспаление и окислительный стресс способствуют развитию и прогрессированию почечной дисфункции, включая альбуминурию и снижение скорости клубочковой фильтрации, в тоже время заболевания почек, особенно на поздних стадиях, приводит к значимым изменениям в легких: развитию легочной гипертензии, интерстициального отека, снижению диффузионной способности легких и повышению риска острого респираторного дистресс-синдрома. Полученные данные подчеркивают необходимость комплексного, междисциплинарного подхода к диагностике, мониторингу и лечению пациентов с патологией как дыхательной, так и мочевыделительной систем для улучшения долгосрочных исходов.

*Abstract.* The relationship between the lungs and kidneys is one of the key fundamental and clinical problems in modern medicine. The high prevalence of respiratory and urinary diseases, their frequent co-occurrence in a single patient, and the presence of common pathogenetic mechanisms (systemic inflammation, hypoxia, oxidative stress, activation of the renin-angiotensin-aldosterone system with hemodynamic changes) necessitate an in-depth study of interorgan interactions. Understanding the bidirectional influence of lung pathology on the kidneys and vice versa is the basis for timely diagnosis, prevention of complications in comorbid conditions, and the development of comprehensive treatment strategies, thereby improving the prognosis and quality of life for this category of patients. The lungs and kidneys share profound structural and functional parallels, determining their close pathophysiological interaction. This paper examines research data on common and specific pathogenetic mechanisms, as well as clinical data reflecting the impact of bronchopulmonary diseases on renal function and, conversely, the impact of urinary tract diseases on lung health. It has been established that bronchopulmonary diseases, through hypoxia, chronic systemic inflammation, and oxidative stress, contribute to the development and progression of renal dysfunction, including albuminuria and a decrease in glomerular filtration rate. The aim of this review article is to summarize current understanding of the bidirectional anatomical, functional, and pathophysiological relationships between the lungs and kidneys, with an emphasis on the mutual influence of chronic diseases of these systems and their clinical significance. The findings highlight the need for a comprehensive, interdisciplinary approach to the diagnosis, monitoring, and treatment of patients with both respiratory and urinary tract diseases to improve long-term outcomes.

*Ключевые слова:* бронхолегочная система, мочевыделительная система, заболевания органов дыхания, хроническая болезнь почек, патофизиология, гипоксия, хроническое системное воспаление, окислительный стресс, синтропия.

*Keywords:* bronchopulmonary system, urinary system, respiratory diseases, chronic kidney disease, pathophysiology, hypoxia, chronic systemic inflammation, oxidative stress, syntropy.

Взаимосвязь легких и почек представляет собой важное направление современной фундаментальной и клинической медицины, поскольку нарушения в одном из органов часто приводят к косвенной дисфункции другого. На фоне высокой распространенности заболеваний дыхательной и мочевыделительной систем возрастает клиническая значимость изучения их перекрестного влияния. Понимание общих патогенетических механизмов необходимо для своевременной диагностики и оптимального выбора терапии при сочетанной патологии. Функциональная гармония между органами и системами организма необходима

для поддержания нормальной физиологической среды. Взаимодействие почек и легких начинается на ранних стадиях внутриутробного развития, когда почки остаются основным источником факторов роста и питательных веществ, которые выделяются с мочой и составляют основную часть амниотической жидкости, способствуя росту и созреванию легких. В здоровом состоянии поддержание кислотно-щелочного баланса является ключевой функцией, выполняемой почками и легкими совместно. При патологических состояниях почки и легкие взаимодействуют, высвобождая определенные воспалительные медиаторы, поэтому изучение этих взаимодействий важно для лучшего понимания заболеваний [1].

Легкие являются жизненно важными органами, поддерживающие жизнь за счет дыхания, в ходе которого кровь насыщается кислородом и распределяется по всему телу, а углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ) удаляется во время выдоха. Легкие также функционируют как иммунная система, удаляя инородные частицы и организмы, вдыхаемые из окружающей среды. Показатель кислотно-щелочного баланса систем организма - pH поддерживается в диапазоне от 7,35 до 7,45 за счет активного взаимодействия легочной и метаболической (почечной) систем. Метаболический ацидоз компенсируется гипервентиляцией, что приводит к выведению  $\text{CO}_2$  и восстановлению pH до нормального диапазона. Сочетание хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) и хронической болезни почек (ХБП) может усугубить ацидемию, поскольку метаболический и респираторный ацидоз могут возникать одновременно [2].

Почки выполняют множество функций, важнейшей из которых является поддержание водно-электролитного и кислотно-щелочного баланса. Почки фильтруют приблизительно 180 л жидкости в сутки, большая часть которой реабсорбируется в канальцах, в результате чего образуется моча с осмоляльностью от 50 до 1200 мосм/кг. Во время реабсорбции большая часть электролитов реабсорбируется в проксимальном канальце и петле Генле, тогда как некоторая реабсорбция происходит на уровне дистального канальца. Электролитный баланс также поддерживается за счет секреции калия в дистальном канальце и собирательном протоке. Кислотно-щелочной баланс остается основной функцией почек. Другие важные роли почек включают регуляцию артериального давления, которая осуществляется ренин-ангиотензиновой системой, и секрецию гормонов, включая эритропоэтин, ренин и 1,25-дигидроксивитамин D [2].

Почки и легкие имеют ряд общих иммуноопосредованных синдромов, известных как легочно-почечные синдромы, включая гранулематоз с полиангиитом, синдром Гудпасчера, микроскопический полиангиит, эозинофильный гранулематоз с полиангиитом и системную красную волчанку. Это потенциально опасные для жизни состояния, определяемые как сочетание быстро прогрессирующего гломерулонефрита и диффузного альвеолярного кровотечения. Они характеризуются нейтрофильной инфильтрацией артериол, венул и капилляров, приводящей к разрушению стенки сосуда [3].

Важно различать взаимодействие между почками и легкими при легочно-почечных синдромах, поскольку эти синдромы включают общие иммунологические механизмы, которые могут приводить к одновременному поражению обоих органов. В отличие от этого, взаимодействие между почками и легкими акцентирует внимание на путях, которые влияют на один орган при наличии другого [1].

Анатомо-физиологические основы общности функционального состояния респираторной и мочевыделительной систем. Несмотря на различие основных функций легких и почек — дыхательной и выделительной, — между ними существует множество анатомо-функциональных сходств. Оба органа участвуют в регуляции кислотно-щелочного равновесия, процессах фильтрации и метаболизма [4].

Поэтому нарушение деятельности одного из них нередко приводит к сбоям в работе другого. Эпителиальные клетки базальной мембраны капилляров альвеол и почечных клубочков обладают схожей антигенной структурой, что объясняет возможность перекрёстных иммунных реакций при респираторных инфекциях [5].

И легкие, и почки имеют разветвленную структуру: легкие: бронхиальное дерево (трахея → бронхи → бронхиолы → альвеолы), а почки: нефронное дерево (почечная артерия → артериолы → клубочки → каналы). Оба органа максимально увеличивают площадь поверхности для эффективного выполнения своих функций (газообмен и фильтрация) [6].

Альвеолы и нефроны — микроскопические структурно-функциональные единицы, обеспечивающие основную работу органа [7].

Среди общности физиологической параллели можно выделить процессы фильтрации и обмена. Легкие: фильтруют воздух, удаляя примеси (реснитчатый эпителий, макрофаги), регулируют газовый состав крови ( $O_2/CO_2$ ) [8].

Почки: фильтруют кровь, удаляя токсины (креатинин, мочевину), регулируют водно-электролитный баланс. Оба органа поддерживают кислотно-щелочное равновесие: Легкие: выводят  $CO_2$  (при накоплении → ацидоз). Почки: секретируют  $H^+$  и реабсорбируют  $HCO_3^-$  (бикарбонатный буфер). Гормональная активность: легкие - синтезируют ангиотензин-превращающий фермент (АПФ), регулирующий давление. Почки: вырабатывают ренин (система РААС) и эритропоэтин (стимуляция эритропоэза) [9].

Несмотря на разную локализацию и первичные функции, легкие и почки имеют глубокие анатомо-функциональные сходства и филогенетически эмбриональную взаимосвязь [10].

Компенсаторная роль легких быстро проявляется увеличением или уменьшением вентиляции. Почечная компенсация обычно занимает несколько дней, поскольку достигается за счет изменений в реабсорбции бикарбоната [4].

Тесная взаимосвязь между легкими и почками свидетельствует о гомеостатической связи между всеми органами и системами в стремлении поддерживать баланс системы организма. Легкие и почки играют ключевую роль в поддержании этого баланса как в физиологических, так и в патологических условиях. Влияние заболеваний бронхолегочной системы на развитие почечной дисфункции. Заболевания бронхолегочной системы оказывают значительное влияние на функционирование почек, приводя к различным физиологическим и патофизиологическим изменениям. Острое повреждение легких вызывает гипоксию, которая приводит к дисфункции органов, включая острое повреждение почек. Прямые эффекты гипоксии на почечный кровоток (ПК), а также воспалительные медиаторы, высвобождаемые вследствие гипоксии, могут быть потенциальными механизмами острого повреждения почек у пациентов с ОРДС [11, 12].

Высокие дыхательные объемы при механической вентиляции легких у пациента с повреждением легких увеличивают повреждение свободными радикалами, выработку воспалительных цитокинов, хемокинов, растворимого FAS-L и конечных продуктов гликозилирования [13, 14].

Воспалительные медиаторы, высвобождаемые в кровоток вследствие острого повреждения легких, могут усиливать активность нейтрофилов, продуцируя протеазы, активные формы кислорода, факторы активации тромбоцитов и лейкотриены, тем самым усугубляя воспалительный статус и приводя к полиорганной недостаточности, преимущественно затрагивающей функцию почек. Следовательно, острое повреждение легких и острый респираторный дистресс-синдром, независимо от механической вентиляции, могут привести к острому повреждению почек и смертности. Таким образом, это является независимым фактором риска острого повреждения почек. Гиперкапния и гипоксия,



наблюдаемые при обострении ХОБЛ, активируют вазоактивную систему, что приводит к сужению почечных сосудов и снижению почечного кровотока [11].

Как правило, эфферентная артериола сужается сильнее, чем афферентная, что приводит к увеличению гидростатического давления в клубочках и скорости клубочковой фильтрации (СКФ). Однако на более поздних стадиях ХОБЛ активация компенсаторных механизмов может вызвать снижение СКФ. Увеличение СКФ приводит к увеличению фракции фильтрации, что дополнительно снижает гидростатическое давление и увеличивает онкотическое давление в перитубулярных капиллярах с последующим усилением реабсорбции натрия и воды из почечных канальцев. Кроме того, выраженная гипоксия, даже в отсутствие гиперкапнии, запускает высвобождение вазоактивных пептидов и активирует адренергическую систему. На почечном уровне такие факторы, как оксид азота (NO), ангиотензин II и эндотелин, вызывают почечную вазоконстрикцию, тем самым снижая почечный кровоток и способствуя задержке натрия и воды. Наличие гиперкапнии также усиливает вышеуказанные механизмы. У пациентов с ХОБЛ задержка натрия и воды также может быть обусловлена хронически активированной ренин-ангиотензин-альдостероновой системой (РААС) в ответ на низкий объем циркулирующей крови. Более того, компенсаторные механизмы, зависящие от натриуретических пептидов, часто неэффективны в выведении натрия с мочой. Гипоксия подавляет синтез предсердного натриуретического пептида, а почечные канальцы обычно проявляют резистентность к антидиуретическому гормону, что еще больше осложняет регуляцию жидкости у пациентов с ХОБЛ [11].

Легочная гипертензия является еще одним из механизмов, имеющих решающее значение для объяснения патогенеза почечной дисфункции у пациентов с заболеваниями легких. Заболевания легких могут приводить к легочной гипертензии, вызывающей центральный венозный застой, повышение интерстициального давления в почках и почечную гипоксию, что приводит к снижению СКФ. Из-за желудочковой синхронности правожелудочковая недостаточность, обусловленная патологией легких, может вызывать дисфункцию также и левого желудочка, снижение сердечного выброса, стимуляцию РААС и почечную вазоконстрикцию, что приводит к снижению СКФ [15].

Хроническая болезнь почек является признанным сопутствующим заболеванием у пациентов с ХОБЛ, хотя её часто упускают из виду. Поскольку многие пациенты с ХОБЛ — пожилые и ослабленные люди с нормальным уровнем креатинина в сыворотке крови из-за недоедания и сниженной мышечной массы, эта связь может остаться незамеченной, так как она может сделать формулу расчета СКФ ненадежной. К распространенным факторам риска ХБП и ХОБЛ относятся пожилой возраст и курение [15].

Курение сигарет, являющееся одной из ведущих причин ХОБЛ, также повреждает функцию почек, поскольку никотин приводит к увеличению окислительного стресса, тем самым способствуя пролиферации мезангиальных клеток и отложению внеклеточного матрикса. Это способствует развитию почечного и легочного фиброза. Новые воспалительные биомаркеры указывают на наличие значительного хронического воспаления при ХБП. Это воспаление может вызывать повреждение органов напрямую или через эндотелиальную дисфункцию [15].

Развитие почечной дисфункции при ХОБЛ происходит под влиянием сложного комплекса взаимосвязанных патогенетических механизмов, среди которых ключевую роль играют системное воспаление, окислительный стресс, хроническая гипоксия и гемодинамические нарушения [16].

В основе поражения почек при ХОБЛ лежит хроническое системное воспаление, характерное для этого заболевания. Активированные макрофаги и нейтрофилы выделяют

провоспалительные цитокины, включая ИЛ-6, ФНО- $\alpha$  и ИЛ-1 оказывающие повреждающие действие на почечную ткань как было выше описаны при БА. Одновременно повышенный уровень С-реактивного белка и фибриногена способствует развитию микротромбозов в почечных сосудах, что еще больше ухудшает микроциркуляцию и усугубляет ишемическое повреждение нефронов [16, 17].

Важным звеном патогенеза является окислительный стресс, который развивается вследствие избыточного образования реактивных форм кислорода. Эти агрессивные молекулы повреждают клеточные мембраны подоцитов и канальцевого эпителия, нарушают структуру белков и ДНК, что в конечном итоге приводит к преждевременной гибели нефронов [18].

Одновременно происходит дисбаланс вазоактивных веществ — снижается продукция оксида азота при одновременном повышении уровня эндотелина-1, что вызывает стойкий спазм почечных сосудов и усугубляет ишемию почечной ткани [19].

Особое место в развитии почечной дисфункции занимает хроническая гипоксемия, характерная для пациентов с тяжелым течением ХОБЛ. Хроническая гипоксия у пациентов с тяжелой ХОБЛ активирует HIF, которые сначала компенсируют дефицит кислорода, но при длительной экспозиции усиливают выработку TGF- $\beta$ , приводя к почечному фиброзу. Гипоксия также нарушает энергетический метаболизм канальцевых клеток, снижая синтез АТФ и вызывая тубулопатии [20].

Значительный вклад в поражение почек вносят гемодинамические нарушения, развивающиеся по мере прогрессирования ХОБЛ. При ХОБЛ гемодинамические нарушения (лёгочная гипертензия, правожелудочковая недостаточность) вызывают венозный застой и активацию РААС. Задержка жидкости вызывает повышение преднагрузки на сердце, ухудшая сердечную дисфункцию и, следовательно, расстройство функционального состояния почек [21].

Ангиотензин II и альдостерон провоцируют вазоконстрикцию почечных сосудов и ускоряют нефросклероз. Исследования подтверждают связь между повышением давления в правом предсердии и почечной дисфункцией у пациентов с легочной гипертензией, что демонстрирует роль венозного застоя в патогенезе нефропатии [21].

Гипертензия правых отделов сердца является независимым фактором ухудшения почечной функции [22].

Поражение почек при ХОБЛ представляет собой результат сложного взаимодействия системного воспаления, окислительного стресса, хронической гипоксии и гемодинамических нарушений. Эти патогенетические механизмы образуют порочный круг, в котором каждое звено усугубляет другие, приводя к прогрессирующему ухудшению почечной функции. Изменения бронхолегочной системы при заболеваниях мочевыделительной системы. Заболевания почек могут оказывать прямое негативное воздействие на легкие по различным патогенетическим механизмам и ухудшать прогноз у пациентов с заболеваниями почек. Взаимосвязь между почками и легкими имеет решающее значение для поддержания кислотно-щелочного баланса, водного баланса и контроля артериального давления. Повреждение легких как следствие острого повреждения почек (ОПП) было описано еще в 1950-х годах и первоначально считалось, что оно обусловлено снижением функции почек, приводящим к накоплению уремических токсинов. Индоксилсульфат, уремический токсин, накапливается в легких после ОПП и приводит к снижению экспрессии аквапорина-5 [23, 24].

Аквапорин-5 используется альвеолярными эпителиальными клетками для удаления воды из альвеолярного пространства, поэтому снижение экспрессии аквапорина может быть важным механизмом при отеке легких, вызванном ОПП, особенно при отеке легких, устойчивом к диуретикам. Следовательно, повреждение легких вследствие ОПП с меньшей

вероятностью обусловлено только потерей функции почек, и, вероятно, этому способствуют воспалительные медиаторы, высвобождаемые из поврежденной почки [25].

У пациентов с сочетанным поражением легких и почек наблюдается более высокая распространенность легочной дисфункции независимо от стадии заболевания, включая синдром апноэ во сне, легочную гипертензию и ХОБЛ. Вероятность развития легочных осложнений возрастает с увеличением тяжести заболевания почек [26].

Хроническая болезнь почек (ХБП) является серьезной проблемой общественного здравоохранения. Пациенты с ХБП на всех стадиях заболевания страдают от множества сопутствующих заболеваний. По оценкам, в настоящее время от ХБП страдает от 11% до 13% населения мира. Более 800 миллионов человек во всем мире, или более 10% населения планеты, страдают от ХБП [27].

ХБП — одно из немногих неинфекционных заболеваний, смертность от которой увеличилась за последние 20 лет. Из-за высокой стоимости лечения ХБП является серьезной проблемой общественного здравоохранения во всем мире. Несмотря на то, что люди с ХБП чаще умирают от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), чем от терминальной стадии почечной недостаточности, тяжесть заболевания, возможно, преувеличена [28].

Заболевания почек часто приводят к дисфункции многих органов, некоторые из которых возникают в результате тесного контакта с другими органами и тканями. Взаимодействие почек и легких оказывает прямое влияние на ряд важных физиологических процессов. Точные механизмы, лежащие в основе некоторых из них, неизвестны, но к ним относятся изменения объема жидкости, колебания онкотического давления плазмы, гипертензия с диастолической дисфункцией, артериовенозные фистулы (АВФ), анемия, уремия легких, перегрузка объемом с интерстициальной эмфиземой легких, состояние высокого сердечного выброса, изменения костного и минерального обмена, сопутствующая сердечная недостаточность и измененная функция иммунной системы [29, 30].

Уремическая эндотелиальная дисфункция усугубляет легочную гипертензию, нарушая баланс между вазодилататорами (такими как простациклины и оксид азота) и вазоконстрикторами (такими как эндотелин-1 и асимметричный диметиларгинин плазмы и тромбоксан) [31, 32].

Другие предполагаемые причины включают внекостную сосудистую кальцификацию, микропузырьки в трубках для гемодиализа или диализаторах, а также рецидивирующие легочные тромбоэмболические заболевания [33-35].

Более высокие показатели смертности связаны с ЛГ при терминальной стадии почечной недостаточности (ТСПН). В наблюдательных исследованиях у пациентов, находящихся на гемодиализе и страдающих ЛГ, смертность составила 30,4% по сравнению с 8,5% у пациентов без ЛГ [36].

В тщательно отобранных случаях следует учитывать такие факторы, как антагонисты рецепторов эндотелина и аналоги простациклина. Легкие при ХБП могут быть значительно ослаблены патологически [37].

У таких людей наблюдается более высокая распространенность легочной дисфункции независимо от стадии заболевания, включая синдром апноэ во сне, ЛГ и ХОБЛ. Вероятность развития легочных последствий возрастает с тяжестью заболевания почек [38].

Кроме того, из-за постоянной перегрузки жидкостью у пациентов с ХБП часто наблюдается рестриктивный спирометрический паттерн [39].

Из-за задержки жидкости, метаболических, эндокринных и сердечно-сосудистых проблем, отек легких и дисфункция дыхательных мышц увеличиваются по мере снижения скорости клубочковой фильтрации (СКФ) [40].

Независимо от происхождения, ЛГ — это кумулятивное заболевание с растущей смертностью и заболеваемостью, которое осложняет заболевания сердца, легких или системные заболевания и характеризуется повышенным давлением в легочной артерии [41].

Недавно было установлено, что ЛГ является сильным независимым предиктором заболеваемости и смертности у пациентов с гемодиализом [42, 43].

Клинические ситуации, затрагивающие легкие и почки, довольно сложны и трудны. Из-за влияния на сосудистый тонус, кислотно-щелочной баланс и гомеостаз жидкости, физиологическое состояние легких значительно ухудшается при ХБП. Гемодинамические нарушения в легких являются основной причиной изменений в контроле вентиляции, застоя в легких, недостаточности капиллярного давления и легочных сосудистых заболеваний. Гемодинамические нарушения в почках вызывают задержку соли и воды, а также снижение функции почек. Многие заболевания, наиболее часто проявляющиеся в виде гломерулонефрита и альвеолярного кровотечения, поражают как легкие, так и почки. Хотя специалисты по респираторной терапии иногда сталкиваются с тремя из них — гранулематозом, системной красной волчанкой Вегенера и синдромом Гудпасчера — остальные состояния встречаются редко или являются атипичными [44].

К респираторным побочным эффектам хронической почечной недостаточности относятся отек легких, фибринозный плеврит, кальцификация легких и восприимчивость к туберкулезу (ТБ). Уриноторакс — редкое заболевание, связанное с обструктивной уропатией. Пациенты с терминальной стадией почечной недостаточности часто испытывают трудности со сном, при этом апноэ во сне поражает 60% и более таких пациентов [45].

При заболеваниях почек плевральный выпот, который обычно проявляется одышкой и отеком стоп у пациентов с ХБП, является наиболее частым респираторным проявлением. Сложный механизм плеврального выпота может быть вызван либо повышением гидростатического давления, либо снижением онкотического давления. У пациентов с ХБП следует более активно подозревать туберкулез. Клинические аспекты ведения пациентов при двунаправленном взаимодействии респираторной и мочевыделительной систем. У пациентов с ХБП часто развивается рестриктивный спирометрический паттерн, связанный с хронической перегрузкой жидкостью [39].

При снижении скорости клубочковой фильтрации (СКФ) чаще встречаются отек легких и дисфункция дыхательных мышц из-за задержки жидкости и метаболических, эндокринных и сердечно-сосудистых изменений [40].

Кроме того, у пациентов с хроническими заболеваниями нижних дыхательных путей зафиксирована повышенная частота и распространенность микроальбуминурии (МАБ). Эта связь между почками и легкими, даже на ранних стадиях заболевания почек, указывает на важную роль эндотелиальной дисфункции в развитии заболеваний легких. Наконец, ХБП также способствует другим распространенным системным проявлениям заболеваний легких, таким как недоедание, атрофия мышц, анемия, остеопороз и сердечно-сосудистые заболевания [46].

Сложное взаимодействие между почками и легкими подчеркивает необходимость комплексных терапевтических стратегий, особенно при таких состояниях, как острое повреждение почек (ОПП) и острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС). Дисфункция одного органа может спровоцировать патологию в другом, что обусловлено системным воспалением, гемодинамическими изменениями и общими патогенетическими механизмами. Понимание этого двустороннего взаимодействия имеет решающее значение для улучшения результатов лечения пациентов [47, 48].



Воздействие на воспалительный каскад имеет решающее значение для смягчения взаимодействия между ОПН и ОРДС. Такие методы лечения, как кортикостероиды, ингибиторы цитокинов и новые противовоспалительные препараты, потенциально могут уменьшить системное воспаление и защитить как почечную, так и легочную функцию [49].

Выявление и использование биомаркеров, специфичных для взаимодействия почек и легких, может способствовать ранней диагностике и целенаправленному вмешательству. Биомаркеры, такие как нейтрофильная желатиназа-ассоциированный липокалин (NGAL) и интерлейкин-6 (IL-6), могут помочь в принятии терапевтических решений и мониторинге ответа на лечение [50].

Новые методы лечения, такие как мезенхимальные стволовые клетки (МСК) и внеклеточные везикулы (ВВ), демонстрируют перспективность в модулировании взаимодействия легких и почек. ВВ, являясь ключевыми участниками межклеточной коммуникации, могут играть критическую роль в патогенезе заболеваний, поражающих оба органа [51, 52].

МСК привлекли значительное внимание благодаря своему регенеративному потенциалу и роли в восстановлении органов. Недавние исследования подчеркивают их значимость в контексте межорганного взаимодействия, особенно между почками и легкими [53, 54].

Терапевтическая эффективность МСК в значительной степени обусловлена их иммуномодулирующими свойствами, способностью стимулировать восстановление тканей и способностью секретировать внеклеточные везикулы (ВВ), несущие цитокины, факторы роста и генетический материал, способный влиять на отдаленные ткани. Было показано, что МСК ослабляют системное воспаление, способствуют восстановлению и регенерации тканей, а также могут влиять на гемодинамическую и нейрогормональную регуляцию, модулируя системный ответ на повреждение органов при ОРДС и ОПН [55, 56].

Применение терапии МСК в клинической практике имеет большие перспективы для лечения заболеваний, связанных с взаимодействием легких и почек. ВВ представляют собой мембранные структуры, лишенные ядра, и обеспечивают жизненно важную межклеточную коммуникацию, перенося разнообразные биологические грузы, такие как белки, матричная рибонуклеиновая кислота (мРНК) и микроРНК, между различными типами клеток. Хотя убедительные доказательства все еще находятся в стадии разработки, биологическая правдоподобность роли ВВ в обеспечении коммуникации органов в ответ на повреждение очевидна [52, 57].

Экстракорпоральные вмешательства, такие как заместительная почечная терапия (ЗПТ) и экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО), значительно влияют на динамику взаимодействия легких и почек. В то время как ЗПТ может влиять на функцию легких, ЭКМО может оказывать неблагоприятное воздействие на функцию почек [58].

Межорганное взаимодействие в организме представляет собой фундаментальный механизм двусторонней коммуникации, необходимый для поддержания физиологического гомеостаза посредством сложных клеточных взаимодействий, иммунных ответов и нейрогормональной регуляции. Ось «почки-легкие» обеспечивает важнейший механизм регулирования гомеостаза организма и предотвращения обострения системных заболеваний. Эти органы имеют общие механизмы, которые могут привести к развитию и прогрессированию обоих заболеваний. Однако при патологических состояниях это сложное взаимодействие может спровоцировать или усугубить первичное повреждение одного или нескольких органов. Многочисленные исследования показывают связь между заболеваниями респираторной и мочевыделительной систем, и не всегда возможно определить, какое из них является первичным. Сложные взаимодействия между легкими и почками реализуются через



различные факторы, включая иммунологические триггеры, нарушения в регуляции жидкости, кислотно-щелочного баланса и газового состава крови, такие как гипоксия или гиперкапния, а также легочная гипертензия, которые могут привести к повреждению тканей как дыхательной, так и почечной систем. Необходимы дальнейшие исследования взаимосвязи между этими органами для более точного определения эффективных стратегий лечения патологических состояний, непосредственно обусловленных взаимодействием почек и легких, а также для индивидуализации решений о лечении.

*Список литературы:*

1. Mohan S., Ish P., Prasad P. Kidney and Lungs: Do they Cross-talk? // J Assoc Physicians India. 2025. V. 73. №3. P. 58-62. <https://doi.org/10.59556/japi.73.0860>
2. Khimenko P. L., Barnard J. W., Moore T. M. Vascular permeability and epithelial transport effects on lung edema formation in ischemia and reperfusion // J Appl Physiol. 1994. V. 77. №3. P. 1116-1121. <https://doi.org/10.1152/jappl.1994.77.3.1116>
3. Boyle N., O'Callaghan M., Ataya A. Pulmonary renal syndrome: a clinical review // Breathe (Sheff). 2022. V. 18. №4. P. 220208. <https://doi.org/10.1183/20734735.0208-2022>
4. Sorino C., Scichilone N., Pedone Sorino C. When kidneys and lungs suffer together // J Nephrol. 2019. V. 32. P. 699–707. <https://doi.org/10.1007/s40620-018-00563-1>
5. Semidotskaya Zh. D., Veremeenko O. V. Renal risks in patients with obstructive pulmonary disease // Ukrainian J Nephrol Dial. 2012. №19330. P. 49-52.
6. Гайтон А. К., Холл Д. Е. Физиология человека. М., 2017. 1168 с.
7. Брагина Л. М., Кузнецова О. Г. Физиология человека. М., 2022. 520 с.
8. Гускова Т. А. Физиология дыхательной системы. СПб., 2019. 248 с.
9. Старостин В. С., Маркова М. А. Физиология почек и водно-солевой баланс. М., 2020. 312 с.
10. Satta E., Alfarone C., De Maio A. Kidney and lung in pathology: mechanisms and clinical implications // Multidiscip Respir Med. 2022. V. 17. №2. P. 819. <https://doi.org/10.4081/mrm.2022.819>
11. Alge J., Dolan K., Angelo J. et al. Two to Tango: Kidney-Lung Interaction in Acute Kidney Injury and Acute Respiratory Distress Syndrome // Front Pediatr. 2021. V. 9. P. 744110. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.744110>
12. Sharkey R., Mulloy E., O'Neill S. Acute effects of hypoxaemia, hyperoxaemia and hypercapnia on renal blood flow in normal and renal transplant subjects // Eur Respir J. 1998. V. 12. № 3. P. 653-657. <https://doi.org/10.1183/09031936.98.12030653>
13. Parsons P., Eisner M., Thompson B. Lower tidal volume ventilation and plasma cytokine markers of inflammation in patients with acute lung injury // Crit Care Med. 2005. V. 33. № 1. P. 1-6. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000149854.61192.dc>
14. Calfee C., Ware L., Eisner M. Plasma receptor for advanced glycation end products and clinical outcomes in acute lung injury // Thorax. 2008. V. 63. №12. P. 1083-1089. <https://doi.org/10.1136/thx.2008.095588>
15. Bansal S., Prasad A., Linas S. Right Heart Failure-Unrecognized Cause of Cardiorenal Syndrome // J Am Soc Nephrol. 2018. V. 29. №7. P. 1795-1798. <https://doi.org/10.1681/ASN.2018020224>
16. Barnes P. Inflammatory mechanisms in patients with chronic obstructive pulmonary disease // J Allergy Clin Immunol. 2023. V. 151. №1. P. 31-44. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2022.10.013>
17. Ridker P., Silvertown J. Inflammation, C-reactive protein, and atherothrombosis // J Periodontol. 2008. V. 79. №8 Suppl. P. 1544-1551. <https://doi.org/10.1902/jop.2008.080249>

18. Honda T., Hirakawa Y., Nangaku M. The role of oxidative stress and hypoxia in renal disease // *Kidney Res Clin Pract.* 2019. V. 38. №4. P. 414-426. <https://doi.org/10.23876/j.krcp.19.063>
19. Brooks A., Gallego-López M., De Miguel C. Endothelin-1 signaling in the kidney: recent advances and remaining gaps // *Am J Physiol Renal Physiol.* 2025. V. 328. №6. P. F815-F827. <https://doi.org/10.1152/ajprenal.00304.2024>
20. Naas S., Schiffer M., Schödel J. Hypoxia and renal fibrosis // *Am J Physiol Cell Physiol.* 2023. V. 325. №4. P. C999-C1016. <https://doi.org/10.1152/ajpcell.00201.2023>
21. Maron B., Zhang Y., White K. Aldosterone inactivates the endothelin-B receptor via a cysteinyl thiol redox switch to decrease pulmonary endothelial nitric oxide levels and modulate pulmonary arterial hypertension // *Circulation.* 2012. V. 126. №8. P. 963-974. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.094722>
22. Shah S., Thenappan T., Rich S. Association of serum creatinine with abnormal hemodynamics and mortality in pulmonary arterial hypertension // *Circulation.* 2008. V. 117. №19. P. 2475-2483. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.719500>
23. Bass H., Singer E. Pulmonary changes in uremia // *J Am Med Assoc.* 1950. V. 144. P. 819-823. <https://doi.org/10.1001/jama.1950.02920100007003>
24. Yabuuchi N., Sagata M., Saigo C. Indoxyl Sulfate as a Mediator Involved in Dysregulation of Pulmonary Aquaporin-5 in Acute Lung Injury Caused by Acute Kidney Injury // *Int J Mol Sci.* 2016. V. 18. №1. P. 11. <https://doi.org/10.3390/ijms18010011>
25. Kumar A., Epler K., DeWolf S. Bidirectional pressure: a mini review of ventilator-lung-kidney interactions // *Front Physiol.* 2024. V. 15. P. 1428177. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1428177>
26. Parivakkam Mani A., K S., Sundar R., Yadav S. Pulmonary Manifestations at Different Stages in the Chronic Kidney Disease: An Observational Study // *Cureus.* 2023. V. 15. №5. P. e39235. <https://doi.org/10.7759/cureus.39235>
27. Kovesdy C. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022 // *Kidney Int Suppl.* 2022. V. 12. №1. P. 7-11. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>
28. Subbiah A., Chhabra Y., Mahajan S. Cardiovascular disease in patients with chronic kidney disease: a neglected subgroup // *Heart Asia.* 2016. V. 8. №2. P. 56-61. <https://doi.org/10.1136/heartasia-2016-010809>
29. Okura H., Takatsu Y. High-output heart failure as a cause of pulmonary hypertension // *Intern Med.* 1994. Vol. 33, № 6. P. 363-365. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.33.363>
30. Guazzi M., Polese A., Bartorelli A. Evidence of a shared mechanism of vasoconstriction in pulmonary and systemic circulation in hypertension: a possible role of intracellular calcium // *Circulation.* 1982. V. 66. №4. P. 881-886. <https://doi.org/10.1161/01.cir.66.4.881>
31. Thambyrajah J., Landray M. J., McGlynn F. J. Abnormalities of endothelial function in patients with predialysis renal failure // *Heart.* 2000. V. 83. №2. P. 205-209. <https://doi.org/10.1136/heart.83.2.205>
32. Van Guldener C., Lambert J., Janssen M. J. Endothelium-dependent vasodilatation and distensibility of large arteries in chronic haemodialysis patients // *Nephrol Dial Transplant.* 1997. №12 Suppl 2. P. 14-8.
33. Akmal M., Barndt R., Ansari A. Excess PTH in CRF induces pulmonary calcification, pulmonary hypertension and right ventricular hypertrophy // *Kidney Int.* 1995. V. 47. №1. P. 158-163. <https://doi.org/10.1038/ki.1995.18>
34. Grebenyuk L., Marcus R., Nahum E. Pulmonary embolism following successful thrombectomy of an arteriovenous dialysis fistula // *J Vasc Access.* 2009. V. 10. №1. P. 59-61. <https://doi.org/10.1177/112972980901000111>

35. Barak M., Katz Y. Microbubbles: pathophysiology and clinical implications // *Chest*. 2005. V. 128. №4. P. 2918-2932. <https://doi.org/10.1378/chest.128.4.2918>
36. Yigla M., Nakhoul F., Sabag A. Pulmonary hypertension in patients with end-stage renal disease // *Chest*. 2003. V. 123. №5. P. 1577-1582. <https://doi.org/10.1378/chest.123.5.1577>
37. Yigla M., Dabbah S., Azzam Z. Background diseases in 671 patients with moderate to severe pulmonary hypertension // *Isr Med Assoc J*. 2000. V. 2. №9. P. 684-689.
38. Navaneethan S., Mandayam S., Arrigain S. Obstructive and Restrictive Lung Function Measures and CKD: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2007-2012 // *Am J Kidney Dis*. 2016. V. 68. №3. P. 414-421. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.03.415>
39. Sidhu J., Ahuja G., Aulakh B. Changes in pulmonary function in patients with chronic renal failure after successful renal transplantation // *Scand J Urol Nephrol*. 2007. V. 41. №2. P. 155-160. <https://doi.org/10.1080/00365590600991557>
40. Prezant D. Effect of uremia and its treatment on pulmonary function // *Lung*. 1990. V. 168, №1. P. 1-14. <https://doi.org/10.1007/BF02719668>
41. Martin K., Klinger J., Rounds S. Pulmonary arterial hypertension: new insights and new hope // *Respirology*. 2006. V. 11. №1. P. 6-17. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.2006.00778.x>
42. Yigla M., Fruchter O., Aharonson D. et al. Pulmonary hypertension is an independent predictor of mortality in hemodialysis patients // *Kidney Int*. 2009. V. 75. №9. P. 969-975. <https://doi.org/10.1038/ki.2009.10>
43. Sise M., Courtwright A., Channick R. Pulmonary hypertension in patients with chronic and end-stage kidney disease // *Kidney Int*. 2013. V. 84. №4. P. 682-692. <https://doi.org/10.1038/ki.2013.186>
44. Papiris S., Manali E., Kalomenidis I. Bench-to-bedside review: pulmonary-renal syndromes--an update for the intensivist // *Crit Care*. 2007. V. 11. №3. P. 213. <https://doi.org/10.1186/cc5778>
45. Pierson D. J. Respiratory considerations in the patient with renal failure // *Respir Care*. 2006. V. 51. №4. P. 413-422.
46. Webster A., Nagler E., Morton R., Masson P. Chronic Kidney Disease // *Lancet*. 2017. V. 389. №10075. P. 1238-1252. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32064-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32064-5)
47. Kinvanlun I. G., Sabirov I. S., Umurzakov Sh. E. Kidney dysfunction in comorbid patients with chronic obstructive pulmonary disease: risk factors and bidirectional systemic effects // *The scientific heritage*. 2021. V. 58. P. 59-64.
48. Mendes R., Silva P., Robba C. Advancements in understanding the mechanisms of lung–kidney crosstalk // *ICMx*. 2024. V. 12. P. 81. <https://doi.org/10.1186/s40635-024-00672-1>
49. Malek M., Hassanshahi J., Fartootzadeh R. Nephrogenic acute respiratory distress syndrome: A narrative review on pathophysiology and treatment // *Chin J Traumatol*. 2018. V. 21. №1. P. 4-10. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2017.07.004>
50. Komaru Y., Oguchi M., Sadahiro T. Urinary neutrophil gelatinase-associated lipocalin and plasma IL-6 in discontinuation of continuous venovenous hemodiafiltration for severe acute kidney injury: a multicenter prospective observational study // *Ann Intensive Care*. 2023. V. 13. №1. P. 42. <https://doi.org/10.1186/s13613-023-01137-6>
51. Quaglia M., Fanelli V., Merlotti G. Dual Role of Extracellular Vesicles in Sepsis-Associated Kidney and Lung Injury // *Biomedicines*. 2022. V. 10. №10. P. 2448. <https://doi.org/10.3390/biomedicines10102448>
52. Dos Santos C., Lopes-Pacheco M., English K. The MSC-EV-microRNAome: A Perspective on Therapeutic Mechanisms of Action in Sepsis and ARDS // *Cells*. 2024. V. 13. №2. P. 122. <https://doi.org/10.3390/cells13020122>

53. Tetta C., Deregibus M., Camussi G. Stem cells and stem cell-derived extracellular vesicles in acute and chronic kidney diseases: mechanisms of repair // *Ann Transl Med.* 2020. V. 8. №8. P. 570. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.03.19>
54. Xiao K., Hou F., Huang X. Mesenchymal stem cells: current clinical progress in ARDS and COVID-19 // *Stem Cell Res Ther.* 2020. V. 11. №1. P. 305. <https://doi.org/10.1186/s13287-020-01804-6>
55. Qin H., Zhao A. Mesenchymal stem cell therapy for acute respiratory distress syndrome: from basic to clinics // *Protein Cell.* 2020. V. 11. №10. P. 707-722. <https://doi.org/10.1007/s13238-020-00738-2>
56. Humphreys B., Bonventre J. Mesenchymal stem cells in acute kidney injury // *Annu Rev Med.* 2008. V. 59. P. 311-325. <https://doi.org/10.1146/annurev.med.59.061506.154239>
57. Raja M., Leal R., Doyle J. Continuous renal replacement therapy in patients receiving extracorporeal membrane oxygenation therapy // *J Intensive Care Soc.* 2023. V. 24. №2. P. 227-229.
58. Ko G, J., Rabb H., Hassoun H, T. Kidney-lung crosstalk in the critically ill patient. *Blood Purif.* 2009. V. 28. №2. P. 75-83. <https://doi.org/10.1159/000218087>

#### References:

1. Mohan, S., Ish, P., & Prasad, P. (2025). Kidney and Lungs: Do they Cross-talk? *J Assoc Physicians India*, 73(3), 58-62. <https://doi.org/10.59556/japi.73.0860>
2. Khimenko, P. L., Barnard, J. W., & Moore, T. M. (1994). Vascular permeability and epithelial transport effects on lung edema formation in ischemia and reperfusion. *J Appl Physiol*, 77(3), 1116-1121. <https://doi.org/10.1152/jappl.1994.77.3.1116>
3. Boyle, N., O'Callaghan, M., & Ataya, A. (2022). Pulmonary renal syndrome: a clinical review. *Breathe (Sheff)*, 18(4), 220208. <https://doi.org/10.1183/20734735.0208-2022>
4. Sorino, C., Scichilone, N., & Pedone Sorino, C. (2019). When kidneys and lungs suffer together. *J Nephrol*, 32, 699–707. <https://doi.org/10.1007/s40620-018-00563-1>
5. Semidotskaya, Zh. D., & Veremeenko, O. V. (2012). Renal risks in patients with obstructive pulmonary disease. *Ukrainian J Nephrol Dial*, (19330), 49-52. (in Russian).
6. Gaiton, A. K., & Khol, D. E. (2017). *Fiziologiya cheloveka*. Moscow. (in Russian).
7. Bragina, L. M., & Kuznetsova, O. G. (2022). *Fiziologiya cheloveka*. Moscow. (in Russian).
8. Guskova, T. A. (2019). *Fiziologiya dykhatel'noi sistemy*. St. Petersburg. (in Russian).
9. Starostin, V. S., & Markova, M. A. (2020). *Fiziologiya pochk i vodno-solevoi balans*. Moscow. (in Russian).
10. Satta, E., Alfarone, C., & De Maio, A. (2022). Kidney and lung in pathology: mechanisms and clinical implications. *Multidiscip Respir Med.*, 17(2), 819. <https://doi.org/10.4081/mrm.2022.819>
11. Alge, J., Dolan, K., & Angelo, J. (2021). Two to Tango: Kidney-Lung Interaction in Acute Kidney Injury and Acute Respiratory Distress Syndrome. *Front Pediatr*, 9, 744110. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.744110>
12. Sharkey, R., Mulloy, E., & O'Neill, S. (1998). Acute effects of hypoxaemia, hyperoxaemia and hypercapnia on renal blood flow in normal and renal transplant subjects. *Eur Respir J.*, 12(3), 653-657. <https://doi.org/10.1183/09031936.98.12030653>
13. Parsons, P., Eisner, M., & Thompson, B. (2005). Lower tidal volume ventilation and plasma cytokine markers of inflammation in patients with acute lung injury. *Crit Care Med.*, 33(1), 1-6. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000149854.61192.dc>
14. Calfee, C., Ware, L., & Eisner, M. (2008). Plasma receptor for advanced glycation end products and clinical outcomes in acute lung injury. *Thorax*, 63(12), 1083-1089. <https://doi.org/10.1136/thx.2008.095588>



15. Bansal, S., Prasad, A., & Linas, S. (2018). Right Heart Failure-Unrecognized Cause of Cardiorenal Syndrome. *J Am Soc Nephrol*, 29(7), 1795-1798. <https://doi.org/10.1681/ASN.2018020224>
16. Barnes, P. (2023). Inflammatory mechanisms in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Allergy Clin Immunol*, 151(1), 31-44. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2022.10.013>
17. Ridker, P., & Silvertown, J. (2008). Inflammation, C-reactive protein, and atherothrombosis. *J Periodontol*, 79(8 Suppl.), 1544-1551. <https://doi.org/10.1902/jop.2008.080249>
18. Honda, T., Hirakawa, Y., & Nangaku, M. (2019). The role of oxidative stress and hypoxia in renal disease. *Kidney Res Clin Pract*, 38(4), 414-426. <https://doi.org/10.23876/j.krcp.19.063>
19. Brooks, A., Gallego-López, M., & De Miguel, C. (2025). Endothelin-1 signaling in the kidney: recent advances and remaining gaps. *Am J Physiol Renal Physiol*, 328(6), F815-F827. <https://doi.org/10.1152/ajprenal.00304.2024>
20. Naas, S., Schiffer, M., & Schödel, J. (2023). Hypoxia and renal fibrosis. *Am J Physiol Cell Physiol*, 325(4), C999-C1016. <https://doi.org/10.1152/ajpcell.00201.2023>
21. Maron, B., Zhang, Y., & White, K. (2012). Aldosterone inactivates the endothelin-B receptor via a cysteinyl thiol redox switch to decrease pulmonary endothelial nitric oxide levels and modulate pulmonary arterial hypertension. *Circulation*, 126(8), 963-974. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.094722>
22. Shah, S., Thenappan, T., & Rich, S. (2008). Association of serum creatinine with abnormal hemodynamics and mortality in pulmonary arterial hypertension. *Circulation*, 117(19), 2475-2483. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.719500>
23. Bass, H., & Singer, E. (1950). Pulmonary changes in uremia. *J Am Med Assoc.*, 144, 819-823. <https://doi.org/10.1001/jama.1950.02920100007003>
24. Yabuuchi, N., Sagata, M., & Saigo, C. (2016). Indoxyl Sulfate as a Mediator Involved in Dysregulation of Pulmonary Aquaporin-5 in Acute Lung Injury Caused by Acute Kidney Injury. *Int J Mol Sci.*, 18(1), 11. <https://doi.org/10.3390/ijms18010011>
25. Kumar, A., Epler, K., & DeWolf, S. (2024). Bidirectional pressure: a mini review of ventilator-lung-kidney interactions. *Front Physiol*, 15, 1428177. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1428177>
26. Parivakkam, Mani, A., K. S., Sundar, R., & Yadav, S. (2023). Pulmonary Manifestations at Different Stages in the Chronic Kidney Disease: An Observational Study. *Cureus*, 15(5), e39235. <https://doi.org/10.7759/cureus.39235>
27. Kovesdy, C. (2022). Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney Int Suppl.*, 12(1), 7-11. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>
28. Subbiah, A., Chhabra, Y., & Mahajan, S. (2016). Cardiovascular disease in patients with chronic kidney disease: a neglected subgroup. *Heart Asia*, 8(2), 56-61. <https://doi.org/10.1136/heartasia-2016-010809>
29. Okura, H., & Takatsu, Y. (1994). High-output heart failure as a cause of pulmonary hypertension. *Intern Med.*, 33(6), 363-365. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.33.363>
30. Guazzi, M., Polese, A., & Bartorelli, A. (1982). Evidence of a shared mechanism of vasoconstriction in pulmonary and systemic circulation in hypertension: a possible role of intracellular calcium. *Circulation*, 66(4), 881-886. <https://doi.org/10.1161/01.cir.66.4.881>
31. Thambyrajah, J., Landray, M. J., & McGlynn, F. J. (2000). Abnormalities of endothelial function in patients with predialysis renal failure. *Heart*, 83(2), 205-209. <https://doi.org/10.1136/heart.83.2.205>



32. Van Guldener, C., Lambert, J., & Janssen, M. J. (1997). Endothelium-dependent vasodilatation and distensibility of large arteries in chronic haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, (12 Suppl 2), 14-8.
33. Akmal, M., Barndt, R., & Ansari, A. (1995). Excess PTH in CRF induces pulmonary calcification, pulmonary hypertension and right ventricular hypertrophy. *Kidney Int.*, 47(1), 158-163. <https://doi.org/10.1038/ki.1995.18>
34. Grebenyuk, L., Marcus, R., & Nahum, E. (2009). Pulmonary embolism following successful thrombectomy of an arteriovenous dialysis fistula. *J Vasc Access.*, 10(1), 59-61. <https://doi.org/10.1177/112972980901000111>
35. Barak, M., & Katz, Y. (2005). Microbubbles: pathophysiology and clinical implications. *Chest*, 128(4), 2918-2932. <https://doi.org/10.1378/chest.128.4.2918>
36. Yigla, M., Nakhoul, F., & Sabag, A. (2003). Pulmonary hypertension in patients with end-stage renal disease. *Chest*, 123(5), 1577-1582. <https://doi.org/10.1378/chest.123.5.1577>
37. Yigla, M., Dabbah, S., & Azzam, Z. (2000). Background diseases in 671 patients with moderate to severe pulmonary hypertension. *Isr Med Assoc J.*, 2(9), 684-689.
38. Navaneethan, S., Mandayam, S., & Arrigain, S. (2016). Obstructive and Restrictive Lung Function Measures and CKD: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2007-2012. *Am J Kidney Dis.*, 68(3), 414-421. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.03.415>
39. Sidhu, J., Ahuja, G., & Aulakh, B. (2007). Changes in pulmonary function in patients with chronic renal failure after successful renal transplantation. *Scand J Urol Nephrol*, 41(2), 155-160. <https://doi.org/10.1080/00365590600991557>
40. Prezant, D. (1990). Effect of uremia and its treatment on pulmonary function. *Lung*, 168(1), 1-14. <https://doi.org/10.1007/BF02719668>
41. Martin, K., Klinger, J., Rounds, S. (2006). Pulmonary arterial hypertension: new insights and new hope. *Respirology*, 11(1), 6-17. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.2006.00778.x>
42. Yigla, M., Fruchter, O., & Aharonson, D. (2009). Pulmonary hypertension is an independent predictor of mortality in hemodialysis patients. *Kidney Int.*, 75(9), 969-975. <https://doi.org/10.1038/ki.2009.10>
43. Sise, M., Courtwright, A., & Channick, R. (2013). Pulmonary hypertension in patients with chronic and end-stage kidney disease. *Kidney Int.*, 84(4), 682-692. <https://doi.org/10.1038/ki.2013.186>
44. Papiris, S., Manali, E., & Kalomenidis, I. (2007). Bench-to-bedside review: pulmonary-renal syndromes - an update for the intensivist. *Crit Care*, 11(3), 213. <https://doi.org/10.1186/cc5778>
45. Pierson, D. J. (2006). Respiratory considerations in the patient with renal failure. *Respir Care*, 51(4), 413-422.
46. Webster, A., Nagler, E., Morton, R., & Masson, P. (2017). Chronic Kidney Disease. *Lancet*, 389(10075), 1238-1252. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32064-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32064-5)
47. Kinvanlun, I. G., Sabirov, I. S., & Umurzakov, Sh. E. (2021). Kidney dysfunction in comorbid patients with chronic obstructive pulmonary disease: risk factors and bidirectional systemic effects. *The scientific heritage*, 58, 59-64.
48. Mendes, R., Silva, P., & Robba, C. (2024). Advancements in understanding the mechanisms of lung-kidney crosstalk. *ICMx*, 12, 81. <https://doi.org/10.1186/s40635-024-00672-1>
49. Malek, M., Hassanshahi, J., & Fartootzadeh, R. (2018). Nephrogenic acute respiratory distress syndrome: A narrative review on pathophysiology and treatment. *Chin J Traumatol*, 21(1), 4-10. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2017.07.004>
50. Komaru, Y., Oguchi, M., & Sadahiro, T. (2023). Urinary neutrophil gelatinase-associated lipocalin and plasma IL-6 in discontinuation of continuous venovenous hemodiafiltration for severe

acute kidney injury: a multicenter prospective observational study. *Ann Intensive Care*, 13(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s13613-023-01137-6>

51. Quaglia, M., Fanelli, V., & Merlotti, G. (2022). Dual Role of Extracellular Vesicles in Sepsis-Associated Kidney and Lung Injury. *Biomedicines*, 10(10), 2448. <https://doi.org/10.3390/biomedicines10102448>

52. Dos Santos, C., Lopes-Pacheco, M., & English, K. (2024). The MSC-EV-microRNAome: A Perspective on Therapeutic Mechanisms of Action in Sepsis and ARDS. *Cells*, 13(2), 122. <https://doi.org/10.3390/cells13020122>

53. Tetta, C., Deregibus, M., & Camussi, G. (2020). Stem cells and stem cell-derived extracellular vesicles in acute and chronic kidney diseases: mechanisms of repair. *Ann Transl Med.*, 8(8), 570. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.03.19>

54. Xiao, K., Hou, F., & Huang, X. (2020). Mesenchymal stem cells: current clinical progress in ARDS and COVID-19. *Stem Cell Res Ther*, 11(1), 305. <https://doi.org/10.1186/s13287-020-01804-6>

55. Qin, H., & Zhao, A. (2020). Mesenchymal stem cell therapy for acute respiratory distress syndrome: from basic to clinics. *Protein Cell*, 11(10), 707-722. <https://doi.org/10.1007/s13238-020-00738-2>

56. Humphreys, B., & Bonventre, J. (2008). Mesenchymal stem cells in acute kidney injury. *Annu Rev Med.*, 59, 311-325. <https://doi.org/10.1146/annurev.med.59.061506.154239>

57. Raja, M., Leal, R., & Doyle, J. (2023). Continuous renal replacement therapy in patients receiving extracorporeal membrane oxygenation therapy. *J Intensive Care Soc.*, 24(2), 227-229.

58. Ko, G, J., Rabb, H., & Hassoun, H, T. (2009). Kidney-lung crosstalk in the critically ill patient. *Blood Purif.*, 28(2), 75-83. <https://doi.org/10.1159/000218087>

Поступила в редакцию  
19.01.2026 г.

Принята к публикации  
29.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Сабиров И. С., Кинванлун И. Г., Тoleбаева А. А., Джайлобаева К. А., Хасанова Ш. Ш., Сабирова А. И. Патогенетические механизмы двунаправленной взаимосвязи дыхательной и мочевыделительной систем // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 319-334. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/37>

Cite as (APA):

Sabirov, I., Kinvanlun, I., Tolebaeva, A., Djaylobaeva, K., Khasanova, Sh., & Sabirova, A (2026). Pathogenetic Mechanisms of the Bi-directional Interrelationship Between the Respiratory and Urinary Systems. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 319-334. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/37>

УДК 616.12-008.46-053.9+616.13-002

https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/38

## ХРОНИЧЕСКАЯ СЕРДЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА: В ФОКУСЕ ВОСПАЛЕНИЕ И ЖЕСТКОСТЬ АРТЕРИЙ

©Цой Л. Г., SPIN-код: 4128-4274, канд. мед. наук, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, lyularisa@mail.ru

©Хасанова Ш. Ш., ORCID: 0009-0008-0101-7505, SPIN-код: 9677-2863, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, badinur\_kg\_96@mail.ru

©Сабиров И. С., ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-код: 2222-5544, д-р мед. наук, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, sabirov\_is@mail.ru

©Арзыгулова А. Б., ORCID: 0009-0001-2166-9059, Ошский государственный университет, г. Ош, dr.ann2106@gmail.com

©Сабирова А. И., ORCID: 0000-0001-8055-6233, SPIN-код: 6728-5165, канд. мед. наук, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, azizasabirova@bk.ru

©Абдилазизова Э. А., ORCID: 0009-0003-9926-9156, SPIN-код: 9684-0155, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, liza\_96\_12@mail.ru

©Джайлобаева К. А., ORCID: 0000-0002-0770-5121, SPIN-код: 4887-3610, канд. мед. наук, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, clara1959@mail.ru

## CHRONIC HEART FAILURE IN ELDERLY: FOCUS ON INFLAMMATION AND ARTERIAL STIFFNESS

©Tsoi L., SPIN-code: 4128-4274, Ph.D., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, lyularisa@mail.ru

©Khasanova Sh., ORCID: 0009-0008-0101-7505, SPIN-code: 9677-2863, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, badinur\_kg\_96@mail.ru

©Sabirov I., ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-code: 2222-5544, Dr. habil., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, sabirov\_is@mail.ru

©Arzygulova A., ORCID: 0009-0001-2166-9059, Osh State University, Osh, dr.ann2106@gmail.com

©Sabirova A., ORCID: 0000-0001-8055-6233, SPIN-code: 6728-5165, Ph.D., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, azizasabirova@bk.ru

©Abdilazizova E., ORCID: 0009-0003-9926-9156, SPIN-code: 9684-0155, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, liza\_96\_12@mail.ru

©Djaylobaeva K., ORCID: 0000-0002-0770-5121, SPIN-code: 4887-3610, Ph.D., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, clara1959@mail.ru

**Аннотация.** Медицинская и социальная значимость проблемы хронической сердечной недостаточности (ХСН) определяется её высокой распространённостью, выраженным влиянием на состояние здоровья, работоспособность и продолжительность жизни населения. Увеличение числа людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ), в том числе лиц пожилого возраста, во всём мире сопровождается ростом количества пациентов с ХСН. Меры, направленные на борьбу с возраст-ассоциированными заболеваниями у значительной группы пожилых людей в ближайшие десятилетия, окажут существенное влияние на систему здравоохранения и экономику. В настоящее время воспаление рассматривается как один из важных факторов развития ХСН, способствующий инициации, прогрессированию и формированию осложнений данного заболевания. В крови больных ХСН независимо от этиологии отмечается повышение концентрации провоспалительных цитокинов, являющихся ключевыми медиаторами иммунной системы. Поскольку процессы старения ассоциированы

как с хрупкостью, так и с ХСН, можно предположить, что нарушения иммунологического ответа, приводящие к хроническому воспалению, представляют собой общую патофизиологическую основу старения и ХСН. По мере прогрессирования ХСН медиаторы воспаления, включая цитокины, становятся частью триггерного механизма неадаптивного кардиоваскулярного ответа на стрессовые факторы и играют важную роль в патогенезе заболевания у лиц пожилого возраста. В сочетании с образованием активных форм кислорода происходит ряд процессов, включая воспаление, кальцификацию, сшивание эластина и накопление коллагенов, что приводит к повышению артериальной жёсткости. Старение сосудов и связанная с ним артериальная жёсткость характеризуются структурными и функциональными изменениями сосудистой стенки, вызывающими микрососудистую дисфункцию и повреждение органов-мишеней. Обзорная статья посвящена анализу данных научных исследований, отражающих роль воспаления и артериальной жёсткости при ХСН у лиц пожилого возраста.

*Abstract.* The medical and social significance of chronic heart failure (CHF) is determined by its high prevalence and its pronounced impact on health status, work capacity, and life expectancy of the population. The global increase in the number of individuals with cardiovascular diseases (CVD), including elderly patients, is accompanied by a steady rise in the prevalence of CHF. Measures aimed at combating age-associated diseases in a large population of older adults in the coming decades will have a substantial impact on healthcare systems and the economy. At present, inflammation is considered one of the key factors in the development of CHF, contributing to the initiation, progression, and formation of complications of this disease. In patients with CHF, regardless of its etiology, increased concentrations of proinflammatory cytokines are observed, which represent important mediators of the immune system. Since aging is associated with both frailty and CHF, it can be assumed that disturbances in immunological responses leading to chronic inflammation constitute a common pathophysiological basis for aging and CHF. As CHF progresses, inflammatory mediators, including cytokines, become part of the trigger mechanism of maladaptive cardiovascular responses to stress factors and play an important role in the pathogenesis of CHF in elderly patients. In combination with the generation of reactive oxygen species, a number of processes occur, including inflammation, calcification, elastin cross-linking, and collagen accumulation, leading to increased arterial stiffness. Vascular aging and the associated arterial stiffness are characterized by structural and functional changes in the vascular wall, resulting in microvascular dysfunction and target organ damage. This review article is devoted to the analysis of scientific research data addressing the role of inflammation and arterial stiffness in CHF among elderly individuals.

*Ключевые слова:* хроническая сердечная недостаточность, пожилой возраст, воспаление, артериальная жесткость.

*Keywords:* chronic heart failure, advanced age, inflammation, arterial stiffness.

Во всем мире хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является одной из ведущих медико-социальных проблем в связи с высокой заболеваемостью и смертностью, а также с высокой социально-экономической нагрузкой на общественное здравоохранение [1, 2].

Медицинская и социальная значимость проблемы ХСН определяется её высокой распространенностью, влиянием на состояние здоровья, работоспособность и продолжительность жизни населения. Эпидемиологические исследования, проведенные в разных странах, свидетельствуют о том, что ХСН является одним из самых распространенных



заболеваний человека. Увеличение числа людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ), в том числе пожилого возраста, во всем мире сопровождается ростом количества пациентов с ХСН [3].

Согласно новому докладу, выпущенному Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) к Международному дню пожилых людей, к 2050 г. число людей старше 60 лет удвоится, что потребует кардинальных социальных перемен. ВОЗ определяет здоровое старение как процесс поддержания функциональных возможностей, обеспечивающий благополучие в пожилом возрасте. ВОЗ, государства-члены и партнеры по достижению целей в области устойчивого развития разработали Глобальную стратегию и план действий по проблемам старения и здоровья на 2016–2020 годы, а также ее продолжение – программу ВОЗ «Десятилетие здорового старения 2020–2030». ВОЗ определила основные приоритеты, такие как поддержка планирования и действий на страновом уровне, сбор более качественных глобальных данных и содействие исследованиям в области здорового старения, адаптация систем здравоохранения к потребностям пожилых людей, создание основ и обеспечение кадровых ресурсов, необходимых для долгосрочной комплексной помощи, проведение глобальной кампании по борьбе с эйджизмом и укрепление глобальной сети городов и сообществ, благоприятствующих пожилым людям [4].

В настоящее время системы здравоохранения для пожилых людей часто кажутся реактивными, фрагментированными и разрозненными. Эти системы могут быть источником неравенства и эйджизма, вызывая недовольство как пациентов, так и медицинских работников [5].

В то время как современные биомедицинские вмешательства позволяют успешно контролировать сердечно-сосудистые факторы риска (артериальная гипертензия (АГ) или высокий уровень холестерина в крови), основные процессы старения продолжают негативно влиять на функцию легких, когнитивные функции, мышечную силу и целостность костной ткани. И поэтому, основная задача современных исследований гериатрического направления заключается в выявлении основных процессов старения, приводящих к полиорганной патологии и функциональной недостаточности у пожилых людей, с долгосрочной разработкой эффективных вмешательств, которые уменьшают инволютивные последствия. Тенденция к “постарению” населения планеты вызовет еще большую распространенность ХСН. Хотя стандартизированная по возрасту заболеваемость сердечной недостаточностью (СН) в последние годы могла снизиться благодаря улучшению диагностики и лечения заболеваний, вызывающих ХСН, таких как ишемическая болезнь сердца и АГ, впоследствии увеличится популяция пожилых людей, подверженных риску развития СН [6].

Кроме того, другие состояния, которые также приводят к СН, такие как ожирение и сахарный диабет (СД), становятся все более распространенными [7, 8].

Распространенность СН также увеличивается с возрастом, и ввиду старения населения в целом ожидается, что число пожилых людей с СН в будущем увеличится [9, 10].

По данным исследования с проведением поперечной оценки распространенности СН у исландцев было показано, что основной рост, примерно в 2-3 раза, придется на возрастную группу 70 лет и старше, причем среди мужчин их будет больше, чем среди женщин. Аналогичная тенденция прогнозируется и в других западных обществах. Ресурсы, необходимые для борьбы с возрастными заболеваниями у большой группы пожилых людей в ближайшие десятилетия, окажут большое влияние на здравоохранение и экономику [11].

Имеющиеся рекомендации по ведению пациентов с ХСН основаны преимущественно на исследованиях, в которые пациенты пожилого возраста либо не включались, либо их количество было небольшим. В связи с этим доказательная база рекомендаций по лечению



распространенных патологических состояний у людей пожилого возраста недостаточна, примерно 30% исследований ХСН включали определенные возрастные ограничения, поэтому этот вопрос является важнейшим в исследованиях кардиологического профиля [12].

Многочисленные исследования продемонстрировали потенциальное участие нескольких групп цитокинов и хемокинов в развитии острой и хронической СН, хотя воздействие на эти пути в ранних терапевтических исследованиях дало неоднозначные результаты. Эти исследования позволили подчеркнуть сложность и нюансы того, как провоспалительные пути способствуют патогенезу СН. Более поздние исследования выявили, что воспаление может играть различную роль в зависимости от фенотипов синдрома СН, что может послужить руководством для разработки новых методов лечения [13].

За последние несколько лет несколько небольших исследований показали, что коррекция ожирения, а в ещё более мелких исследованиях – уменьшение воспаления, может способствовать уменьшению тяжести СН и повышению качества жизни и, возможно, улучшению исходов [14].

Старение человека характеризуется хроническим, слабовыраженным воспалением, и это явление получило название «инфламмейджинг». Инфламмейджинг является весьма значимым фактором риска как заболеваемости, так и смертности у пожилых людей, поскольку большинство, если не все, возрастные заболевания имеют воспалительный патогенез. Тем не менее, точная этиология инфламмейджинга и его потенциальная причинная роль в развитии неблагоприятных последствий для здоровья остаются в значительной степени неизвестными. Поэтому выявление путей, контролирующих возрастное воспаление в различных системах, важно для понимания того, могут ли методы лечения, модулирующие инфламмейджинг, быть полезными для пожилых людей [15].

Сосудистая нагрузка является важным фактором, определяющим функцию желудочков. Это особенно актуально для СН, которая чрезвычайно чувствительна к нагрузке. Сосудистая нагрузка состоит из двух основных компонентов: резистивной нагрузки, которая возникает преимущественно в артериолярных резистивных сосудах, и пульсирующей нагрузки, которая определяется, главным образом, жёсткостью аорты и ранним возвратом отражённых волн с периферии к сердцу. Оценка пульсирующей нагрузки приобретает всё большее значение в связи с ростом свидетельств о важной патофизиологической роли жёсткости артерий при ССЗ, включая СН [16].

Патогенетические механизмы развития ХСН отличаются выраженной гетерогенностью. В последние годы, дополнительно к кардиальной, кардио-ренальной, гемодинамической, нейрогуморальной концепциям прогрессирования ХСН получила развитие и теория иммунной активации [17, 18].

В настоящее время воспаление рассматривается как один из важных факторов в развитии ХСН, способствующий инициации, прогрессированию и развитию осложнений данного заболевания.

История изучения и основные этапы изучения иммунной системы при ССЗ прошли путь от первоначального открытия хронического воспаления при атеросклерозе до крупномасштабных клинических исследований, подтверждающих важность противовоспалительной терапии в лечении сердечно-сосудистых патологий [19].

В ряде исследований подчеркивается, что иммунная система, необходимая для защиты хозяина от патогенов, действует как обоюдоострый меч в физиологических и патологических процессах ССЗ [20, 21].

Иммунные клетки, такие как макрофаги, дендритные клетки (ДК), Т-клетки и В-клетки, которые являются компонентами иммунной системы, необходимы для поддержания здоровья и целостности сосудов [22-24].

Развитие СН включает сложные взаимодействия между врожденным и адаптивным иммунным ответом. Первоначально повреждение сердца запускает активацию врожденных иммунных клеток, включая макрофаги и нейтрофилы, которые выделяют провоспалительные цитокины, такие как ФНО- $\alpha$ , ИЛ-1 $\beta$  и ИЛ-6 [25].

Эти цитокины стимулируют воспаление и ремоделирование сердца, способствуя гипертрофии и фиброзу [25].

В крови больных ХСН независимо от этиологии повышена концентрация провоспалительных цитокинов, являющихся одними из важнейших факторов иммунной системы. Механизмы, лежащие в основе цитокин-обусловленного повреждения миокарда и нарушения его сократительной функции, многообразны. Они вовлечены в процессы ремоделирования миокарда, лежащего в основе прогрессирования ХСН [26, 27].

По мере прогрессирования СН становится выраженной хроническая иммунная активация, характеризующаяся вовлечением адаптивных иммунных клеток, в частности Т-лимфоцитов. CD4<sup>+</sup> и CD8<sup>+</sup> Т-клетки системно размножаются и инфильтрируют пораженный миокард [28].

Эта постоянная иммунная активация приводит к состоянию хронического слабовыраженного воспаления, которое усугубляет сердечную дисфункцию. Также активируются компенсаторные противовоспалительные механизмы, включая продукцию ИЛ-10 и ТФР- $\beta$ , в попытке разрешить воспаление и способствовать восстановлению тканей [29]. Воспаление характеризуется низким уровнем стойкой инфильтрации иммунных клеток, прежде всего, но не исключительно, клеток врожденной иммунной системы, и повышенным уровнем некоторых провоспалительных цитокинов и хемокинов, как в тканевой микроокружающей среде, так и в системной среде. Однако баланс между провоспалительными и противовоспалительными процессами со временем нарушается, что приводит к неадаптивному ремоделированию желудочков и прогрессированию ХСН [30].

Цитокиновый дисбаланс способствует дисфункции кардиомиоцитов, которая возникает при старении и может, в свою очередь, приводить к хроническому воспалению, ремоделированию в миокарде и патологической гипертрофии левого желудочка (ЛЖ) с обострением СН независимо от этиологии. В крови больных ХСН независимо от этиологии повышена концентрация провоспалительных цитокинов при одновременном снижении противовоспалительных [31].

По современным представлениям, цитокины, как показатели активации иммунитета, и имеющие патофизиологическое значение в развитии СН, условно делятся на три основных класса: 1) «провоспалительные», такие как фактор некроза опухоли- $\alpha$  (ФНО- $\alpha$ ), интерлейкин (ИЛ)-1, ИЛ-2, ИЛ -6; 2) «противовоспалительные», ингибирующие синтез провоспалительных цитокинов (ИЛ-4, ИЛ-10, ИЛ-13); 3) «кардиопротективные», ингибирующие синтез провоспалительных цитокинов и препятствующие реализации их действия (трансформирующий фактор роста) [32].

Патогенез ХСН, включающий цитокиновую агрессию, требует дальнейшего изучения влияния воспалительного компонента на течение сердечной недостаточности [32].

Старение сердца — это постепенный процесс, приводящий к ухудшению структуры и функции сердца вследствие кумулятивного воздействия внутренних и внешних факторов. С возрастом миокард претерпевает структурные изменения, включая усиленную гипертрофию

кардиомиоцитов, интерстициальный фиброз и хроническое воспаление, что в конечном итоге приводит к диастолической и систолической дисфункции миокарда [33].

Поскольку старение связано как с хрупкостью, так и с ХСН, можно предположить, что нарушенные биологические процессы иммунологического ответа, которые приводят к хроническому воспалению, служат общей патофизиологической связью между процессами старения и ХСН [33].

По данным обзорной статьи Yakovlev A. и Khavinson V. существующие показатели качества жизни не отражают специфики оказания помощи лицам пожилого и старческого возраста с ХСН [34].

Наряду с провоспалительными цитокинами повышается уровень маркеров воспаления, в первую очередь, С-реактивный протеин (СРП) в плазме крови пациентов с ХСН. Механизм повышения уровня СРП при ХСН до конца не ясен [32].

Предполагают, что дисфункция ЛЖ, повреждение печени и почек при ХСН, индуцирующие снижение сердечной функции, гипоперфузия, венозный застой крови, гипоксия могут быть причиной стимуляции продукции ИЛ-6 моноцитами/макрофагами, гладкомышечными клетками сосудов, фибробластами, что в свою очередь стимулирует синтез СРП в печени. Уровень СРП, превышающий 3 мг/л является прогностически неблагоприятным признаком в отношении риска развития сосудистых осложнений у практически здоровых людей и больных ССЗ, особенно в пожилом возрасте. Таким образом, активация системы цитокинов и СРП у больных с ХСН является маркером прогрессирования заболевания, что требует особой фармакотерапевтической тактики ведения данных пациентов с использованием лекарственных средств обладающих множественными эффектами, в том числе и противовоспалительными [34].

На клеточном уровне различные формы клеточного старения способствуют старению сердца. Иммунные клетки, включая Т-клетки, тучные клетки и макрофаги, регулируют тканевой гомеостаз и патогенез, модулируя воспалительные реакции и старение миокарда в сердечной ткани [33].

Т-клетки могут влиять на возрастные заболевания, включая старение, посредством нескольких механизмов: 1) возрастные Т-клетки продолжают продуцировать цитокины, такие как IFN- $\gamma$  и TNF- $\alpha$ , что приводит к хроническому воспалению и способствует старению соседних клеток [35]; 2) Т-клетки усиливают ассоциированные со старением секреторные фенотипы (SASP), которые еще больше усугубляют воспаление и дифференцировку клеток Th17/Th1, что приводит к повреждению тканей [36]; 3) дисфункциональные Т-клетки не в состоянии очистить стареющие клетки, что приводит к накоплению этих клеток и усугублению повреждения тканей [36]; Стареющие CD8<sup>+</sup> и CD4<sup>+</sup> Т-клетки приобретают цитотоксичность, которая напрямую повреждает клетки тканей [37, 38].

Тучные клетки и макрофаги также способствуют старению сердца, способствуя гипертрофии кардиомиоцитов и клеточному старению. Тучные клетки выделяют ферменты, такие как химотрипсин, которые влияют на гипертрофию, в то время как макрофаги стимулируют старение посредством активности коннексинов и провоспалительных цитокинов [39, 40].

Кроме того, макрофаги в стареющем сердце выделяют цитокины, такие как ИЛ-6, ФНО- $\alpha$  и ИЛ-1, которые, как было показано, вызывают остеогенный фенотип в интерстициальных клетках клапанов. Это изменение способствует кальцификации и фиброзу клапанов сердца, нарушая их функцию и усугубляя возрастную сердечную дисфункцию [41].

Таким образом, при прогрессировании ХСН, особенно у больных пожилого возраста, медиаторы воспаления, включая цитокины, становятся частью триггера неадаптивного

кардиоваскулярного ответа на стрессовые факторы и играют важную роль в прогрессировании ХСН, причем при старении интенсивность иммунных реакций снижается, что приводит к появлению характерных для старения иммунопатологических синдромов: иммунодефицита, аутоагрессии и гиперчувствительности [42].

Впоследствии, по мере прогрессирования ХСН, медиаторы воспаления, включая цитокины, становятся частью триггера неадаптивного кардиоваскулярного ответа на стрессовые факторы и играют важную роль в патогенезе ХСН у лиц пожилого возраста [43].

Роль артериальной жесткости в развитии и прогрессировании хронической сердечной недостаточности в пожилом возрасте. Повышение артериальной жесткости (АЖ) является следствием сосудистого фиброза и деградациии эластических волокон крупных артерий, что приводит к снижению их эластичности. Повышенная АЖ является основной причиной повышения систолического артериального давления, связанного со старением. Повышение систолического артериального давления является важной причиной неблагоприятного прогноза, связанного с повышенной АЖ. Однако было показано, что АЖ является предиктором повышенного риска инсульта, ишемической болезни сердца и СН независимо от артериального давления [44].

АЖ связана с повышенной активностью ангиотензина II, что приводит к повышению активности НАДФН-оксидазы, снижению биодоступности оксида азота (NO) и увеличению продукции активных форм кислорода. Сигнализация ангиотензина II активирует матриксные металлопротеиназы (ММП), которые расщепляют предшественников трансформирующего фактора роста бета (TGF $\beta$ ) для продукции его активной формы, что затем приводит к усилению артериального фиброза. Сигнализация ангиотензина II также активирует цитокины, включая моноцитарный хемоаттрактантный белок-1, ФНО- $\alpha$ , ИЛ-1, ИЛ-17 и ИЛ-6. Также имеется достаточно клинических данных, демонстрирующих связь воспаления с повышенной АЖ [45].

Хотя повышенная АЖ тесно связана с процессом старения, она действует совместно с внешними факторами, такими как АГ, высокое потребление натрия, СД, ожирение, активация нейрогуморальной системы взаимодействует со структурными элементами сосудистой сети, ускоряя этот процесс старения [46].

Артериальная жесткость (АЖ) характеризуется структурными и функциональными изменениями стенки сосуда, которые являются результатом эндотелиальной дисфункции и ремоделирования средней оболочки [46, 47].

Центральными механизмами, лежащими в основе ССЗ, являются старение сосудов и связанная с ним АЖ, которая характеризуется структурными (например, кальцификация средней оболочки, изменения в сосудистых гладкомышечных клетках и фиброз) и функциональными (например, потеря функции ресивера (Windkessel) - амортизирующей функции эластичных артерий в сердечно-сосудистой системе, которая превращает пульсирующий поток крови от сердца в непрерывный, равномерный кровоток, сглаживая ударные волны и обеспечивая постоянное снабжение тканей кровью, благодаря способности стенок сосудов растягиваться и сжиматься; повышенное пульсовое давление; развитие изолированной систолической АГ) сосудистыми изменениями, которые вызывают микрососудистую дисфункцию и повреждение органов-мишеней (например, СН, сосудистую деменцию, гипертоническую ретинопатию и хроническую болезнь почек). «Windkessel» в переводе с немецкого означает «воздушная камера», но обычно подразумевает эластичный резервуар. Стенки крупных эластических артерий (например, аорта, общая сонная артерия, подключичная и легочные артерии и их более крупные ветви) содержат эластические волокна, образованные из эластина. Эти артерии расширяются, когда артериальное

давление повышается во время систолы, и отскакивают, когда артериальное давление падает во время диастолы. Современные исследования показывают, что АЖ является независимым фактором риска ССЗ и представляет собой потенциальную цель для персонализированных профилактических и терапевтических подходов [47].

За этим следует потеря эластичности крупных амортизирующих артерий, особенно аорты, и современные исследования показывают, что это один из самых ранних маркеров старения сосудов [48].

В дополнение к образованию АФК происходит ряд событий, включая воспаление, кальцификацию, сшивание эластина и накопление коллагенов, что приводит к повышению АЖ в целом [46].

Следует отметить, что у пациентов с ХСН нарушено вентрикуло-сосудистое взаимодействие. При этом артериальная эластичность повышена, а базальная сократительная способность или жесткость ЛЖ снижена. Повышение артериальной нагрузки, в том числе ЖА, приводит к усугублению имеющейся при ХСН нарушению инотропизма ЛЖ [49].

Вентрикуло-артериальное сопряжение обычно настроено на повышение эффективности работы ЛЖ, тогда как у пациентов с умеренной сердечной дисфункцией свойства желудочков и артерий выравниваются, чтобы максимизировать ударную работу за счёт снижения эффективности работы. У пациентов с тяжёлой сердечной дисфункцией ни ударная работа, ни эффективность работы не достигают максимума [50].

Сигнализация ангиотензина II активирует цитокины, включая моноцитарный хемоаттрактантный белок-1 (MCP-1), TNF- $\alpha$ , ИЛ-1, ИЛ-17 и ИЛ-6 [51].

Активация пути MCP-1/CCR2, как ключевой сигнальной системы в иммунной системе, которая привлекает моноциты к местам воспаления и повреждения тканей, играет важную роль в опосредовании воспаления и ремоделирования артериальных сосудов, увеличивает экспрессию молекул клеточной адгезии, увеличивает секрецию ММП, усиливает активность других цитокинов и увеличивает миграцию клеток ГМК сосудов. Воспалительные цитокины стимулируют локальную продукцию СРП гладкомышечными клетками (ГМК) СРП играет активную роль в содействии воспалению сосудов и снижении функции эндотелия [52].

Механизмы, влияющие на эластичность артерий, могут быть связаны с окислительным повреждением сосудистой стенки. Усиление сосудистого воспаления при окислительном стрессе приводит к усилению сосудистого фиброза, пролиферации ГМК и нарушению эндотелий-зависимой вазодилатации (ЭЗВД), что впоследствии приводит к повышению АЖ [53].

Возрастное повышение АЖ более выражено в крупных артериях, чем в периферических. Например, жёсткость аорты увеличивается примерно на 70% от раннего до среднего возраста (10–50 лет), тогда как жёсткость периферических артерий увеличивается примерно на 20% [54].

На протяжении жизни на процессы старения сосудов влияет ряд внешних и внутренних факторов. Возрастные структурные и функциональные изменения сосудов обусловлены «циклическим стрессом» (повторяющиеся сердечные сокращения вызывают изменения гемодинамического давления, наиболее сильное воздействие на сердце вблизи крупных артерий, а также пульсирующий и циркулярный стресс). На протяжении жизни повторяющийся пульсирующий стресс вызывает фрагментацию эластина, снижение соотношения эластина к коллагену, смену фенотипа ГМК и ряд других изменений, приводящих к физиологическому повышению АЖ [55, 56].



Стареющие клетки секретируют набор воспалительных хемокинов и молекул. Слабовыраженное воспаление, которому в значительной степени способствуют ожирение и АГ ускоряет развитие АЖ в процессе старения [57, 58].

Одним из основных механизмов повышения АЖ является прямое снижение eNOS, вызванное воспалительными медиаторами (например, ФНО- $\alpha$ , ИЛ-6 и СРБ), уровень которых обычно повышается при воспалительных состояниях [59].

Современные исследования показывают, что субклиническое воспаление и повышение АЖ при ХСН являются одним из самых ранних маркеров старения сосудов и предикторами ССЗ независимо от традиционных факторов риска, таких как курение, АГ, гиперхолестеринемия и СД. Таким образом, понимание роли воспаления и АЖ в патогенезе ХСН является важнейшим условием для понимания сложных моментов патофизиологии развития сердечной дисфункции у лиц пожилого возраста и для дальнейшей разработки новых методов лечения данной патологии в старших возрастных группах [60].

Однако, в доступной литературе количество данных о взаимосвязи воспаления и АЖ в развитии ХСН ишемического генеза у пожилых людей крайне ограничено, что и определяет актуальность дальнейших исследований в этом направлении.

#### *Список литературы:*

1. GBD 2023 Disease and Injury and Risk Factor Collaborators. Burden of 375 diseases and injuries, risk-attributable burden of 88 risk factors, and healthy life expectancy in 204 countries and territories, including 660 subnational locations, 1990–2023: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023 // *Lancet*. 2025. V. 406. №10513. P. 1873–1922. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)01637-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01637-X)
2. Roger V. L. Epidemiology of heart failure: a contemporary perspective // *Circulation Research*. 2021. V. 128. №10. P. 1421–1434. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.318172>
3. Баширов А. У. Эпидемиология хронической сердечной недостаточности в Казахстане и других странах // *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2024. №3. С. 17–27.
4. Rudnicka E., Napierała P., Podfigurna A., Męczekalski B., Smolarczyk R., Grymowicz M. The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing // *Maturitas*. 2020. V. 139. P. 6–11. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.05.018>
5. Mitchell E., Walker R. Global ageing: successes, challenges and opportunities // *British Journal of Hospital Medicine*. 2020. V. 81. № 2. P. 1–9. <https://doi.org/10.12968/hmed.2019.0377>
6. Curtis L. H., Whellan D. J., Hammill B. G. Incidence and prevalence of heart failure in elderly persons, 1994–2003 // *Archives of Internal Medicine*. 2008. V. 168. №4. P. 418–424. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2007.80>
7. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants // *Lancet*. 2016. V. 387, №10027. P. 1513–1530. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00618-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00618-8)
8. Bui A. L., Horwich T. B., Fonarow G. C. Epidemiology and risk profile of heart failure // *Nature Reviews Cardiology*. 2011. V. 8. №1. P. 30–41. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2010.165>
9. Weir R. A. P., McMurray J. J. V., Taylor J. Heart failure in older patients // *British Journal of Cardiology*. 2006. V. 13. P. 257–266.
10. Vasan R. S., Wilson P. W. F. Epidemiology and causes of heart failure. 2016.
11. Danielsen R., Thorgeirsson G., Einarsson H. Prevalence of heart failure in the elderly and future projections: the AGES-Reykjavík study // *Scandinavian Cardiovascular Journal*. 2017. V. 51. №4. P. 183–189. <https://doi.org/10.1080/14017431.2017.1311023>

12. Roger V. L., Weston S. A., Redfield M. M. Trends in heart failure incidence and survival in a community-based population // JAMA. 2004. V. 292. №3. P. 344–350. <https://doi.org/10.1001/jama.292.3.344>
13. Boulet J., Sridhar V., Bouabdallaoui N. Inflammation in heart failure: pathophysiology and therapeutic strategies // Inflammation Research. 2024. V. 73. №5. P. 709–723. <https://doi.org/10.1007/s00011-023-01845-6>
14. Cotter G., Petrie M. C., Butler J. Obesity and inflammation in chronic and acute heart failure // Heart Failure Reviews. 2025. V. 30. №5. P. 923–930. <https://doi.org/10.1007/s10741-025-10518-x>
15. Franceschi C., Campisi J. Chronic inflammation (inflammaging) and its potential contribution to age-associated diseases // Journal of Gerontology. Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. 2014. V. 69. Suppl. 1. P. S4–S9. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu057>
16. Ooi H., Chung W., Biolo A. Arterial stiffness and vascular load in heart failure // Congestive Heart Failure. 2008. V. 14. №1. P. 31–36. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7133.2008.07210.x>
17. Pandhi P., Ter Maaten J., Anker S. D. Pathophysiologic processes and novel biomarkers associated with congestion in heart failure // JACC: Heart Failure. 2022. V. 10. №9. P. 623–632. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2022.05.013>
18. Gupta L., Thomas J., Ravichandran R. Inflammation in cardiovascular disease: a comprehensive review of biomarkers and therapeutic targets // Cureus. 2023. V. 15. №9. e45483. <https://doi.org/10.7759/cureus.45483>
19. Wang X., Chen L., Wei J. The immune system in cardiovascular diseases: from basic mechanisms to therapeutic implications // Signal Transduction and Targeted Therapy. 2025. V. 10. Art. 166. <https://doi.org/10.1038/s41392-025-02220-z>
20. Mann D. L. The emerging role of innate immunity in the heart and vascular system // Circulation Research. 2011. V. 108. №9. P. 1133–1145. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.110.226936>
21. Hansson G. K. The heart of immunology: immune mechanisms in cardiovascular medicine // Cardiovascular Research. 2021. V. 117, №13. P. e166–e168. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvab314>
22. Chen R., Zhang H., Tang B. Macrophages in cardiovascular diseases: molecular mechanisms and therapeutic targets // Signal Transduction and Targeted Therapy. 2024. V. 9. №1. Art. 130. <https://doi.org/10.1038/s41392-024-01840-1>
23. Varricchi G., Marone G., Kovanen P. T. Cardiac mast cells: underappreciated immune cells in cardiovascular homeostasis and disease // Trends in Immunology. 2020. V. 41. №8. P. 734–746. <https://doi.org/10.1016/j.it.2020.06.006>
24. Fernandez D. M., Rahman A. H., Fernandez N. F. Single-cell immune landscape of human atherosclerotic plaques // Nature Medicine. 2019. V. 25. №10. P. 1576–1588. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0590-4>
25. Nian M., Lee P., Khaper N., Liu P. Inflammatory cytokines and postmyocardial infarction remodeling // Circulation Research. 2004. V. 94. №12. P. 1543–1553. <https://doi.org/10.1161/01.RES.0000130526.20854.fa>
26. Pulkki K. J. Cytokines and cardiomyocyte death // Annals of Medicine. 1997. V. 29. №4. P. 339–343. <https://doi.org/10.3109/07853899708999358>
27. Azzam Z. S., Kinaneh S., Bahouth F. Involvement of cytokines in the pathogenesis of salt and water imbalance in congestive heart failure // Frontiers in Immunology. 2017. V. 8. Art. 716. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.00716>
28. Strassheim D., Dempsey E. C., Gerasimovskaya E. Role of inflammatory cell subtypes in heart failure // Journal of Immunology Research. 2019. V. 2019. P. 2164017. <https://doi.org/10.1155/2019/2164017>

29. Kologrivova I., Shtatolkina M., Suslova T., Ryabov V. Cells of the immune system in cardiac remodeling // *Frontiers in Immunology*. 2021. V. 12. Art. 664457. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.664457>
30. Liu M., Chen J., Huang D. A meta-analysis of proinflammatory cytokines in chronic heart failure // *Heart Asia*. 2014. V. 6. №1. P. 130–136. <https://doi.org/10.1136/heartasia-2013-010484>
31. Stumpf C., Lehner C., Yilmaz A. Decrease of serum levels of the anti-inflammatory cytokine interleukin-10 in patients with advanced chronic heart failure // *Clinical Science*. 2003. V. 105, №1. P. 45–50. <https://doi.org/10.1042/CS20020359>
32. Tokmachev R. E., Budnevsky A. V., Kravchenko A. Y. Rol' vospaleniya v patogeneze khronicheskoy serdechnoy nedostatochnosti // *Terapevticheskii Arkhiv*. 2016. V. 88. №9. P. 106–110. <https://doi.org/10.17116/terarkh2016889106-110>
33. Luan Y., Zhu X., Jiao Y. Cardiac cell senescence: molecular mechanisms, key proteins and therapeutic targets // *Cell Death Discovery*. 2024. V. 10. №1. Art. 78. <https://doi.org/10.1038/s41420-023-01792-5>
34. Yakovlev A. V., Khavinson V. K. Features of assessing the quality of medical care for patients with chronic heart failure of older age groups // *Advances in Gerontology*. 2022. V. 35. №1. P. 110–119.
35. Desdín-Micó G., Soto-Herederó G., Aranda J. F. T cells with dysfunctional mitochondria induce multimorbidity and premature senescence // *Science*. 2020. V. 368. №6497. P. 1371–1376. <https://doi.org/10.1126/science.aax0860>
36. Faust H. J., Zhang H., Han J. IL-17 and immunologically induced senescence regulate response to injury in osteoarthritis // *Journal of Clinical Investigation*. 2020. V. 130. №10. P. 5493–5507. <https://doi.org/10.1172/JCI134091>
37. Elyahu Y., Hekselman I., Eizenberg-Magar I. Aging promotes reorganization of the CD4 T cell landscape // *Science Advances*. 2019. V. 5. №8. eaaw8330. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaw8330>
38. Pereira B. I., De Maeyer R. P. H., Covre L. P. Sestrins induce natural killer function in senescent-like CD8+ T cells // *Nature Immunology*. 2020. V. 21. №6. P. 684–694. <https://doi.org/10.1038/s41590-020-0643-3>
39. Tang X., Li P., Chen H. Cardiomyocyte senescence and cellular communications within myocardial microenvironments // *Frontiers in Endocrinology*. 2020. V. 11. Art. 280. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00280>
40. He A., Shi G. Mast cell chymase and tryptase as targets for cardiovascular and metabolic diseases // *Current Pharmaceutical Design*. 2013. V. 19. №6. P. 1114–1125. <https://doi.org/10.2174/1381612811319060012>
41. Grim J. C., Aguado B. A., Vogt B. J. Secreted factors from proinflammatory macrophages promote an osteoblast-like phenotype in valvular interstitial cells // *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 2020. V. 40, №11. P. e296–e308. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.120.315261>
42. Kim M., Lee J. Immune diseases associated with aging: molecular mechanisms and treatment strategies // *International Journal of Molecular Sciences*. 2023. V. 24. №21. Art. 15584. <https://doi.org/10.3390/ijms242115584>
43. Halade G. V., Lee D. H. Inflammation and resolution signaling in cardiac repair and heart failure // *EBioMedicine*. 2022. V. 79. Art. 103992. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2022.103992>
44. Domanski M. J., Mitchell G. F., Norman J. E. Independent prognostic information provided by pulse pressure and mean arterial pressure in patients with left ventricular dysfunction // *Journal of the American College of Cardiology*. 1999. V. 33. №4. P. 951–958. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(98\)00679-2](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(98)00679-2)

45. Park S., Lakatta E. G. Role of inflammation in the pathogenesis of arterial stiffness // *Yonsei Medical Journal*. 2012. V. 53. №2. P. 258–261. <https://doi.org/10.3349/ymj.2012.53.2.258>
46. Zieman S. J., Melenovsky V., Kass D. A. Mechanisms, pathophysiology, and therapy of arterial stiffness // *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 2005. V. 25. №5. P. 932–943. <https://doi.org/10.1161/01.ATV.0000160548.78317.29>
47. Wang M., Monticone R. E., McGraw K. R. Proinflammatory arterial stiffness syndrome // *Journal of Vascular Research*. 2018. V. 55. №4. P. 210–223. <https://doi.org/10.1159/000490244>
48. Cavalcante J. L., Lima J. A., Redheuil A., Al-Mallah M. H. Aortic stiffness // *Journal of the American College of Cardiology*. 2011. V. 57. №14. P. 1511–1522. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.12.017>
49. Borlaug B. A., Kass D. A. Ventricular–vascular interaction in heart failure // *Heart Failure Clinics*. 2008. V. 4. №1. P. 23–36. <https://doi.org/10.1016/j.hfc.2007.10.001>
50. Sasayama S., Asanoi H. Coupling between the heart and arterial system in heart failure // *American Journal of Medicine*. 1991. V. 90. Suppl. 5B. P. 14S–18S. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(91\)90267-2](https://doi.org/10.1016/0002-9343(91)90267-2)
51. Wang M., Zhang J., Jiang L. Proinflammatory profile within the grossly normal aged human aortic wall // *Hypertension*. 2007. V. 50. №1. P. 219–227. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.089409>
52. Mattace-Raso F. U. S., van der Cammen T. J. M., van der Meer I. M. C-reactive protein and arterial stiffness in older adults // *Atherosclerosis*. 2004. V. 176. №1. P. 111–116. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2004.04.014>
53. Patel R. S., Al Mheid I., Morris A. A. Oxidative stress is associated with impaired arterial elasticity // *Atherosclerosis*. 2011. V. 218. №1. P. 90–95. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2011.04.033>
54. Fleenor B. S., Berrones A. J. *Arterial Stiffness*. Cham: Springer International Publishing, 2015. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24844-8>
55. Ungvari Z., Tarantini S., Donato A. J. et al. Mechanisms of vascular aging // *Circulation Research*. 2018. V. 123, №7. P. 849–867. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.311378>
56. Lacolley P., Regnault V., Segers P., Laurent S. Vascular smooth muscle cells and arterial stiffening // *Physiological Reviews*. 2017. V. 97. №4. P. 1555–1617. <https://doi.org/10.1152/physrev.00003.2017>
57. Aroor A. R., Jia G., Sowers J. R. Cellular mechanisms underlying obesity-induced arterial stiffness // *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 2018. V. 314. №3. P. R387–R398. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00235.2016>
58. Jain S., Khera R., Corrales-Medina V. F. Inflammation and arterial stiffness in humans // *Atherosclerosis*. 2014. V. 237. №2. P. 381–390. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2014.09.011>
59. Venugopal S. K., Devaraj S., Yuhanna I. C-reactive protein decreases endothelial nitric oxide synthase expression // *Circulation*. 2002. V. 106. №12. P. 1439–1441. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000033116.22237.F9>
60. Herzog M., Müller P., Lechner K. Arterial stiffness and vascular aging // *Signal Transduction and Targeted Therapy*. 2025. V. 10. №1. Art. 282. <https://doi.org/10.1038/s41392-025-02346-0>

#### References:

1. GBD 2023 Disease and Injury and Risk Factor Collaborators (2025). Burden of 375 diseases and injuries, risk-attributable burden of 88 risk factors, and healthy life expectancy in 204 countries and territories, including 660 subnational locations, 1990–2023: a systematic analysis for the Global



Burden of Disease Study 2023. *Lancet*, 406(10513), 1873–1922. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)01637-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01637-X)

2. Roger, V. L. (2021). Epidemiology of heart failure: a contemporary perspective. *Circulation Research*, 128(10), 1421–1434. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.318172>

3. Bashirov, A. U. (2024). Epidemiologiya khronicheskoi serdechnoi nedostatochnosti v Kazakhstane i drugikh stranakh. *Ul'yanovskii mediko-biologicheskii zhurnal*, (3), 17-27. (in Russia).

4. Rudnicka, E., Napierała, P., Podfigurna, A., Męczekalski, B., Smolarczyk, R., & Grymowicz, M. (2020). The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. *Maturitas*, 139, 6–11. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.05.018>

5. Mitchell, E., & Walker, R. (2020). Global ageing: successes, challenges and opportunities. *British Journal of Hospital Medicine*, 81(2), 1–9. <https://doi.org/10.12968/hmed.2019.0377>

6. Curtis, L. H., Whellan, D. J., & Hammill, B. G. (2008). Incidence and prevalence of heart failure in elderly persons, 1994–2003. *Archives of Internal Medicine*, 168(4), 418–424. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2007.80>

7. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2016). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet*, 387(10027), 1513–1530. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00618-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00618-8)

8. Bui, A. L., Horwich, T. B., & Fonarow, G. C. (2011). Epidemiology and risk profile of heart failure. *Nature Reviews Cardiology*, 8(1), 30–41. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2010.165>

9. Weir, R. A. P., McMurray, J. J. V., & Taylor, J. (2006). Heart failure in older patients. *British Journal of Cardiology*, 13, 257–266.

10. Vasan, R. S., & Wilson, P. W. F. (2016). Epidemiology and causes of heart failure.

11. Danielsen, R., Thorgeirsson, G., & Einarsson, H. (2017). Prevalence of heart failure in the elderly and future projections: the AGES-Reykjavík study. *Scandinavian Cardiovascular Journal*, 51(4), 183–189. <https://doi.org/10.1080/14017431.2017.1311023>

12. Roger, V. L., Weston, S. A., & Redfield, M. M. (2004). Trends in heart failure incidence and survival in a community-based population. *JAMA*, 292(3), 344–350. <https://doi.org/10.1001/jama.292.3.344>

13. Boulet, J., Sridhar, V., & Bouabdallaoui, N. (2024). Inflammation in heart failure: pathophysiology and therapeutic strategies. *Inflammation Research*, 73(5), 709–723. <https://doi.org/10.1007/s00011-023-01845-6>

14. Cotter, G., Petrie, M. C., & Butler, J. (2025). Obesity and inflammation in chronic and acute heart failure. *Heart Failure Reviews*, 30(5), 923–930. <https://doi.org/10.1007/s10741-025-10518-x>

15. Franceschi, C., & Campisi, J. (2014). Chronic inflammation (inflammaging) and its potential contribution to age-associated diseases. *Journal of Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 69(Suppl. 1), S4–S9. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu057>

16. Ooi, H., Chung, W., & Biolo, A. (2008). Arterial stiffness and vascular load in heart failure. *Congestive Heart Failure*, 14(1), 31–36. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7133.2008.07210.x>

17. Pandhi, P., Ter Maaten, J., & Anker, S. D. (2022). Pathophysiologic processes and novel biomarkers associated with congestion in heart failure. *JACC: Heart Failure*, 10(9), 623–632. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2022.05.013>

18. Gupta, L., Thomas, J., & Ravichandran, R. (2023). Inflammation in cardiovascular disease: a comprehensive review of biomarkers and therapeutic targets. *Cureus*, 15(9), e45483. <https://doi.org/10.7759/cureus.45483>

19. Wang, X., Chen, L., & Wei, J. (2025). The immune system in cardiovascular diseases: from basic mechanisms to therapeutic implications. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 10(166). <https://doi.org/10.1038/s41392-025-02220-z>



20. Mann, D. L. (2011). The emerging role of innate immunity in the heart and vascular system. *Circulation Research*, 108(9), 1133–1145. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.110.226936>
21. Hansson, G. K. (2021). The heart of immunology: immune mechanisms in cardiovascular medicine. *Cardiovascular Research*, 117(13), e166–e168. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvab314>
22. Chen, R., Zhang, H., & Tang, B. (2024). Macrophages in cardiovascular diseases: molecular mechanisms and therapeutic targets. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 9(1), 130. <https://doi.org/10.1038/s41392-024-01840-1>
23. Varricchi, G., Marone, G., & Kovanen, P. T. (2020). Cardiac mast cells: underappreciated immune cells in cardiovascular homeostasis and disease. *Trends in Immunology*, 41(8), 734–746. <https://doi.org/10.1016/j.it.2020.06.006>
24. Fernandez, D. M., Rahman, A. H., & Fernandez, N. F. (2019). Single-cell immune landscape of human atherosclerotic plaques. *Nature Medicine*, 25(10), 1576–1588. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0590-4>
25. Nian, M., Lee P., Khaper, N., & Liu, P. (2004). Inflammatory cytokines and postmyocardial infarction remodeling. *Circulation Research*, 94(12), 1543–1553. <https://doi.org/10.1161/01.RES.0000130526.20854.fa>
26. Pulkki, K. J. (1997). Cytokines and cardiomyocyte death. *Annals of Medicine*, 29(4), 339–343. <https://doi.org/10.3109/07853899708999358>
27. Azzam, Z. S., Kinaneh, S., & Bahouth, F. (2017). Involvement of cytokines in the pathogenesis of salt and water imbalance in congestive heart failure. *Frontiers in Immunology*, 8(716), <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.00716>
28. Strassheim, D., Dempsey, E. C., & Gerasimovskaya, E. (2019). Role of inflammatory cell subtypes in heart failure. *Journal of Immunology Research*, 2019, 2164017. <https://doi.org/10.1155/2019/2164017>
29. Kologrivova, I., Shtatolkina, M., Suslova, T., & Ryabov, V. (2021). Cells of the immune system in cardiac remodeling. *Frontiers in Immunology*, 12(664457). <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.664457>
30. Liu, M., Chen, J., & Huang, D. (2014). A meta-analysis of proinflammatory cytokines in chronic heart failure. *Heart Asia*, 6(1), 130–136. <https://doi.org/10.1136/heartasia-2013-010484>
31. Stumpf, C., Lehner, C., & Yilmaz, A. (2003). Decrease of serum levels of the anti-inflammatory cytokine interleukin-10 in patients with advanced chronic heart failure. *Clinical Science*, 105(1), 45–50. <https://doi.org/10.1042/CS20020359>
32. Tokmachev, R. E., Budnevsky, A. V., & Kravchenko, A. Y. (2016). Rol' vospaleniya v patogeneze khronicheskoy serdechnoy nedostatochnosti. *Terapevticheskii Arkhiv*, 88(9), 106–110. <https://doi.org/10.17116/terarkh2016889106-110>
33. Luan, Y., Zhu, X., & Jiao, Y. (2024). Cardiac cell senescence: molecular mechanisms, key proteins and therapeutic targets. *Cell Death Discovery*, 10(1), 78. <https://doi.org/10.1038/s41420-023-01792-5>
34. Yakovlev, A. V., & Khavinson, V. K. (2022). Features of assessing the quality of medical care for patients with chronic heart failure of older age groups. *Advances in Gerontology*, 35(1), 110–119.
35. Desdín-Micó, G., Soto-Herederó, G., & Aranda, J. F. (2020). T cells with dysfunctional mitochondria induce multimorbidity and premature senescence. *Science*, 368(6497), 1371–1376. <https://doi.org/10.1126/science.aax0860>
36. Faust, H. J., Zhang, H., & Han, J. (2020). IL-17 and immunologically induced senescence regulate response to injury in osteoarthritis. *Journal of Clinical Investigation*, 130(10), 5493–5507. <https://doi.org/10.1172/JCI134091>

37. Elyahu, Y., Hekselman, I., & Eizenberg-Magar, I. (2019). Aging promotes reorganization of the CD4 T cell landscape. *Science Advances*, 5(8). eaaw8330. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaw8330>
38. Pereira, B. I., De Maeyer, R. P. H., & Covre, L. P. (2020). Sestrins induce natural killer function in senescent-like CD8+T cells. *Nature Immunology*, 21(6), 684–694. <https://doi.org/10.1038/s41590-020-0643-3>
39. Tang, X., Li, P., & Chen, H. (2020). Cardiomyocyte senescence and cellular communications within myocardial microenvironments. *Frontiers in Endocrinology*, 11, 280. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00280>
40. He, A., & Shi, G. (2013). Mast cell chymase and tryptase as targets for cardiovascular and metabolic diseases. *Current Pharmaceutical Design*, 19(6), 1114–1125. <https://doi.org/10.2174/1381612811319060012>
41. Grim, J. C., Aguado, B. A., & Vogt, B. J. (2020). Secreted factors from proinflammatory macrophages promote an osteoblast-like phenotype in valvular interstitial cells. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 40(11), e296–e308. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.120.315261>
42. Kim, M., & Lee, J. (2023). Immune diseases associated with aging: molecular mechanisms and treatment strategies. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(21), 15584. <https://doi.org/10.3390/ijms242115584>
43. Halade, G. V., & Lee, D. H. (2022). Inflammation and resolution signaling in cardiac repair and heart failure. *EBioMedicine*, 79, 103992. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2022.103992>
44. Domanski, M. J., Mitchell, G. F., & Norman, J. E. (1999). Independent prognostic information provided by pulse pressure and mean arterial pressure in patients with left ventricular dysfunction. *Journal of the American College of Cardiology*, 33(4), 951–958. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(98\)00679-2](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(98)00679-2)
45. Park, S., & Lakatta, E. G. (2012). Role of inflammation in the pathogenesis of arterial stiffness. *Yonsei Medical Journal*, 53(2), 258–261. <https://doi.org/10.3349/ymj.2012.53.2.258>
46. Ziemann, S. J., Melenovsky, V., & Kass, D. A. (2005). Mechanisms, pathophysiology, and therapy of arterial stiffness. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 25(5), 932–943. <https://doi.org/10.1161/01.ATV.0000160548.78317.29>
47. Wang, M., Monticone, R. E., & McGraw, K. R. (2018). Proinflammatory arterial stiffness syndrome. *Journal of Vascular Research*, 55(4), 210–223. <https://doi.org/10.1159/000490244>
48. Cavalcante, J. L., Lima, J. A., Redheuil, A., & Al-Mallah, M. H. (2011). Aortic stiffness. *Journal of the American College of Cardiology*, 57(14), 1511–1522. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.12.017>
49. Borlaug, B. A., & Kass, D. A. (2008). Ventricular–vascular interaction in heart failure. *Heart Failure Clinics*, 4(1), 23–36. <https://doi.org/10.1016/j.hfc.2007.10.001>
50. Sasayama, S., & Asanoi, H. (1991). Coupling between the heart and arterial system in heart failure. *American Journal of Medicine*, 90(S.5B), 14S–18S. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(91\)90267-2](https://doi.org/10.1016/0002-9343(91)90267-2)
51. Wang, M., Zhang, J., & Jiang, L. (2007). Proinflammatory profile within the grossly normal aged human aortic wall. *Hypertension*, 50(1), 219–227. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.089409>
52. Mattace-Raso, F. U. S., van der Cammen, T. J. M., & van der Meer, I. M. (2004). C-reactive protein and arterial stiffness in older adults. *Atherosclerosis*, 176(1), 111–116. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2004.04.014>

53. Patel, R. S., Al Mheid, I., & Morris, A. A. (2011). Oxidative stress is associated with impaired arterial elasticity. *Atherosclerosis*, 218(1), 90–95. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2011.04.033>
54. Fleenor, B. S., & Berrones, A. J. (2015). Arterial Stiffness. *Cham: Springer International Publishing*, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24844-8>
55. Ungvari, Z., Tarantini, S., & Donato, A. J. (2018). Mechanisms of vascular aging. *Circulation Research*, 123(7), 849–867. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.311378>
56. Lacolley, P., Regnault, V., Segers, P., & Laurent, S. (2017). Vascular smooth muscle cells and arterial stiffening. *Physiological Reviews*, 97(4), 1555–1617. <https://doi.org/10.1152/physrev.00003.2017>
57. Aroor, A. R., Jia, G., & Sowers, J. R. (2018). Cellular mechanisms underlying obesity-induced arterial stiffness. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 314(3), R387–R398. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00235.2016>
58. Jain, S., Khera, R., & Corrales-Medina, V. F. (2014). Inflammation and arterial stiffness in humans. *Atherosclerosis*, 237(2), 381–390. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2014.09.011>
59. Venugopal, S. K., Devaraj, S., & Yuhanna, I. (2002). C-reactive protein decreases endothelial nitric oxide synthase expression. *Circulation*, 106(12), 1439–1441. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000033116.22237.F9>
60. Herzog, M., Müller, P., & Lechner, K. (2025). Arterial stiffness and vascular aging. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 10(1), 282. <https://doi.org/10.1038/s41392-025-02346-0>

Поступила в редакцию  
19.01.2026 г.

Принята к публикации  
30.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Цой Л. Г., Хасанова Ш. Ш., Сабиров И. С., Арзыгулова А. Б., Сабирова А. И., Абдилазизова Э. А., Джайлобаева К. А. Хроническая сердечная недостаточность у лиц пожилого возраста: в фокусе воспаление и жесткость артерий // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 335-350. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/38>

Cite as (APA):

Tsoi, L., Khasanova, Sh., Sabirov, I., Arzygulova, A., Sabirova, A., Abdilazizova, E., & Djaylobaeva, K. (2026). Chronic Heart Failure in Elderly: Focus on Inflammation and Arterial Stiffness. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 335-350. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/38>

УДК 616.12-008.46-053.9

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/39>

## РОЛЬ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ В РАЗВИТИИ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

©Цой Л. Г., SPIN-код: 4128-4274, канд. мед. наук, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, [lyularisa@mail.ru](mailto:lyularisa@mail.ru)

©Сабиров И. С., ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-код: 2222-5544, д-р мед. наук, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, [sabirov\\_is@mail.ru](mailto:sabirov_is@mail.ru)

©Хасанова Ш. Ш., ORCID: 0009-0008-0101-7505, SPIN-код: 9677-2863, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, [badinur\\_kg\\_96@mail.ru](mailto:badinur_kg_96@mail.ru)

©Арзыгулова А. Б., ORCID: 0009-0001-2166-9059,

Ошский государственный университет, г. Ош, [dr.ann2106@gmail.com](mailto:dr.ann2106@gmail.com)

©Абдилазизова Э. А., ORCID: 0009-0003-9926-9156, SPIN-код: 9684-0155, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, [liza\\_96\\_12@mail.ru](mailto:liza_96_12@mail.ru)

©Сабирова А. И., ORCID: 0000-0001-8055-6233, SPIN-код: 6728-5165,

канд. мед. наук, Кыргызско-Российский славянский университет,

г. Бишкек, Кыргызстан, [azizasabirova@bk.ru](mailto:azizasabirova@bk.ru)

©Джайлобаева К. А., ORCID: 0000-0002-0770-5121, SPIN-код: 4887-3610, канд. мед. наук, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, [clara1959@mail.ru](mailto:clara1959@mail.ru)

## THE ROLE OF ENDOTHELIAL DYSFUNCTION IN THE DEVELOPMENT OF CHRONIC HEART FAILURE IN THE ELDERLY

©Tsoi L., SPIN-code: 4128-4274, Ph.D., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [lyularisa@mail.ru](mailto:lyularisa@mail.ru)

©Sabirov I., ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-code: 2222-5544, Dr. habil., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [sabirov\\_is@mail.ru](mailto:sabirov_is@mail.ru)

©Khasanova Sh., ORCID: 0009-0008-0101-7505, SPIN-code: 9677-2863, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [badinur\\_kg\\_96@mail.ru](mailto:badinur_kg_96@mail.ru)

©Arzygulova A., ORCID: 0009-0001-2166-9059,

Osh State University, Osh, [dr.ann2106@gmail.com](mailto:dr.ann2106@gmail.com)

©Abdilazizova E., ORCID: 0009-0003-9926-9156, SPIN-code: 9684-0155, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [liza\\_96\\_12@mail.ru](mailto:liza_96_12@mail.ru)

©Sabirova A., ORCID: 0000-0001-8055-6233, SPIN-code: 6728-5165, Ph.D., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [azizasabirova@bk.ru](mailto:azizasabirova@bk.ru)

©Djaylobaeva K., ORCID: 0000-0002-0770-5121, SPIN-code: 4887-3610, Ph.D., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [clara1959@mail.ru](mailto:clara1959@mail.ru)

**Аннотация.** Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) в настоящее время является значительной проблемой мирового здравоохранения, особенно в промышленно развитых странах. ХСН имеет высокую распространенность (по оценкам, от 1% до 2% среди населения в целом, и особенно среди пожилых людей), затрагивая более 64 миллионов человек во всем мире и связан с высокими показателями заболеваемости и смертности. ХСН тесно связана с эндотелиальной дисфункцией, которая в значительной степени способствует ее прогрессированию. Среди механизмов, выявленных в патогенезе сердечной недостаточности, все большее внимание уделяется эндотелиальной дисфункции, которая характеризуется нарушением нормального функционирования эндотелия, который играет ключевую роль в сосудистом гомеостазе. Эндотелиальная дисфункция при ХСН характеризуется снижением биодоступности оксида азота, повышением окислительного стресса и провоспалительным,



протромботическим фенотипом, которые в совокупности ухудшают функцию сосудов, а также нарушением способности эндотелия регулировать сосудистый тонус, поддерживать баланс жидкости и контролировать воспалительную реакцию, нарушением процессов восстановления и регенерации сосудов, что усиливает повреждение эндотелия. Возрастная эндотелиальная дисфункция, на которую чаще всего указывает нарушение эндотелий-зависимой вазодилатации, опосредована снижением биодоступности оксида азота и снижением чувствительности к вазодилатирующим простагландинам, выделяемым эндотелием. Окислительный стресс и воспаление являются основными «макромеханизмами», посредством которых старение приводит к снижению биодоступности оксида азота и эндотелий-зависимой вазодилатации. Сосудистый окислительный стресс развивается с возрастом в результате увеличения продукции активных форм кислорода, таких как супероксид-анион, на фоне неизменной или сниженной антиоксидантной защиты, что за счет окисления тетрагидробиоптерина - необходимого для синтеза оксида азота кофактора эндотелиальной синтазы оксида азота, что приводит к разобщению эндотелиальной синтазы оксида азота и выработке не оксида азота, а супероксид-аниона. Повышение уровня эндотелиальной вазоконстрикторной молекулы эндотелина-1 также способствует нарушению эндотелий-зависимой вазодилатации с возрастом.

*Abstract.* Chronic heart failure (CHF) is currently a significant global health problem, particularly in industrialized countries. CHF has a high prevalence (estimated at 1% to 2% in the general population, particularly among the elderly), affecting over 64 million people worldwide and associated with high morbidity and mortality rates. CHF is closely linked to endothelial dysfunction, which significantly contributes to its progression. Among the mechanisms identified in the pathogenesis of heart failure, endothelial dysfunction, characterized by disruption of the normal functioning of the endothelium, which plays a key role in vascular homeostasis, is receiving increasing attention. Endothelial dysfunction in CHF is characterized by decreased nitric oxide bioavailability, increased oxidative stress, and a proinflammatory, prothrombotic phenotype, which collectively impair vascular function. It also impairs the endothelium's ability to regulate vascular tone, maintain fluid balance, and control inflammation. This disruption also affects vascular repair and regeneration processes, which exacerbates endothelial damage. Age-related endothelial dysfunction, most often indicated by impaired endothelium-dependent vasodilation, is mediated by decreased nitric oxide bioavailability and decreased sensitivity to vasodilatory prostaglandins secreted by the endothelium. Oxidative stress and inflammation are the primary macromechanisms by which aging leads to decreased nitric oxide bioavailability and endothelium-dependent vasodilation. Vascular oxidative stress develops with age as a result of increased production of reactive oxygen species, such as superoxide anion, against the background of unchanged or reduced antioxidant defenses. This is due to the oxidation of tetrahydrobiopterin, a cofactor of endothelial nitric oxide synthase necessary for nitric oxide synthesis. This leads to uncoupling of endothelial nitric oxide synthase and the production of superoxide anion rather than nitric oxide. Increased levels of the endothelial vasoconstrictor molecule endothelin-1 also contribute to the impairment of endothelium-dependent vasodilation with age.

*Ключевые слова:* хроническая сердечная недостаточность, эндотелиальная дисфункция, старение, пожилой возраст.

*Keywords:* chronic heart failure, endothelial dysfunction, aging, old age.



Население мира стареет, но пик прироста может прийти на конец нынешнего столетия. Практически в каждой стране мира наблюдается рост численности и доли пожилых людей в общей численности населения. По прогнозам Комитета по экономическим и социальным вопросам Организации Объединенных Наций (ООН), к концу 2070-х годов численность населения мира в возрасте 65 лет и старше достигнет 2,2 миллиарда человек, что превысит число детей в возрасте до 18 лет. К середине 2030-х годов число людей в возрасте 80 лет и старше достигнет 265 миллионов, что превысит число младенцев. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении достигла 73,3 лет в 2024 году, а дальнейшее снижение смертности, как ожидается, приведет к тому, что средняя продолжительность жизни в мире к 2054 году составит около 77,4 лет [1].

Изменения возрастной структуры популяций создают как вызовы, так и возможности, в том числе и в области сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является серьезной проблемой общественного здравоохранения во всем мире, влекущей за собой высокую заболеваемость и смертность, а также высокие финансовые расходы [2].

ХСН в настоящее время является значительной проблемой мирового здравоохранения, особенно в промышленно развитых странах, в той степени, в которой она теперь рассматривается как одна из самых значительных проблем здравоохранения в 21 веке. Действительно, он имеет высокую распространенность (по оценкам, от 1% до 2% среди населения в целом, и особенно среди пожилых людей), затрагивая более 64 миллионов человек во всем мире и связан с высокими показателями заболеваемости и смертности. Хотя заболеваемость ХСН стабилизировалась и, по-видимому, снижается в индустриальных странах, распространенность растёт из-за старения населения, улучшения лечения и выживаемости при ишемической болезни сердца, а также наличия эффективных доказанных методов терапии, продлевающих жизнь у пациентов с СН [3].

ХСН ассоциируется с низким функциональным статусом и качеством жизни, где доля пациентов старших возрастных групп достигает 80%, причем как частота, так и распространенность данной патологии увеличиваются с возрастом [4].

Данный эпидемиологический феномен связан с прогрессирующим старением населения, а также с улучшением медицинского обслуживания и лучшей выживаемостью после сердечно-сосудистых событий, таких как инфаркт миокарда, особенно в развитых странах. Хотя за последнее десятилетие произошли значительные терапевтические достижения, включая разработку лекарственных препаратов и некоторые технологические усовершенствования, связанные с терапией сердечной недостаточности (СН) [5].

В настоящее время существует обеспокоенность по поводу того, являются ли пациенты, которых лечат каждый день в нашей клинической практике, аналогичными лицам, включенным в исследования, где эти терапевтические стратегии четко продемонстрировали клиническую эффективность. Это особенно актуально для пожилых пациентов, которые часто недостаточно представлены или исключены из таких крупных клинических испытаний [6].

Авторы подчеркивают, что из 251 исследования, изучающего лечение СН, 64 (25,5%) исследователи исключили пациентов по произвольному верхнему возрастному пределу. Такое исключение было значительно более распространено в испытаниях, проводимых в Европейском союзе, чем в США (31/96 (32,3%) против 17/105 (16,2%);  $P = 0,007$ ) и в испытаниях лекарств, спонсируемых государственными учреждениями, по сравнению с частными организациями (21/59 (35,6%) против 5/36 (13,9%);  $P = 0,02$ ). В целом 109 исследований (43,4%) по СН имели 1 или более плохо обоснованных критериев исключения, которые могли ограничить включение пожилых людей. Аналогичная доля клинических

испытаний с плохо обоснованными критериями исключения была обнаружена в фармакологических и нефармакологических исследованиях [6].

Эндотелий не только действует как барьер между кровью и окружающими тканями, но и регулирует несколько важнейших сосудистых функций, включая вазодилатацию, кровоток, иммунный ответ, коагуляцию и баланс между про- и противовоспалительными состояниями [7, 8].

Эндотелиоциты синтезируют и высвобождают такие соединения, как NO, метаболиты арахидоновой кислоты, реактивные виды кислорода (ROS) и ферменты, разрушающие внеклеточный матрикс [9].

При ЭД снижается биодоступность вазодилаторов, увеличивается выработка вазоконстрикторов и провоспалительных медиаторов [8, 9].

Этот дисбаланс приводит к повышению сосудистого тонуса, оксидативному стрессу и воспалению, способствуя развитию ССЗ, таких как атеросклероз, артериальная гипертензия (АГ) и собственно СН [9].

Эндотелиальные прогениторные клетки (ЭПК) представляют собой подгруппу циркулирующих клеток, которые обладают способностью дифференцироваться в эндотелиальные клетки и способствуют восстановлению и регенерации сосудов [10, 11].

ЭПК играют жизненно важную роль в поддержании целостности эндотелия и неоваскуляризации, особенно в ответ на сосудистое повреждение или ишемические события [12].

ЭПК мобилизуются из костного мозга в кровоток в ответ на различные сигналы и попадают в места повреждения эндотелия, где они помогают восстановить эндотелиальную функцию и стимулируют ангиогенез [13].

Количество и функция ЭПК в кровотоке обратно пропорциональны сердечно-сосудистым факторам риска, таким как курение, АГ и СД, а сниженные уровни этих клеток связаны с неблагоприятными сердечно-сосудистыми исходами [14].

С конца прошлого века самым известным метаболическим маркером ЭД считается оксид азота (NO) [15].

Этим термином обозначается восстановленная форма монооксида азота с периодом полураспада от 2 до 30 с. NO присутствует в ЭК всех сосудов независимо от их размера и функции. NO является локальным тканевым гормоном, поддерживающим активную вазодилатацию, и одним из основных факторов, регулирующих кровоток, артериальное давление и агрегацию тромбоцитов, а также выполняет роль универсального нейротрансмиттера в развитии различных патологических состояний [16].

Эндотелиальная функция и доступность NO влияют на функцию миокарда, гемодинамику системного, легочного, коронарного и почечного кровообращений. Артериальная жесткость модулирует условия нагрузки желудочков и диастолическую функцию, то есть ключевые компоненты развития и прогрессирования ХСН с сохранной фракцией выброса (ФВ). СН в свою очередь может способствовать ЭД из-за нейрогормональной активации, сдвига напряжения и увеличения синтеза активированных форм кислорода (АФК) (особенно перекиси водорода и пероксинитрита) и снижения выработки NO [17].

Дисбаланс между NO и окислительным стрессом вызывает снижение ЭЗВД, что становится особенно актуальным в коронарных сосудах, где это приводит к снижению перфузии миокарда и функции желудочков.

ЭД играет ключевую роль в патогенезе и прогрессировании СН, способствуя как ухудшению СС симптомов, так и неблагоприятным исходам [18]. Одним из наиболее значимых

медиаторов функции эндотелия является NO, который синтезируется эндотелиальной NO-синтазой (eNOS). NO играет решающую роль в расслаблении ГМК сосудов, что приводит к вазодилатации и, таким образом, регулирует АД и обеспечивает адекватную перфузию тканей. Для поддержания гомеостаза функция эндотелиального барьера должна быть строго интегрирована. Во время острого воспаления сосудистая проницаемость временно увеличивается, позволяя внутрисосудистой жидкости, клеткам и другим компонентам проникать в ткани. Кроме того, авторы предполагают, что нарушение проницаемости эндотелиоцитов может вызывать ряд заболеваний, включая отёки, рак и атеросклероз. Кроме того, NO оказывает противовоспалительное, антитромботическое и антипролиферативное действие, тем самым защищая сосудистую сеть от повреждения [19].

NO ингибирует агрегацию тромбоцитов, предотвращает адгезию лейкоцитов к поверхности эндотелия и подавляет пролиферацию ГМК, тем самым поддерживая целостность сосудов и предотвращая возникновение атеросклероза и тромбоза [20].

Однако в контексте ЭД эта четко отрегулированная система при ССЗ, в частности при ХСН, оказывается под угрозой. Увеличение тяжести ХСН связано с дисбалансом NO и ЭД, проявляющейся в различных формах [21, 22].

Наблюдаемые при ЭД снижение биодоступности NO, повышение окислительного стресса и избыточная продукция вазоконстрикторов способствуют ухудшению клинической картины СН [23, 24].

Снижение биодоступности NO может произойти в результате либо снижения продукции NO eNOS, либо увеличения деградации NO за счет АФК [25, 26].

При СН эндотелиоциты демонстрируют сниженную способность продуцировать NO, который синтезируется eNOS и отвечает за расслабление ГМК [19], тем самым снижая сосудистое сопротивление и облегчая кровоток [17].

При СН продукция NO снижается из-за дисфункции фермента eNOS и истощения кофакторов (таких как тетрагидробиоптерин), которые необходимы для синтеза NO [27].

Дисфункция сердечных митохондрий является признаком СН и одной из ведущих причин окислительного стресса, который, в свою очередь, оказывает вредное воздействие на клеточные компоненты, включая сами митохондрии, создавая тем самым порочный круг [27].

Окислительный стресс также вызывает повреждение ткани миокарда и воспаление, способствуя прогрессированию СН [27].

Более того, повышенный уровень окислительного стресса приводит к ускоренному разложению NO [20].

Снижение NO приводит к нарушению вазодилатации, что приводит к повышению сосудистого тонуса, увеличению постнагрузки и нарушению перфузии органов [24].

Посредством регуляции eNOS у пациентов с ХСН вызывается апоптоз эндотелиоцитов [28].

Рассматривая генетическую предрасположенность, определили, что полиморфизм eNOS (Asp298), связан с снижением активности NOS и был связан с более низкой выживаемостью при СН [29].

Однако исследования Jones S. et al. показывают, что целенаправленная гиперэкспрессия eNOS может ослаблять сердечно-сосудистую дисфункцию [30].

Важно, что тяжесть ЭД со снижением NO при ХСН также связана с физическими нагрузками [31, 32].

При ХСН снижение кровотока и чрезмерный стресс приводят к снижению выброса NO, вызванного физическими упражнениями, что влияет на мышечную функцию [33], переносимость физической нагрузки и вентиляционную способность [33].

Снижение уровня eNOS смещает катаболизм со свободных жирных кислот на лактат, ухудшая толерантность к физическим нагрузкам [34].

ЭД также влияет на автономный баланс, снижая вагусную и увеличивая адренергическую активность, тем самым усугубляя ХСН [34].

Помимо снижения биодоступности NO, ЭД связана со сдвигом в сторону провоспалительного и протромботического фенотипа с повышением регуляции молекул адгезии, включая межклеточную молекулу адгезии-1 (ICAM-1) и молекулу адгезии сосудистых клеток-1 (VCAM-1). Эти молекулы облегчают привлечение и прилипание моноцитов и других иммунных клеток к поверхности эндотелия, тем самым способствуя их инфильтрации в сосудистую стенку. Это приводит к локальному воспалительному ответу, который способствует развитию атеросклероза, который характеризуется накоплением липидов, образованием пенистых клеток и развитием бляшек [35].

Кроме того, субклиническое воспалительное состояние может быть вызвано СН сопутствующими заболеваниями, такими как ожирение, сахарный диабет или апноэ сна. Некоторые маркеры как окислительного стресса, так и воспаления усиливаются при ХСН и имеют прогностическое значение [27].

Циркулирующие цитокины, особенно фактор некроза опухолей-альфа (ФНО-α), снижают экспрессию eNOS и связаны со степенью ЭД при СН, что также коррелирует с прогрессирующим ухудшением функционального класса ХСН [36-38].

Помимо увеличения посленагрузки из-за вазоконстрикции сосудов системного и лёгочного кровообращений, изменённая функция эндотелия лежит в основе региональной вазомоторной дисрегуляции почек и коронарного кровообращения [39, 40].

Снижение ЭЗВД нарушает перфузию миокарда, уменьшает коронарный кровоток и ухудшает функцию желудочков, кроме того, авторы утверждают, что пульсовое давление, как косвенная мера сосудистой жесткости и пульсирующей нагрузки, способна предсказывает клинические события при ХСН [41].

Аномальная пульсативная нагрузка на миокард может способствовать развитию СН, причем сама пульсативная нагрузка не проявляется в глобальных показателях, таких как индекс дополнения или общий комплаенс артерий из-за контрастных изменений в центральных и периферических сосудах каналов [41].

ЭД способствует увеличению сосудистой жесткости и снижению растяжения сосудов, усиливая повреждение миокарда [41].

Ингибирование эндогенной синтеза NO ослабляет перфузию миокарда при гиперемии, вызванной аденозином, что указывает на частичное ЭЗВД коронарных артерий под воздействием аденозина [42].

Дисбаланс NO также изменяют матриксные металлопротеиназы, которые влияют на миграцию клеток, гипертрофию сердца и стабильность атеросклеротических бляшек [43].

ЭД сопровождается повышенной продукцией вазоконстрикторов, включая эндотелин-1 (ЭТ-1) и ангиотензин II [44].

Обе молекулы являются мощными вазоконстрикторами, способствующими повышению сосудистого тонуса и АД. Кроме того, ЭТ-1 связывают со стимуляцией пролиферации ГМК сосудов и фиброза, что способствует ремоделированию, повышению жесткости артерий и прогрессированию СН [17].

Ангиотензин II, вырабатываемый через ренин-ангиотензиновую систему, не только вызывает вазоконстрикцию, но и стимулирует выработку АФК, тем самым создавая порочный круг окислительного стресса, эректильной дисфункции и повреждения сосудов [44].

Снижение NO при ХСН также влияет на ЭПК, что нарушает восстановление и регенерацию эндотелия [45].

Развитию ЭД способствуют несколько традиционных факторов риска ССЗ, которые обобщены в Таблице [46].

Таблица

ВЛИЯНИЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ФАКТОРОВ РИСКА  
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ФУНКЦИЮ ЭНДОТЕЛИЯ [62]

| <i>Фактор риска</i>       | <i>Механизм</i>                                                       | <i>Клинические последствия</i>                      |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| АГ                        | Повышенная механическая нагрузка, воспаление, снижение доступности NO | Повышает тонус сосудов и способствует АГ            |
| СД                        | Образование конечных продуктов гликирования, увеличение АФК           | Снижает биодоступность NO и ухудшает ЭД             |
| Гиперлипидемия            | Высокий уровень ЛПНП способствует воспалению и атеросклерозу          | Прямое повреждение эндотелиоцитов, увеличен СС риск |
| Курение                   | Повышенный окислительный стресс и воспаление                          | Прямое воздействие на функцию эндотелия             |
| Ожирение                  | Повышение уровня свободных жирных кислот, воспалительных цитокинов    | Вызывает воспаление и резистентность к инсулину     |
| Малоподвижный образ жизни | Повышенный окислительный стресс и метаболические нарушения            | Повреждение эндотелия и повышенный СС риск          |

ЭД играет ключевую роль в патофизиологии ХСН, способствуя прогрессированию заболевания и развитию связанных клинических осложнений. ЭД характеризуется снижением биодоступности NO, повышением окислительного стресса и провоспалительным, протромботическим фенотипом, которые в совокупности ухудшают функцию сосудов. Более того, нарушенная функция ЭПК при ХСН еще больше ограничивает восстановление и регенерацию сосудов, тем самым усиливая повреждение эндотелия. Основные проявления ЭД (то есть нарушенная ЭЗВД, повышенный окислительный стресс, хроническое воспаление, адгезия лейкоцитов и старение эндотелиальных клеток) затрагивают системный и лёгочный гемодинамические процессы, а также почечное и коронарное кровообращение. Вклад возрастных изменений в развитие эндотелиальной дисфункции при хронической сердечной недостаточности у пациентов старших возрастных групп. Старение можно определить, как прогрессирующее ухудшение биологических функций после достижения организмом максимальной репродуктивной способности [47].

Старение связано с нарушением функции кровеносных сосудов, что является очень ранним и важным событием, ведущим к ССЗ. К основным проявлениям сосудистого старения относятся повышенная жёсткость артерий, расширение центральных эластических артерий и дисфункция эндотелия. Развитие ЭД является ключевым механизмом, связывающим пожилой возраст с повышенным риском развития ССЗ, ХСН, хронической болезни почек, в том числе и диабетической этиологии [48, 49].

Возрастная ЭД, на которую чаще всего указывает нарушение ЭЗВД, опосредуемая снижением биодоступности NO, а также, возможно, снижением чувствительности к высвобождаемым эндотелием вазодилатирующим простагландинам имеет важное значение в развитии сердечно-сосудистого континуума вплоть до его финальных стадий [48, 49].

Возрастные изменения эндотелиальной функции могут снижать эффективность применения некоторых базовых препаратов. Так, было отмечено отчетливое снижение риска суммы неблагоприятных исходов при назначении этих лекарственных средств, однако несколько меньшее, чем у более молодых пациентов [47].



Суммируя обзорные данные утверждают, что, процесс старения в гладких мышцах сосудов характеризуется: (1) изменением репликативного потенциала. (2) изменением клеточного фенотипа. (3) изменением чувствительности к медиаторам сокращения и расслабления. (4) изменением внутриклеточных сигнальных функций [47].

Факторы риска ускоренного старения ССС, такие как низкий уровень физической активности и высокое содержание висцерального жира, могут вызывать изменения морфологии и метаболизма эндотелия, что способствует артериальной жесткости, АГ, атеросклерозу, инсульту и ишемической болезни сердца у пожилых людей [50, 51].

Воспаление связано с возрастной ЭД и ухудшением жесткости крупных артерий. Возрастное воспаление, называемое инфламмейджингом, характеризуется повышением уровня, циркулирующего С-реактивного белка (СРБ), а также провоспалительных цитокинов, включая интерлейкин (ИЛ)-1, ИЛ-2, ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-12, ИЛ-13, ИЛ-15, ИЛ-18, ИЛ-22, ИЛ-23, ФНО- $\alpha$  и интерферон (ИФН $\gamma$ ) [51].

Эти циркулирующие маркеры воспаления, в частности СРБ, положительно связаны с жесткостью аорты и обратно связаны с ЭЗВД у пожилых людей [51].

Хотя некоторые воспалительные медиаторы происходят из сосудистых клеток как таковых, иммунные клетки, инфильтрирующие артериальную адвентицию, указали, что эндотелиоциты могут быть важными источниками как воспалительных цитокинов, так и реактивных форм азота (ROS), таких как перекись водорода ( $H_2O_2$ ) и NO [52].

Это подтверждается данными исследований, которые показывают повышенное накопление нейтрофилов и лимфоцитов Т в адвентиции старых артерий и роль адвентициальных RONS в артериальном воспалении при ССЗ [53].

Старение связано с глубокими изменениями в профиле иммунного риска, выраженном в виде соотношения лимфоцитов CD4 к CD8, что также указывает на взаимодействие между иммунными клетками и эндотелиальными клетками в пожилом возрасте [53].

Имеются данные, подтверждающие существование геронтологических различий в воспалительном ответе, зависящих от пола. У женщин с возрастом ускоряется дисфункция артериального эндотелия, что повышает риск ССЗ. У женщин в постменопаузе наблюдается повышенная продукция ROS, ответственных за внутрисосудистое окисление липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) и нитрование тирозина белков [54].

Хотя данные подтверждают роль половых различий в прецизионной медицине, рекомендации Европейского общества кардиологов за 2018–2023 годы не в полной мере учитывают гендерно-специфическую медицину [55].

Следует отметить, что скорость возрастного ухудшения функции эндотелия во многом определяется нездоровым образом жизни, таким как курение, малоподвижный образ жизни, хроническое употребление алкоголя, повышенное потребление соли, несбалансированное питание и психический стресс; и ускоряется сердечно-сосудистыми и метаболическими заболеваниями. Хотя минимизация этих негативных факторов является наилучшим подходом, тем не менее, хронологический возраст неуклонно ухудшает функцию эндотелия за счет снижения экспрессии/активности eNOS, ускоренной деградации NO, повышения активности фосфодиэстеразы, ингибирования активности eNOS её эндогенными ингибиторами, повышения продукции АФК, воспалительных реакций, снижения количества и функции ЭПК, а также нарушения активности теломеразы или укорочения теломер. ЭД в региональных сосудах приводит к гипоперфузии и нарушению кровообращения в органах и тканях, в том числе и в миокарде. ЭД играет решающую роль в развитии ХСН у пожилых людей. Факторы сердечно-сосудистого риска, такие как АГ, сахарный диабет (СД), гиперлипидемия и курение, часто связаны с ЭД, что делает ее значимым маркером для оценки сердечно-сосудистого риска

и потенциальной терапевтической целью для предотвращения прогрессирования заболевания [56].

Повышение артериальной жесткости, нарушение перфузии миокарда и ухудшение функции желудочков через снижение биодоступности NO за счет снижения его синтеза и/или увеличения утилизации. Кроме того, при ХСН определяется усиление окислительного стресса и хронического воспаления, наличие дисбаланса вазоконстрикторных/вазодилаторных факторов и слабовыраженной провоспалительной среды, нарушения ангиогенеза и старения эндотелиальных клеток. Некоторые фармакологические препараты, демонстрируют плейотропные эндотелий-протективные преимущества, улучшая состояние эндотелия и активность ЭПК. То есть имеется научно обоснованная необходимость дальнейших исследований для оптимизации методов лечения, нацеленных на эндотелий, и улучшения результатов лечения ХСН, особенно у лиц пожилого возраста.

#### *Список литературы:*

1. United Nations. Peace, dignity and equality on a healthy planet. United Nations, 2025.
2. Roger V. L., Go A. S., Lloyd-Jones D. M. Heart disease and stroke statistics—2012 update: a report from the American Heart Association // *Circulation*. 2012. V. 125. №1. P. 2–220. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31823ac046>
3. Savarese G., Becher P. M., Lund L. H. Global burden of heart failure: a comprehensive and updated review of epidemiology // *Cardiovascular Research*. 2023. V. 118. №17. P. 3272–3287. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvac013>
4. Go A. S., Mozaffarian D., Roger V. L. Executive summary: heart disease and stroke statistics—2013 update // *Circulation*. 2013. V. 127. №1. P. 143–152. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e318282ab8f>
5. McDonagh T. A., Metra M., Adamo M. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure // *European Heart Journal*. 2021. V. 42. №36. P. 3599–3726. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>
6. Cherubini A., Oristrell J., Pla X. The persistent exclusion of older patients from ongoing clinical trials regarding heart failure // *Archives of Internal Medicine*. 2011. V. 171. №6. P. 550–556. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.31>
7. Wang X. He B. Endothelial dysfunction: molecular mechanisms and clinical implications // *MedComm*. 2024. V. 5. №8. Article e651. <https://doi.org/10.1002/mco2.651>
8. Kwaifa I. K., Bahari H., Yong Y. K., Noor S. M. Endothelial dysfunction in obesity-induced inflammation: molecular mechanisms and clinical implications // *Biomolecules*. 2020. V. 10. №2. P. 291. <https://doi.org/10.3390/biom10020291>
9. Zarić B., Obradović M., Trpković A. Endothelial dysfunction in dyslipidaemia: molecular mechanisms and clinical implications // *Current Medicinal Chemistry*. 2020. V. 27. №7. P. 1021–1040. <https://doi.org/10.2174/0929867326666190903112146>
10. Hill J.M., Zalos G., Halcox J. P. Circulating endothelial progenitor cells, vascular function, and cardiovascular risk // *New England Journal of Medicine*. 2003. V. 348. №7. P. 593–600. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa022287>
11. Liu H., Gong Y., Yu C. Endothelial progenitor cells in cardiovascular diseases: from biomarker to therapeutic agent // *Regenerative Medicine Research*. 2013. V. 1. №1. P. 9. <https://doi.org/10.1186/2050-490X-1-9>
12. Fadini G. P., Mehta A., Dhindsa D. S. Circulating stem cells and cardiovascular outcomes: from basic science to the clinic // *European Heart Journal*. 2020. V. 41. №44. P. 4271–4282. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz923>

13. Pelliccia F., Zimarino M., De Luca G. Endothelial progenitor cells in coronary artery disease: from bench to bedside // *Stem Cells Translational Medicine*. 2022. V. 11. №5. P. 451–460. <https://doi.org/10.1093/stcltm/szac010>
14. McDonagh T. A., Metra M., Adamo M. 2023 focused update of the 2021 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure // *European Heart Journal*. 2023. V. 44. №37. P. 3627–3639. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad195>
15. Алыпova Е. В., Васильева-Линецкая Л. А. Состояние эндотелиальной функции у больных пожилого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией и артериальной гипертензией // *Международный неврологический журнал*. 2018. №4(98). С. 55–62.
16. Трошина М. С., Рябиков А. Н., Палехина Ю. Ю. Эндотелиальная функция и структурные маркеры атеросклероза в пожилом и старческом возрасте // *Российский кардиологический журнал*. 2021. Т. 26. №12. С. 4614.
17. Marti C., Gheorghiade M., Kalogeropoulos A. Endothelial dysfunction, arterial stiffness, and heart failure // *Journal of the American College of Cardiology*. 2012. V. 60. №16. P. 1455–1469.
18. De Luca M., Crisci G., Armentaro G. Endothelial dysfunction and heart failure with preserved ejection fraction // *Life (Basel)*. 2023. V. 14. №1. P. 30.
19. Wakasugi R., Suzuki K., Kaneko-Kawano T. Molecular mechanisms regulating vascular endothelial permeability // *International Journal of Molecular Sciences*. 2024. V. 25. №12. P. 6415.
20. Förstermann U., Sessa W. C. Nitric oxide synthases: regulation and function // *European Heart Journal*. 2012. V. 33. №7. P. 829–837.
21. Vita J. A. Endothelial function and clinical outcome // *Heart*. 2005. V. 91. №10. P. 1278–1279. <https://doi.org/10.1136/hrt.2005.061333>
22. Bauersachs J., Widder J. Endothelial dysfunction in heart failure // *Pharmacological Reports*. 2008. V. 60. №1. P. 119–126.
23. Drera A., Rodella L., Brangi E. Endothelial dysfunction in heart failure: what is its role? // *Journal of Clinical Medicine*. 2024. V. 13. №9. P. 2534. <https://doi.org/10.3390/jcm13092534>
24. Förstermann U., Münzel T. Endothelial nitric oxide synthase in vascular disease: from marvel to menace // *Circulation*. 2006. V. 113. №13. P. 1708–1714. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.602532>
25. Daiber A., Xia N., Steven S. New therapeutic implications of endothelial nitric oxide synthase function/dysfunction in cardiovascular disease // *International Journal of Molecular Sciences*. 2019. V. 20. №1. P. 187. <https://doi.org/10.3390/ijms20010187>
26. Janaszak-Jasiecka A., Płoska A., Wierońska J. Endothelial dysfunction due to eNOS uncoupling: molecular mechanisms as potential therapeutic targets // *Cell and Molecular Biology Letters*. 2023. V. 28. №1. P. 21. <https://doi.org/10.1186/s11658-023-00423-2>
27. Aimo A., Castiglione V., Borrelli C. Oxidative stress and inflammation in the evolution of heart failure // *European Journal of Preventive Cardiology*. 2020. V. 27. №5. P. 494–510. <https://doi.org/10.1177/2047487319870344>
28. Rössig L., Haendeler J., Mallat Z. Congestive heart failure induces endothelial cell apoptosis // *Journal of the American College of Cardiology*. 2000. V. 36. №7. P. 2081–2089. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)01002-0](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(00)01002-0)
29. McNamara D. M., Holubkov R., Postava L. Effect of the Asp298 variant of endothelial nitric oxide synthase on survival // *Circulation*. 2003. V. 107. №12. P. 1598–1602. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000060540.93836.AA>
30. Jones S.P., Greer J. J., van Haperen R. Endothelial nitric oxide synthase overexpression attenuates congestive heart failure in mice // *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. 2003. V. 100. №8. P. 4891–4896. <https://doi.org/10.1073/pnas.0837428100>

31. Meyer B., Mörtl D., Strecker K. Flow-mediated vasodilation predicts outcome in patients with chronic heart failure // *Journal of the American College of Cardiology*. 2005. V. 46. №6. P. 1011–1018. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.04.060>
32. Akar J. G., Al-Chekakie M. O., Fugate T. Endothelial dysfunction identifies responders to cardiac resynchronization therapy // *Heart Rhythm*. 2008. V. 5. №9. P. 1229–1235. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2008.05.027>
33. Borlaug B. A., Melenovsky V., Russell S. D. Impaired chronotropic and vasodilator reserves // *Circulation*. 2006. V. 114. №20. P. 2138–2147. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.632745>
34. Coats A. J., Adamopoulos S., Radaelli A. Controlled trial of physical training in chronic heart failure // *Circulation*. 1992. V. 85. №6. P. 2119–2131. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.85.6.2119>
35. Botts S. R., Fish J. E., Howe K. L. Dysfunctional vascular endothelium as a driver of atherosclerosis // *Frontiers in Pharmacology*. 2021. V. 12. P. 787541. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.787541>
36. Hermann C., Zeiher A. M., Dimmeler S. Shear stress inhibits H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-induced apoptosis of human endothelial cells // *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 1997. V. 17. №12. P. 3588–3592. <https://doi.org/10.1161/01.ATV.17.12.3588>
37. Katz S. D., Rao R., Berman J. W. Pathophysiological correlates of increased serum tumor necrosis factor // *Circulation*. 1994. V. 90. №1. P. 12–16. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.90.1.12>
38. Seta Y., Shan K., Bozkurt B. Basic mechanisms in heart failure: the cytokine hypothesis // *Journal of Cardiac Failure*. 1996. V. 2. №3. P. 243–249
39. Moraes D. L., Colucci W. S., Givertz M. M. Secondary pulmonary hypertension in chronic heart failure // *Circulation*. 2000. V. 102. №14. P. 1718–1723. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.102.14.1718>
40. Blair J. E., Manuchehry A., Chana A. Prognostic markers in heart failure // *Acute Cardiac Care*. 2007. V. 9. №4. P. 207–213. <https://doi.org/10.1080/17482940701606913>
41. Mitchell G. F., Tardif J. C., Arnold J. M. Pulsatile hemodynamics in congestive heart failure // *Hypertension*. 2001. V. 38. №6. P. 1433–1439.
42. Buus N. H., Bøttcher M., Hermansen F. Influence of nitric oxide synthase // *Circulation*. 2001. V. 104. №19. P. 2305–2310.
43. Massion P. B., Feron O., Dessy C., Balligand J. L. Nitric oxide and cardiac function // *Circulation Research*. 2003. V. 93. No. 5. P. 388–398.
44. Hong H. J., Chan P., Liu J. C. Angiotensin II induces endothelin-1 gene expression // *Cardiovascular Research*. 2004. V. 61. №1. P. 159–168.
45. Aicher A., Heeschen C., Mildner-Rihm C. Essential role of endothelial nitric oxide synthase // *Nature Medicine*. 2003. V. 9. №11. P. 1370–1376.
46. Carulli E., Marozzi M., Carella M. Addressing endothelial dysfunction in heart failure // *Cardiac Failure Review*. 2025. V. 11. P. e21. <https://doi.org/10.15420/cfr.2025.02>
47. Rubio-Ruiz M. E., Pérez-Torres I., Soto M. E. Aging in blood vessels // *Ageing Research Reviews*. 2014. V. 18. P. 132–147.
48. Katz S. D., Hryniewicz K., Hriljac I. Vascular endothelial dysfunction and mortality risk // *Circulation*. 2005. V. 111. №3. P. 310–314.
49. Муркамилов И. Т., Сабиров И. С., Фомин В. В., Юсупов Ф. А. Дисфункция эндотелия и жесткость артериальной стенки // *Терапевтический архив*. 2017. Т. 89. №10. С. 87–94.
50. Tylutka A., Morawin B., Gramacki A., Zembron-Lacny A. Pre-existing hypertension and T-lymphocytes // *Journal of Clinical Medicine*. 2022. V. 11. №2. P. 291.



51. Minciullo P. L., Catalano A., Mandraffino G. Inflammaging and anti-inflammaging // Archives of Immunology and Therapy Experimental. 2016. V. 64. №2. P. 111–126.
52. Yasmin McEniery C. M., Wallace S. C-reactive protein and arterial stiffness // Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. 2004. V. 24. №5. P. 969–974.
53. Tylutka A., Morawin B., Wawrzyniak-Gramacka E. Immunosenescence in aging-related vascular dysfunction // International Journal of Molecular Sciences. 2022. V. 23. №21. P. 13269.
54. Wojtacha J., Morawin B., Wawrzyniak-Gramacka E. Endothelial dysfunction with aging // International Journal of Molecular Sciences. 2024. V. 25. №22. P. 12203.
55. Piani F., Baffoni L., Strocchi E., Borghi C. Gender-specific medicine in ESC guidelines // Journal of Clinical Medicine. 2024. V. 13. №14. P. 4026.
56. Ambrosino P., Bachetti T., D'Anna S. Mechanisms and clinical implications of endothelial dysfunction // Journal of Cardiovascular Development and Disease. 2022. V. 9. №5. P. 136

#### References:

1. United Nations (2025). Peace, dignity and equality on a healthy planet. United Nations.
2. Roger, V. L., Go, A. S., & Lloyd-Jones, D. M. (2012). Heart disease and stroke statistics—2012 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 125(1), 2–220. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31823ac046>
3. Savarese, G., Becher, P. M., & Lund, L. H. (2023). Global burden of heart failure: a comprehensive and updated review of epidemiology. *Cardiovascular Research*, 118(17), 3272–3287. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvac013>
4. Go, A. S., Mozaffarian, D., & Roger, V. L. (2013). Executive summary: heart disease and stroke statistics—2013 update. *Circulation*, 127(1), 143–152. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e318282ab8f>
5. McDonagh, T. A., Metra, M., Adamo, M. (2021). 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal*, 42(36), 3599–3726. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>
6. Cherubini, A., Oristrell, J., & Pla, X. (2011). The persistent exclusion of older patients from ongoing clinical trials regarding heart failure. *Archives of Internal Medicine*, 171(6), 550–556. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.31>
7. Wang, X. & He, B. (2024). Endothelial dysfunction: molecular mechanisms and clinical implications. *MedComm*, 5(8), e651. <https://doi.org/10.1002/mco2.651>
8. Kwaifa, I. K., Bahari, H., Yong, Y. K., & Noor, S. M. (2020). Endothelial dysfunction in obesity-induced inflammation: molecular mechanisms and clinical implications. *Biomolecules*, 10(2), 291. <https://doi.org/10.3390/biom10020291>
9. Zarić, B., Obradović, M., & Trpković, A. (2020). Endothelial dysfunction in dyslipidaemia: molecular mechanisms and clinical implications. *Current Medicinal Chemistry*, 27(7), 1021–1040. <https://doi.org/10.2174/0929867326666190903112146>
10. Hill, J.M., Zalos, G., & Halcox, J. P. (2003). Circulating endothelial progenitor cells, vascular function, and cardiovascular risk. *New England Journal of Medicine*, 348(7), 593–600. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa022287>
11. Liu, H., Gong, Y., & Yu, C. (2013). Endothelial progenitor cells in cardiovascular diseases: from biomarker to therapeutic agent. *Regenerative Medicine Research*, 1(1), 9. <https://doi.org/10.1186/2050-490X-1-9>
12. Fadini, G. P., Mehta, A., & Dhindsa, D. S. (2020). Circulating stem cells and cardiovascular outcomes: from basic science to the clinic. *European Heart Journal*, 41(44), 4271–4282. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz923>



13. Pelliccia, F., Zimarino, M., & De Luca, G. (2022). Endothelial progenitor cells in coronary artery disease: from bench to bedside. *Stem Cells Translational Medicine*, 11(5), 451–460. <https://doi.org/10.1093/stcltm/szac010>
14. McDonagh, T. A., Metra, M., Adamo, M. (2023) 2023 focused update of the 2021 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal*, 44(37), 3627–3639. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad195>
15. Alypova, E. V., & Vasil'eva-Linetskaya, L. A. (2018). Sostoyanie endotelial'noi funktsii u bol'nykh pozhilogo vozrasta s distsirkulyatornoi entsefalopatiei i arterial'noi gipertenziei. *Mezhdunarodnyi nevrologicheskii zhurnal*, (4(98)), 55–62. (in Russia).
16. Troshina, M. S., Ryabikov, A. N., & Palekhina, Yu. Yu. (2021). Endotelial'naya funktsiya i strukturnye markery ateroskleroza v pozhilom i starcheskom vozraste. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*, 26(12), 4614. (in Russia).
17. Marti, C., Gheorghiade, M., & Kalogeropoulos, A. (2012). Endothelial dysfunction, arterial stiffness, and heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 60(16), 1455–1469.
18. De Luca, M., Crisci, G., & Armentaro, G. (2023). Endothelial dysfunction and heart failure with preserved ejection fraction. *Life (Basel)*, 14(1), 30.
19. Wakasugi, R., Suzuki, K., & Kaneko-Kawano, T. (2024). Molecular mechanisms regulating vascular endothelial permeability. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(12), 6415.
20. Förstermann, U., & Sessa, W. C. (2012). Nitric oxide synthases: regulation and function. *European Heart Journal*, 33(7), 829–837.
21. Vita, J. A. (2005). Endothelial function and clinical outcome. *Heart*, 91(10), 1278–1279. <https://doi.org/10.1136/hrt.2005.061333>
22. Bauersachs, J., & Widder, J. (2008). Endothelial dysfunction in heart failure. *Pharmacological Reports*, 60(1), 119–126.
23. Drera, A., Rodella, L., & Brangi, E. (2024). Endothelial dysfunction in heart failure: what is its role? *Journal of Clinical Medicine*, 13(9), 2534. <https://doi.org/10.3390/jcm13092534>
24. Förstermann, U., & Münzel, T. (2006). Endothelial nitric oxide synthase in vascular disease: from marvel to menace. *Circulation*, 113(13), 1708–1714. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.602532>
25. Daiber, A., Xia, N., & Steven, S. (2019). New therapeutic implications of endothelial nitric oxide synthase function/dysfunction in cardiovascular disease. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(1), 187. <https://doi.org/10.3390/ijms20010187>
26. Janaszak-Jasiecka, A., Płoska, A., & Wierońska, J. (2023). Endothelial dysfunction due to eNOS uncoupling: molecular mechanisms as potential therapeutic targets. *Cell and Molecular Biology Letters*, 28(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s11658-023-00423-2>
27. Aimo, A., Castiglione, V., & Borrelli, C. (2020). Oxidative stress and inflammation in the evolution of heart failure. *European Journal of Preventive Cardiology*, 27(5), 494–510. <https://doi.org/10.1177/2047487319870344>
28. Rössig, L., Haendeler, J., & Mallat, Z. (2000). Congestive heart failure induces endothelial cell apoptosis. *Journal of the American College of Cardiology*, 36(7), 2081–2089. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)01002-0](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(00)01002-0)
29. McNamara, D. M., Holubkov, R., & Postava, L. (2003). Effect of the Asp298 variant of endothelial nitric oxide synthase on survival. *Circulation*, 107(12), 1598–1602. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000060540.93836.AA>
30. Jones, S.P., Greer, J. J., & van Haperen, R. (2003). Endothelial nitric oxide synthase overexpression attenuates congestive heart failure in mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 100(8), 4891–4896. <https://doi.org/10.1073/pnas.0837428100>

31. Meyer, B., Mörtl, D., & Strecker, K. (2005). Flow-mediated vasodilation predicts outcome in patients with chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 46(6), 1011–1018. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.04.060>
32. Akar, J. G., Al-Chekakie, M. O., & Fugate, T. (2008). Endothelial dysfunction identifies responders to cardiac resynchronization therapy. *Heart Rhythm*, 5(9), 1229–1235. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2008.05.027>
33. Borlaug, B. A., Melenovsky, V., & Russell, S. D. (2006). Impaired chronotropic and vasodilator reserves. *Circulation*, 114(20), 2138–2147. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.632745>
34. Coats, A. J., Adamopoulos, S., & Radaelli, A. (1992). Controlled trial of physical training in chronic heart failure. *Circulation*, 85(6), 2119–2131. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.85.6.2119>
35. Botts, S. R., Fish, J. E., & Howe, K. L. (2021). Dysfunctional vascular endothelium as a driver of atherosclerosis. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 787541. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.787541>
36. Hermann, C., Zeiher, A. M., & Dimmeler, S. (1997). Shear stress inhibits H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-induced apoptosis of human endothelial cells. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 17(12), 3588–3592. <https://doi.org/10.1161/01.ATV.17.12.3588>
37. Katz, S. D., Rao, R., & Berman, J. W. (1994). Pathophysiological correlates of increased serum tumor necrosis factor. *Circulation*, 90(1), 12–16. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.90.1.12>
38. Seta, Y., Shan, K., & Bozkurt, B. (1996). Basic mechanisms in heart failure: the cytokine hypothesis. *Journal of Cardiac Failure*, 2(3), 243–249
39. Moraes, D. L., Colucci, W. S., & Givertz, M. M. (2000). Secondary pulmonary hypertension in chronic heart failure. *Circulation*, 102(14), 1718–1723. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.102.14.1718>
40. Blair, J. E., Manuchehry, A., & Chana, A. (2007). Prognostic markers in heart failure. *Acute Cardiac Care*, 9(4), 207–213. <https://doi.org/10.1080/17482940701606913>
41. Mitchell, G. F., Tardif, J. C., & Arnold, J. M. (2001). Pulsatile hemodynamics in congestive heart failure. *Hypertension*, 38(6), 1433–1439.
42. Buus, N. H., Böttcher, M., & Hermansen, F. (2001). Influence of nitric oxide synthase. *Circulation*, 104(19), 2305–2310.
43. Massion, P. B., Feron, O., Dessy, C., & Balligand J. L. (2003). Nitric oxide and cardiac function. *Circulation Research*, 93(5), 388–398.
44. Hong, H. J., Chan, P., & Liu, J. C. (2004). Angiotensin II induces endothelin-1 gene expression. *Cardiovascular Research*, 61(1), 159–168.
45. Aicher, A., Heeschen, C., & Mildner-Rihm, C. (2003). Essential role of endothelial nitric oxide synthase. *Nature Medicine*, 9(11), 1370–1376.
46. Carulli, E., Marozzi, M., & Carella, M. (2025). Addressing endothelial dysfunction in heart failure. *Cardiac Failure Review*, 11, e21. <https://doi.org/10.15420/cfr.2025.02>
47. Rubio-Ruiz, M. E., Pérez-Torres, I., & Soto, M. E. (2014). Aging in blood vessels. *Ageing Research Reviews*, 18, 132–147.
48. Katz, S. D., Hryniewicz, K., & Hriljac, I. (2005). Vascular endothelial dysfunction and mortality risk. *Circulation*, 111(3), 310–314.
49. Murkamilov, I. T., Sabirov, I. S., Fomin, V. V., & Yusupov, F. A. (2017). Disfunktsiya endoteliya i zhestkost' arterial'noi stenki. *Terapevticheskii arkhiv*, 89(10), 87–94. (in Russia).
50. Tylutka, A., Morawin, B., Gramacki, A., & Zembron-Lacny, A. (2022). Pre-existing hypertension and T-lymphocytes. *Journal of Clinical Medicine*, 11(2), 291.

51. Minciullo, P. L., Catalano, A., & Mandraffino, G. (2016). Inflammaging and anti-inflammaging. *Archives of Immunology and Therapy Experimental*, 64(2), 111–126.
52. Yasmin McEniery, C. M., & Wallace, S. (2004). C-reactive protein and arterial stiffness. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 24(5), 969–974.
53. Tylutka, A., Morawin, B., & Wawrzyniak-Gramacka, E. (2022). Immunosenescence in aging-related vascular dysfunction. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(21), 13269.
54. Wojtacha, J., Morawin, B., & Wawrzyniak-Gramacka, E. (2024). Endothelial dysfunction with aging. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(22), 12203.
55. Piani, F., Baffoni, L., Strocchi, E., & Borghi, C. (2024). Gender-specific medicine in ESC guidelines. *Journal of Clinical Medicine*, 13(14), 4026.
56. Ambrosino, P., Bachetti, T., & D'Anna, S. (2022). Mechanisms and clinical implications of endothelial dysfunction. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, 9(5), 136

Поступила в редакцию  
17.01.2026 г.

Принята к публикации  
27.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Цой Л. Г., Сабиров И. С., Хасанова Ш. Ш., Арзыгулова А. Б., Абдилазизова Э. А., Сабирова А. И., Джайлобаева К. А. Роль эндотелиальной дисфункции в развитии хронической сердечной недостаточности у лиц пожилого возраста // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 351-365. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/39>

Cite as (APA):

Tsoi, L., Sabirov, I., Khasanova, Sh., Arzygulova, A., Abdilazizova, E., Sabirova, A., & Djaylobaeva, K. (2026). The Role of Endothelial Dysfunction in the Development of Chronic Heart Failure in the Elderly. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 351-365. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/39>

УДК 616.24–053.2:618.3

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/40>

## СОСТОЯНИЕ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ И ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

©**Аалиев Т. Б.**, ORCID: 0000-0002-3542-0107, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [temkaaaliev@gmail.com](mailto:temkaaaliev@gmail.com)  
©**Тухватшин Р. Р.**, ORCID: 0000-0002-9329-8568, SPIN-код: 1477-6810, д-р мед.наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [rtuhvatshin@gmail.com](mailto:rtuhvatshin@gmail.com)

## STATE OF THE IMMUNE SYSTEM AND PATHOPHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS DEVELOPMENT: A LITERATURE REVIEW

©**Aaliev T.**, ORCID: 0000-0002-3542-0107, Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, [temkaaaliev@gmail.com](mailto:temkaaaliev@gmail.com)  
©**Tuhvatshin R.**, ORCID: 0000-0002-9329-8568, SPIN-code: 1477-6810, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, [rtuhvatshin@gmail.com](mailto:rtuhvatshin@gmail.com)

**Аннотация.** Послеродовой эндометрит является одной из наиболее частых причин материнской заболеваемости и связан с комплексными нарушениями иммунного гомеостаза в раннем послеродовом периоде. Патологические механизмы заболевания включают дисфункцию врождённого и адаптивного иммунитета, цитокиновый дисбаланс, недостаточную активность нейтрофилов и макрофагов, а также нарушение регуляции Т-регуляторных клеток. Эти изменения создают условия для избыточной активации воспалительного каскада, повреждения эндометрия, хронизации воспалительного процесса и формирования очагов хронического воспаления. Современные исследования подчёркивают ключевую роль цитокинов, включая IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ , IL-10 и TGF- $\beta$ , в регуляции локального воспаления и репарации эндометрия. Цитокиновый дисбаланс рассматривается как центральное звено патогенеза эндометрита и показатель тяжести воспалительного процесса. Нарушение взаимодействия между про- и противовоспалительными медиаторами сопровождается усилением повреждения тканей и повышением риска осложнений, включая генерализованную инфекцию и вторичное бесплодие. Комплексная оценка иммунного статуса рожениц, цитокинового профиля и функциональной активности клеточного иммунитета позволяет прогнозировать течение заболевания, выявлять группы высокого риска и индивидуализировать профилактические и терапевтические мероприятия. Перспективными подходами являются иммуномодулирующая терапия, коррекция микробиоты с использованием пробиотиков, антиоксидантная поддержка и нутритивная коррекция.

**Abstract.** Postpartum endometritis is one of the most common causes of maternal morbidity and is associated with complex disturbances of immune homeostasis in the early postpartum period. The pathophysiological mechanisms of the disease include dysfunction of both innate and adaptive immunity, cytokine imbalance, insufficient activity of neutrophils and macrophages, as well as impaired regulation of T-regulatory cells. These changes create conditions for excessive activation of the inflammatory cascade, endometrial damage, chronicity of the inflammatory process, and formation of foci of chronic inflammation. Current studies emphasize the key role of cytokines, including IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ , IL-10, and TGF- $\beta$ , in regulating local inflammation and endometrial

repair. Cytokine imbalance is considered a central element in the pathogenesis of endometritis and a marker of the severity of the inflammatory process. Disruption of the interaction between pro- and anti-inflammatory mediators is accompanied by increased tissue damage and a higher risk of complications, including systemic infection and secondary infertility. Comprehensive assessment of the immune status of postpartum women, including cytokine profiling and evaluation of cellular immune function, allows for predicting disease course, identifying high-risk groups, and individualizing preventive and therapeutic interventions. Promising approaches include immunomodulatory therapy, microbiota correction using probiotics, antioxidant support, and nutritional supplementation.

*Ключевые слова:* послеродовой эндометрит, иммунный статус, цитокиновый дисбаланс, врождённый иммунитет, Т-регуляторные клетки, воспалительный каскад, иммуномодуляция, репарация эндометрия.

*Keywords:* postpartum endometritis, immune status, cytokine imbalance, innate immunity, T-regulatory cells, inflammatory cascade, immunomodulation, endometrial repair.

Послеродовой период представляет собой сложный этап физиологической перестройки организма женщины, включающий восстановление функций эндокринной, иммунной и репродуктивной систем. Одним из ключевых факторов успешного восстановления после родов является адекватное функционирование иммунной системы, обеспечивающей защиту от инфекционных агентов и контроль воспалительных процессов. Нарушение иммунной регуляции в этот период может способствовать развитию воспалительных осложнений, наиболее частым из которых является послеродовой эндометрит [1].

Послеродовой эндометрит остаётся одной из ведущих причин материнской заболеваемости и репродуктивных нарушений. Частота данного осложнения, по данным различных источников, колеблется от 5% до 20% в зависимости от характера родоразрешения и факторов риска [2].

Несмотря на достижения современной акушерской практики, этиологические и патогенетические аспекты послеродового эндометрита продолжают оставаться предметом активных исследований. Особое внимание в последние годы уделяется иммунным механизмам, определяющим восприимчивость к инфекции, характер воспалительного ответа и особенности репаративных процессов в эндометрии. В норме беременность сопровождается развитием состояния физиологической иммуносупрессии, направленной на обеспечение иммунологической толерантности к плоду. После родов происходит обратная перестройка иммунной системы, характеризующаяся восстановлением активности клеточного звена, повышением продукции провоспалительных цитокинов и активацией фагоцитарных реакций. Эти процессы необходимы для заживления раневой поверхности матки и защиты от инфекций, однако при нарушении регуляторных механизмов они могут приобретать патологический характер [3, 4].

Ключевыми звеньями патогенеза послеродового эндометрита считаются дисбаланс между про- и противовоспалительными медиаторами, избыточная активация нейтрофильного и макрофагального звеньев, а также нарушение апоптоза клеток эндометрия. Немаловажную роль играют изменения цитокинового профиля (повышение уровней IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$  при снижении противовоспалительных факторов IL-10 и TGF- $\beta$ ), приводящие к хроническому воспалению и нарушению регенерации слизистой оболочки матки [5].



При этом влияние исходного иммунного статуса женщины на развитие послеродового эндометрита остаётся недостаточно изученным. Установлено, что у пациенток с пониженной активностью фагоцитов, снижением количества Т-регуляторных клеток и нарушением продукции иммуноглобулинов чаще наблюдается тяжёлое течение воспалительного процесса и склонность к его хронизации [1, 4].

Однако механизм взаимодействия между системными и локальными иммунными факторами в эндометрии до конца не раскрыт. Таким образом, изучение состояния иммунной системы в послеродовом периоде и её роли в патогенезе эндометрита имеет не только теоретическое, но и практическое значение. Понимание иммунных закономерностей позволит уточнить диагностические критерии, прогнозировать течение заболевания и разработать новые подходы к профилактике и лечению воспалительных осложнений.

Цель статьи — провести анализ современных литературных данных о патогенетических механизмах формирования послеродового иммунитета и иммунных нарушений, лежащих в основе развития послеродового эндометрита.

Беременность представляет собой уникальное состояние, при котором иммунная система матери должна одновременно обеспечивать защиту организма от патогенов и сохранять иммунологическую толерантность к плоду, генетически отличающемуся от неё наполовину. Такая адаптация возможна благодаря сложным иммунорегуляторным механизмам, включающим гормональные, клеточные и цитокиновые взаимодействия [2].

Основным направлением иммунологических изменений в период гестации является развитие состояния контролируемой иммуносупрессии. В этот период происходит подавление активности цитотоксических Т-лимфоцитов, натуральных киллеров и макрофагов, что предотвращает иммунное отторжение плода [6].

Одновременно усиливается гуморальное звено иммунитета и активируются регуляторные Т-клетки (Treg), способствующие поддержанию толерантности. На молекулярном уровне наблюдается сдвиг цитокинового профиля в сторону Th2-ответа, сопровождающегося повышением продукции интерлейкинов IL-4, IL-5, IL-10 и снижением синтеза провоспалительных цитокинов — IL-2, IFN- $\gamma$  и TNF- $\alpha$ . Такой баланс обеспечивает противовоспалительное направление иммунного ответа и создает условия для нормального развития беременности [3].

Гормональные изменения во время беременности оказывают мощное модулирующее влияние на иммунную систему. Прогестерон обладает выраженным противовоспалительным эффектом: он снижает экспрессию молекул адгезии и цитокинов в эндометрии, стимулирует дифференцировку Treg-клеток и синтез IL-10 [6, 7].

Эстрогены, напротив, могут усиливать активность гуморального иммунитета, стимулируя продукцию антител и повышая экспрессию рецепторов к Fc-фрагменту иммуноглобулинов. Кортизол, уровень которого повышается во время беременности, обеспечивает дополнительное торможение клеточного иммунитета и уменьшает продукцию провоспалительных медиаторов. В совокупности эти гормональные сдвиги обеспечивают иммунный гомеостаз, направленный на сохранение беременности и предотвращение избыточного воспаления. Однако чрезмерная иммуносупрессия может способствовать латентной персистенции патогенных микроорганизмов в эндометрии, что становится потенциальным фактором риска воспалительных осложнений после родов [7].

Послеродовый период характеризуется резкими изменениями эндокринного и иммунного статуса. После отделения плаценты концентрации прогестерона и эстрогенов резко снижаются, что приводит к реактивации клеточного иммунитета и усилению продукции

провоспалительных цитокинов. Этот процесс физиологически необходим для санации полости матки, инволюции миометрия и восстановления слизистой оболочки [8].

В то же время активация врождённого иммунного ответа сопровождается повышением фагоцитарной активности нейтрофилов и макрофагов, увеличением продукции реактивных форм кислорода и активацией системы комплемента. Эти изменения направлены на уничтожение патогенных микроорганизмов, однако при нарушении регуляции воспаления они могут приводить к повреждению эндометриального эпителия и запуску патологического воспалительного процесса. Постепенно, по мере завершения регенерации тканей, иммунная система возвращается к прегравидарному состоянию, восстанавливается баланс между клеточным и гуморальным звеном иммунитета, нормализуется цитокиновый профиль и функциональная активность лейкоцитов. Нарушение этого процесса адаптации рассматривается как одно из звеньев патогенеза послеродовых воспалительных осложнений, включая эндометрит [9].

Послеродовый эндометрит представляет собой полиэтиологическое воспалительное заболевание, патогенез которого формируется на пересечении микроорганизмов, иммунной системы и гормональных изменений. Основой развития заболевания является нарушение физиологической иммунной адаптации, сопровождающей беременность и ранний послеродовый период. В норме послеродовая иммунная реактивация необходима для санации маточной полости, ликвидации микроорганизмов и восстановления тканей эндометрия, однако при дисбалансе между про- и противовоспалительными механизмами воспалительный процесс приобретает патологический характер [10].

Микробный фактор остаётся ключевым триггером эндометрита. Акушерские манипуляции, кесарево сечение, длительные или осложнённые роды, дисбиоз родовых путей и кишечника создают условия для колонизации эндометрия патогенной и условно-патогенной микрофлорой. Однако наличие микроорганизмов не всегда приводит к развитию эндометрита: критическим является состояние иммунной системы женщины, определяющее силу и направленность воспалительной реакции [9, 11].

После родов происходит резкое снижение уровня прогестерона и эстрогенов, что запускает иммунную реактивацию. На клеточном уровне наблюдается усиление активности нейтрофилов, макрофагов и натуральных киллеров, увеличение продукции провоспалительных цитокинов — IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$  — а также активация системы комплемента и реактивных форм кислорода. Эти реакции обеспечивают элиминацию патогенов и способствуют заживлению повреждённого эндометрия. Однако избыточная или несогласованная активация воспалительной каскады ведёт к повреждению эндометриального эпителия, нарушению апоптоза клеток и хронизации воспалительного процесса [12].

Цитокиновый дисбаланс является одним из центральных патогенетических механизмов. Повышение уровня проинфламматорных медиаторов при снижении противовоспалительных (IL-10, TGF- $\beta$ ) создаёт условия для неконтролируемого воспаления, нарушения регенерации эндометрия и формирования очагов хронического воспаления. Нарушения функции Т-регуляторных клеток и снижение активности фагоцитов приводят к накоплению клеточного детрита и микробных антигенов, усиливая патологическую активацию иммунного ответа [8, 10].

Иммунный статус женщины до родов и в раннем послеродовом периоде оказывает решающее влияние на развитие эндометрита. У пациенток с врождёнными или приобретёнными нарушениями иммунитета чаще наблюдается тяжёлое течение воспалительного процесса, склонность к рецидивам и хроническому течению. Дефицит иммуноглобулинов, снижение активности нейтрофильного звена, дисфункция макрофагов и

Т-регуляторных клеток повышают восприимчивость к инфекциям и нарушают баланс воспалительных каскадов [13].

Особое значение имеет микробиота родовых путей и кишечника. Дисбиоз и снижение разнообразия микроорганизмов нарушают локальную иммунную регуляцию, снижая продукцию противовоспалительных метаболитов и создавая условия для чрезмерной активации воспалительных процессов в эндометрии. Взаимодействие системного и локального иммунитета является важным патогенетическим звеном, недостаточно изученным в современных исследованиях, что открывает перспективы для разработки новых подходов к диагностике и профилактике эндометрита [6, 9].

Важным аспектом является взаимодействие гормонального и иммунного факторов. Снижение прогестерона и эстрогенов после родов сопровождается не только активацией клеточного иммунитета, но и усилением проинфламаторного ответа, что при нарушении регуляторных механизмов способствует повреждению эндометрия. Одновременно дисбаланс между про- и противовоспалительными цитокинами и недостаточная функциональная активность иммунных клеток создают условия для хронического воспаления, формирования фиброзных изменений и репродуктивных осложнений.

Иммунный статус женщины в послеродовом периоде является ключевым фактором, определяющим восприимчивость к развитию эндометрита и тяжесть воспалительного процесса. Патогенетическая значимость этого аспекта заключается в том, что нарушения функционирования как врождённого, так и адаптивного иммунитета создают условия для избыточной активации воспалительных каскадов, повреждения эндометрия и хронизации воспалительного процесса [10].

Врождённый иммунитет обеспечивает первичную защиту эндометрия от патогенных микроорганизмов и запускает каскад иммунных реакций. Ключевыми компонентами являются нейтрофилы, макрофаги, натуральные киллеры и система комплемента. Функциональная активность этих клеток — хемотаксис, фагоцитоз, продукция реактивных форм кислорода и лизосомальных ферментов — определяет эффективность элиминации микроорганизмов. Нарушение этих функций, например снижение активности нейтрофилов или дисфункция макрофагов, снижает способность организма противостоять инфекциям и усиливает риск развития эндометрита [14].

Адаптивный иммунитет обеспечивает специфическую иммунную реакцию и формирование долгосрочной защиты. Т-лимфоциты, включая цитотоксические и регуляторные популяции, участвуют в контроле воспалительной реакции, а В-лимфоциты и продукция иммуноглобулинов — в гуморальной защите. Дефицит Т-регуляторных клеток, снижение количества и активности В-лимфоцитов или недостаточная продукция IgA и IgG ведут к дисбалансу между про- и противовоспалительными механизмами, повышая риск тяжёлого течения эндометрита и его хронизации [15].

Нейтрофильное звено иммунитета играет центральную роль в защите эндометрия в раннем послеродовом периоде. Нарушение хемотаксиса, снижение фагоцитарной активности или дефицит продукции реактивных форм кислорода ведут к задержке элиминации микроорганизмов и усилению воспалительного ответа. Клеточный иммунитет, включая активность цитотоксических Т-лимфоцитов и натуральных киллеров, определяет скорость уничтожения патогенов и регуляцию воспалительных процессов. Нарушения в этих механизмах связаны с повышением частоты осложнённого и затяжного течения эндометрита, а также с увеличением риска генерализации инфекции [13].

Хронические инфекции, такие как урогенитальные или кишечные, создают постоянный антигенный стимул, который может истощать иммунный резерв и снижать эффективность местного и системного иммунного ответа. Анемия, дефицит железа, цинка, витаминов группы В и других микроэлементов нарушает функции как врождённого, так и адаптивного иммунитета, снижает продукцию иммуноглобулинов и цитокинов, что повышает восприимчивость к послеродовому эндометриту [14].

Психозомоциональный стресс, хирургическая травма или осложнения родов дополнительно нарушают иммунологический баланс. Стрессовые факторы способствуют повышенной продукции провоспалительных цитокинов (IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ ), снижению активности Т-регуляторных клеток и нарушению функции нейтрофильного звена. В совокупности эти факторы создают условия для избыточной иммунной активации и повреждения эндометрия, усиливая тяжесть воспалительного процесса [15].

Выявление иммунных нарушений позволяет прогнозировать риск развития эндометрита и тяжесть воспаления. К клиническим маркерам относятся частые или тяжёлые инфекции, затяжное восстановление после родов, субфебрильная температура, слабость и признаки интоксикации. Лабораторные показатели включают уровень лейкоцитов и нейтрофильного индекса, активность фагоцитов, функциональную активность Т- и В-лимфоцитов, концентрацию иммуноглобулинов и анализ цитокинового профиля. Мониторинг этих параметров позволяет своевременно выявлять группы риска и применять профилактические меры, включая иммунокоррекцию, нутритивную поддержку и профилактику инфекций [16].

Цитокины являются ключевыми медиаторами иммунного ответа, определяющими динамику воспаления и процесс регенерации эндометрия в послеродовом периоде. Их роль заключается не только в запуске защитных механизмов против патогенов, но и в контроле интенсивности воспалительной реакции, предотвращении повреждения тканей и хронизации процесса. Нарушение баланса между про- и противовоспалительными цитокинами является центральным патогенетическим звеном развития послеродового эндометрита [4, 5].

Противовоспалительные цитокины, в первую очередь IL-10 и TGF- $\beta$ , играют критическую роль в поддержании иммунологического гомеостаза. IL-10 подавляет продукцию провоспалительных цитокинов (IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ ), тормозит активацию нейтрофилов и макрофагов, способствует снижению продукции реактивных форм кислорода и стимулирует восстановление эпителиального барьера эндометрия. TGF- $\beta$ , в свою очередь, регулирует дифференцировку Т-регуляторных клеток, синтез внеклеточного матрикса и процессы репарации тканей, обеспечивая восстановление эндометрия без чрезмерного воспалительного повреждения [11].

Дополнительную регуляторную роль играют IL-4, IL-13, IL-1ra и другие противовоспалительные медиаторы, участвующие в подавлении активности Th1-лимфоцитов, снижении экспрессии адгезивных молекул на эндотелии и контроле локального воспаления. Их совместная активность создаёт защитный фон, предотвращающий избыточное повреждение эндометрия при нормальном течении послеродового периода. Цитокиновый дисбаланс является ключевым патогенетическим механизмом развития эндометрита. Повышение уровня проинфламаторных цитокинов (IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ ) в сочетании с недостаточной продукцией IL-10 и TGF- $\beta$  приводит к усилению воспалительного каскада, повреждению эпителиального слоя эндометрия, активации апоптоза клеток и замедлению регенерации. Такой дисбаланс способствует хронизации воспалительного процесса, повышает риск формирования фиброзных изменений и может приводить к репродуктивным осложнениям, включая вторичное бесплодие [17].

Современные исследования подчёркивают потенциал цитокинового профилирования для диагностики и прогноза послеродового эндометрита. Определение уровня ключевых про- и противовоспалительных цитокинов позволяет оценить активность воспалительного процесса, прогнозировать тяжесть течения заболевания и эффективность терапии. Цитокиновый профиль может быть использован для раннего выявления женщин с высоким риском осложнений, что открывает возможности для индивидуализации профилактических и лечебных мероприятий, включая иммунокоррекцию и нутритивную поддержку [18].

Кроме того, анализ цитокинового баланса позволяет выявлять скрытые нарушения иммунной регуляции даже при минимальной клинической симптоматике, что особенно важно для женщин с хроническими заболеваниями, дефицитом микроэлементов или латентными инфекциями. В перспективе интеграция цитокинового профилирования с другими лабораторными и клиническими маркерами может стать основой персонализированной медицины в акушерской практике, направленной на снижение частоты осложнённого течения послеродового эндометрита [17].

Иммунный статус женщины является ключевым фактором, определяющим течение и исход послеродового эндометрита. Дисфункции как врождённого, так и адаптивного иммунитета, а также цитокиновый дисбаланс формируют патогенетическую основу тяжёлого и затяжного воспалительного процесса. Состояние иммунной системы до родов и в раннем послеродовом периоде напрямую влияет на скорость санации маточной полости, интенсивность воспалительного ответа и регенерацию эндометрия [12, 13].

Нарушение функции нейтрофильного звена и макрофагов приводит к снижению фагоцитарного клиренса микроорганизмов и накоплению клеточного детрита, что усиливает локальное воспаление и создаёт условия для хронизации процесса. Снижение активности Т-регуляторных клеток и дисбаланс между про- и противовоспалительными цитокинами, включая IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$  и IL-10, способствует избыточной активации иммунного ответа, повреждению эпителиального слоя эндометрия и формированию очагов хронического воспаления [1, 6].

Клинически это проявляется более выраженной симптоматикой: повышенной температурой, выраженной интоксикацией, длительным субинволюционным периодом матки, обильными выделениями и повышенным риском развития осложнений, включая генерализованные инфекции, эндомиометрит и вторичное бесплодие. Пациентки с исходной иммуносупрессией или хроническими заболеваниями (анемия, дефицит микроэлементов, хронические инфекции) имеют более тяжёлое течение и чаще нуждаются в комбинированной терапии с применением антибактериальных и иммунокорректирующих средств [19].

Цитокиновый профиль выступает важным маркером прогноза: повышенный уровень проинфламматорных цитокинов сочетается с замедленной регенерацией эндометрия и высокой вероятностью рецидивов, тогда как адекватная продукция IL-10 и TGF- $\beta$  ассоциируется с более благоприятным исходом. Современные исследования показывают, что мониторинг этих медиаторов позволяет не только прогнозировать течение заболевания, но и индивидуализировать терапию, подбирая меры по нормализации иммунного ответа и снижению воспалительной нагрузки [20].

Иммунный статус также определяет эффективность профилактических и лечебных мероприятий. У женщин с функциональными нарушениями врождённого или адаптивного иммунитета стандартные схемы антибактериальной терапии могут быть недостаточно эффективными, что требует использования дополнительных методов иммунокоррекции, нутритивной поддержки и контроля за состоянием микробиоты родовых путей.



Своевременная оценка иммунного профиля позволяет выявлять группы высокого риска и минимизировать вероятность осложнений и хронического воспаления [21].

Таким образом, иммунный статус матери является критическим фактором, влияющим на течение, тяжесть и исход послеродового эндометрита. Дисфункции клеточного и гуморального иммунитета, цитокиновый дисбаланс и сопутствующие хронические состояния создают условия для осложнённого и затяжного воспалительного процесса, подчеркивая необходимость комплексной оценки иммунного состояния родильниц для ранней диагностики, профилактики и персонализированного лечения послеродовых воспалительных осложнений [11, 13, 16].

Современные стратегии профилактики и лечения послеродового эндометрита основываются на комплексной оценке иммунного статуса женщины и направлены на нормализацию функции как врождённого, так и адаптивного иммунитета. Главная цель таких подходов — уменьшение риска развития воспалительного процесса, сокращение тяжести заболевания и предупреждение его хронизации, а также снижение вероятности репродуктивных осложнений [22].

Иммуномодулирующая терапия включает использование препаратов и биологических средств, способных восстанавливать баланс клеточного и гуморального иммунитета. К ним относятся иммуноглобулины, стимулирующие активность макрофагов и нейтрофилов, препараты, модулирующие функцию Т-регуляторных клеток, а также интерлейкины-антагонисты. Цель терапии — снижение чрезмерной активности провоспалительных цитокинов, нормализация выработки IL-10 и TGF- $\beta$ , стабилизация иммунного гомеостаза и ускорение регенерации эндометрия. Особое внимание уделяется пациенткам с врождёнными или приобретёнными нарушениями иммунитета, у которых стандартная антибактериальная терапия может быть недостаточно эффективной. В этих случаях иммуномодулирующие препараты могут быть применены как профилактически, так и в составе комплексного лечения для предотвращения осложнённого течения воспаления [23].

Коррекция микробиоты родовых путей и кишечника является одним из перспективных направлений профилактики эндометрита. Пробиотики способствуют восстановлению нормальной флоры, поддерживают локальный иммунный ответ и снижают вероятность колонизации эндометрия патогенными микроорганизмами. Их применение особенно актуально после кесарева сечения и длительных родов, когда естественный микробный баланс нарушается [21, 22].

Антиоксиданты, включая витамины С и Е, полифенолы, селен и коэнзим Q10, снижают уровень оксидативного стресса, минимизируют повреждение клеток эндометрия и нормализуют функцию иммунных клеток. Параллельно нутритивная поддержка, включающая полноценное белковое питание и коррекцию дефицита микроэлементов (железо, цинк, витамины группы В), способствует нормализации активности нейтрофильного звена, повышению синтеза иммуноглобулинов и усилению противовоспалительной защиты. Направления дальнейших исследований иммунных механизмов послеродовых осложнений. Несмотря на достижения в изучении патогенеза эндометрита, остаются значительные пробелы в понимании механизмов иммунной регуляции в послеродовом периоде. Перспективными направлениями исследований являются: детальное изучение динамики цитокинового профиля и его корреляции с тяжестью воспалительного процесса; оценка функциональной активности нейтрофильного звена, макрофагов и Т-регуляторных клеток; изучение влияния микробиоты кишечника и родовых путей на иммунный статус и регенерацию эндометрия; выявление биомаркеров предрасположенности к осложнениям и хроническому воспалению; интеграция молекулярных, иммунологических и клинических данных для разработки

персонализированных стратегий профилактики и лечения. Комплексное исследование этих направлений позволит создавать индивидуализированные программы иммунокоррекции, направленные на восстановление цитокинового баланса, укрепление иммунной защиты и минимизацию риска осложнённого течения эндометрита. Такой подход открывает перспективы для внедрения персонализированной медицины в акушерскую практику и формирования новых стандартов профилактики и терапии послеродовых воспалительных осложнений [24, 25].

### *Заключение*

Послеродовой эндометрит формируется на фоне комплексных патофизиологических нарушений иммунного гомеостаза, включающих дисфункцию врождённого и адаптивного иммунитета, цитокиновый дисбаланс и недостаточную активность нейтрофилов, макрофагов и Т-регуляторных клеток. Эти нарушения приводят к чрезмерной активации провоспалительных каскадов, повреждению эндометрия и хронизации воспалительного процесса. Важным патофизиологическим механизмом является нарушение баланса между про- и противовоспалительными цитокинами, что определяет тяжесть воспаления, скорость регенерации тканей и риск развития осложнений, включая генерализованную инфекцию и репродуктивные нарушения. Оценка иммунного статуса родильниц, включая цитокиновое профилирование и функциональное состояние клеточного иммунитета, позволяет выявлять группы высокого риска, прогнозировать течение заболевания и проводить индивидуализированную профилактику и терапию. Перспективные подходы к иммунокоррекции включают стимуляцию регуляторных и противовоспалительных механизмов, восстановление микробиоты с использованием пробиотиков, антиоксидантную поддержку и нутритивную коррекцию. Таким образом, понимание патофизиологических механизмов послеродового эндометрита позволяет не только раскрыть ключевые звенья патогенеза, но и разрабатывать персонализированные стратегии профилактики и лечения, направленные на нормализацию иммунного ответа, восстановление эндометрия и снижение риска осложнений. Интеграция этих подходов открывает новые перспективы в акушерской практике и формирует научно обоснованные стандарты оптимизации послеродового иммунного гомеостаза.

### *Список литературы:*

1. Wu X., Jin R. Effects of postpartum hormonal changes on the immune system and their role in recovery // Acta Biochimica Polonica. 2025. V. 72. P. 14241. <https://doi.org/10.3389/abp.2025.14241>
2. Yan X., Jiao J., Wang X. Inflammatory mechanisms and therapeutic advances in chronic endometritis // Frontiers in Immunology. 2025. V. 16. P. 1616217. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1616217>
3. Шахабова Х. Р., Палиева Н. В., Петров Ю. А., Чернавский В. В. Воспаление матки и репродуктивные нарушения у женщин // Главный врач Юга России. 2022. №2 (83). С. 17-22.
4. Лызикова Ю. А. Определение  $\alpha 2$ -микроглобулина фертильности в сыворотке крови и ткани эндометрия как маркера хронического эндометрита // Медицинские новости. 2021. №2 (317). С. 80-82.
5. Li J. W., Wan R. T., Liu Q. D., Xu H. L., Chen Q. Causal association of immune cells and endometritis: a Mendelian randomization study // Scientific Reports. 2024. V. 14. №1. P. 24822. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-75827-x>

6. Lucan M., Sandor M., Bodog A., Mocuta D., Aur C. D., Sachelarie L., Huniadi A. Chronic endometritis: A silent contributor to infertility and reproductive failure — A comprehensive review // *Reproductive Medicine*. 2025. V. 6. №2. P. 14. <https://doi.org/10.3390/reprodmed6020014>
7. Guo J., Cao X., Li Z., Wang C., Zhong C., Wang S., Lu W. Protective effects of engineered *Lactobacillus johnsonii* expressing bovine granulocyte-macrophage colony-stimulating factor on bovine postpartum endometritis // *Frontiers in Veterinary Science*. 2024. V. 11. P. 1418091. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1418091>
8. Wang X., Jin Y., Xu X., Wang H., Feng S. Development and validation of a predictive model for urinary incontinence postpartum: a prospective longitudinal study // *International urogynecology journal*. 2022. V. 33. №6. P. 1609-1615. <https://doi.org/10.1007/s00192-022-05105-9>
9. Dai Y., Ye Z., Lin X., Zhang S. Immunopathological insights into endometriosis: from research advances to future treatments // *Seminars in immunopathology*. Berlin/Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2025. V. 47. №1. P. 31. <https://doi.org/10.1007/s00281-025-01058-5>
10. Курбанова Д. Ф., Султанова С. Г., Гаджиева Ф. Р. Формирование этиологической структуры послеродовых осложнений // *Акушерство, гинекология и репродукция*. 2022. Т. 16. №4. С. 381-390. <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.319>
11. Zhang H., Sheng S., Pan Z., Zhao L., Yang C., Li C., Wang F. Immune and endocrine regulation in endometriosis: what we know // *Journal of Endometriosis and Uterine Disorders*. 2023. V. 4. P. 100049. <https://doi.org/10.1016/j.jeud.2023.100049>
12. Ahmed R. S., Sherif M., Alghamdi M. A., El-Tallawy S. N., Alzaydan O. K., Pergolizzi J. V., Kamal M. Exploring the Immune System's Role in Endometriosis: Insights Into Pathogenesis, Pain, and Treatment // *Cureus*. 2025. V. 17. №7. <https://doi.org/10.7759/cureus.87091>
13. Park W., Lim W., Kim M., Jang H., Park S. J., Song G., Park S. Female reproductive disease, endometriosis: From inflammation to infertility // *Molecules and cells*. 2025. V. 48. №1. P. 100164. <https://doi.org/10.1016/j.mocell.2024.100164>
14. Garmendia J. V., De Sanctis C. V., Hajdúch M., De Sanctis J. B. Endometriosis: an immunologist's perspective // *International Journal of Molecular Sciences*. 2025. V. 26. №11. P. 5193. <https://doi.org/10.3390/ijms26115193>
15. Xian T., Liu Y., Cao X., Feng T. Alterations to the vaginal microbiota and their correlation with serum pro-inflammatory cytokines in post-weaning sows with endometritis // *Theriogenology*. 2025. V. 239. P. 117386. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2025.117386>
16. Баулина Н. В., Усанов В. Д., Баулин А. А., Ключкова Е. А., Баулина Е. А. Острые гнойно-воспалительные заболевания в экстренной гинекологической практике // *Акушерство и гинекология*. 2015. №8. С. 114-118.
17. Федорова Ж. П., Мишулина Н. К. Проблема послеродовых инфекционно-воспалительных заболеваний и значение ее решения для улучшения состояния материнского здоровья // *Общественное здоровье и здравоохранение*. 2011. №1. С. 28-33.
18. Herrera V., Tarab-Ravski D., Chauhan S. C., Narang N., Islam M. M., Peer D., Yallapu M. M. Nanotechnology strategies for endometrium health: Are we on the right track? // *Bioactive Materials*. 2025. V. 54. P. 423-449. <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2025.08.016>
19. Gay C., Hamdaoui N., Pauly V., Habib M. C. R., Djemli A., Carmassi M., Bretelle F. Impact of antibiotic treatment for chronic endometritis on unexplained recurrent pregnancy loss // *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*. 2021. V. 50. №5. P. 102034. <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2020.102034>
20. Liang X., Wang Y., Li T., Li P., Jiang G. Mechanistic Study on the Alleviation of Endometritis in Mice Through Inhibition of NF- $\kappa$ B and MAPK Signaling Pathways by Berberine and

Carvacrol // Microorganisms. 2025. V. 13. №5. P. 1051.  
<https://doi.org/10.3390/microorganisms13051051>

21. Zizolfi B., Foreste V., Gallo A., Martone S., Giampaolino P., Di Spiezio Sardo A. Endometriosis and dysbiosis: State of art // Frontiers in endocrinology. 2023. V. 14. P. 1140774.  
<https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1140774>

22. Pascottini O. B., Aurich C., England G., Grahofer A. General and comparative aspects of endometritis in domestic species: A review // Reproduction in domestic animals. 2023. V. 58. P. 49-71. <https://doi.org/10.1111/rda.14390>

23. Морозова Н. А., Морозова Н. И. Послеродовые гнойно-воспалительные заболевания (этиопатогенез, факторы риска, диагностика) (лекция для врачей-интернов) // Медико-социальные проблемы семьи. 2016. Т. 21. №2. С. 72-79.

24. Ngondiep E., Ndantouo A. N., Ikomey G. M. A Fast Second-Order Explicit Predictor-Corrector Numerical Technique To Investigating And Predicting The Dynamic Of Cytokine Levels And Human Immune Cells Activation In Response To Gram-Positive Bacteria: Staphylococcus Aureus //arXiv preprint arXiv:2302.08793. 2023. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.08793>

25. Hu W. C. Acute Respiratory Distress Syndrome is a TH17-like and Treg immune disease // arXiv preprint arXiv:1311.4384. 2013. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1311.4384>

#### References:

1. Wu, X., & Jin, R. (2025). Effects of postpartum hormonal changes on the immune system and their role in recovery. *Acta Biochimica Polonica*, 72, 14241. <https://doi.org/10.3389/abp.2025.14241>

2. Yan, X., Jiao, J., & Wang, X. (2025). Inflammatory mechanisms and therapeutic advances in chronic endometritis. *Frontiers in Immunology*, 16, 1616217. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1616217>

3. Shakhabova, Kh. R., Palieva, N. V., Petrov, Yu. A., & Chernavskii, V. V. (2022). Vospalenie matki i reproduktivnye narusheniya u zhenshchin. *Glavnyi vrach Yuga Rossii*, (2 (83)), 17-22. (in Russian).

4. Lyzikova, Yu. A. (2021). Opredelenie  $\alpha$ 2-mikroglobulina fertil'nosti v syvorotke krovi i tkani endometriya kak markera khronicheskogo endometrita. *Meditsinskie novosti*, (2 (317)), 80-82. (in Russian).

5. Li, J. W., Wan, R. T., Liu, Q. D., Xu, H. L., & Chen, Q. (2024). Causal association of immune cells and endometritis: a Mendelian randomization study. *Scientific Reports*, 14(1), 24822. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-75827-x>

6. Lucan, M., Sandor, M., Bodog, A., Mocuta, D., Aur, C. D., Sachelarie, L., & Huniadi, A. (2025). Chronic endometritis: A silent contributor to infertility and reproductive failure—A comprehensive review. *Reproductive Medicine*, 6(2), 14. <https://doi.org/10.3390/reprodmed6020014>

7. Guo, J., Cao, X., Li, Z., Wang, C., Zhong, C., Wang, S., ... & Lu, W. (2024). Protective effects of engineered Lactobacillus johnsonii expressing bovine granulocyte-macrophage colony-stimulating factor on bovine postpartum endometritis. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1418091. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1418091>

8. Wang, X., Jin, Y., Xu, X., Wang, H., & Feng, S. (2022). Development and validation of a predictive model for urinary incontinence postpartum: a prospective longitudinal study. *International urogynecology journal*, 33(6), 1609-1615. <https://doi.org/10.1007/s00192-022-05105-9>

9. Dai, Y., Ye, Z., Lin, X., & Zhang, S. (2025, December). Immunopathological insights into endometriosis: from research advances to future treatments. In *Seminars in immunopathology* (Vol.



47, No. 1, p. 31). Berlin/Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s00281-025-01058-5>

10. Kurbanova, D. F., Sultanova, S. G., & Gadzhieva, F. R. (2022). Formirovanie etiologicheskoi struktury poslerodovykh oslozhnenii. *Akusherstvo, ginekologiya i reproduksiya*, 16(4), 381-390. (in Russian). <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.319>

11. Zhang, H., Sheng, S., Pan, Z., Zhao, L., Yang, C., Li, C., & Wang, F. (2023). Immune and endocrine regulation in endometriosis: what we know. *Journal of Endometriosis and Uterine Disorders*, 4, 100049. <https://doi.org/10.1016/j.jeud.2023.100049>

12. Ahmed, R. S., Sherif, M., Alghamdi, M. A., El-Tallawy, S. N., Alzaydan, O. K., Pergolizzi, J. V., ... & Kamal, M. (2025). Exploring the Immune System's Role in Endometriosis: Insights Into Pathogenesis, Pain, and Treatment. *Cureus*, 17(7). <https://doi.org/10.7759/cureus.87091>

13. Park, W., Lim, W., Kim, M., Jang, H., Park, S. J., Song, G., & Park, S. (2025). Female reproductive disease, endometriosis: From inflammation to infertility. *Molecules and cells*, 48(1), 100164. <https://doi.org/10.1016/j.mocell.2024.100164>

14. Garmendia, J. V., De Sanctis, C. V., Hajdúch, M., & De Sanctis, J. B. (2025). Endometriosis: an immunologist's perspective. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(11), 5193. <https://doi.org/10.3390/ijms26115193>

15. Xian, T., Liu, Y., Cao, X., & Feng, T. (2025). Alterations to the vaginal microbiota and their correlation with serum pro-inflammatory cytokines in post-weaning sows with endometritis. *Theriogenology*, 239, 117386. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2025.117386>

16. Baulina, N. V., Usanov, V. D., Baulin, A. A., Klochkova, E. A., & Baulina, E. A. (2015). Ostrye gnoino-vospalitel'nye zabolevaniya v ekstremnoi ginekologicheskoi praktike. *Akusherstvo i ginekologiya*, (8), 114-118. (in Russian).

17. Fedorova, Zh. P., & Minullina, N. K. (2011). Problema poslerodovykh infektsionno-vospalitel'nykh zabolevanii i znachenie ee resheniya dlya uluchsheniya sostoyaniya materinskogo zdorov'ya. *Obshchestvennoe zdorov'e i zdavookhranenie*, (1), 28-33. (in Russian).

18. Herrera, V., Tarab-Ravski, D., Chauhan, S. C., Narang, N., Islam, M. M., Peer, D., ... & Yallapu, M. M. (2025). Nanotechnology strategies for endometrium health: Are we on the right track?. *Bioactive Materials*, 54, 423-449. <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2025.08.016>

19. Gay, C., Hamdaoui, N., Pauly, V., Habib, M. C. R., Djemli, A., Carmassi, M., ... & Bretelle, F. (2021). Impact of antibiotic treatment for chronic endometritis on unexplained recurrent pregnancy loss. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*, 50(5), 102034. <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2020.102034>

20. Liang, X., Wang, Y., Li, T., Li, P., & Jiang, G. (2025). Mechanistic Study on the Alleviation of Endometritis in Mice Through Inhibition of NF-κB and MAPK Signaling Pathways by Berberine and Carvacrol. *Microorganisms*, 13(5), 1051. <https://doi.org/10.3390/microorganisms13051051>

21. Zizolfi, B., Foreste, V., Gallo, A., Martone, S., Giampaolino, P., & Di Spiezio Sardo, A. (2023). Endometriosis and dysbiosis: State of art. *Frontiers in endocrinology*, 14, 1140774. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1140774>

22. Pascottini, O. B., Aurich, C., England, G., & Grahofer, A. (2023). General and comparative aspects of endometritis in domestic species: A review. *Reproduction in domestic animals*, 58, 49-71. <https://doi.org/10.1111/rda.14390>

23. Morozova, N. A., & Morozova, N. I. (2016). Poslerodovye gnoino-vospalitel'nye zabolevaniya (etiopatogenez, faktory riska, diagnostika) (lektsiya dlya vrachei-internov). *Mediko-sotsial'nye problemy sem'i*, 21(2), 72-79. (in Russian).

24. Ngondiep, E., Ndantouo, A. N., & Ikomey, G. M. (2023). A Fast Second-Order Explicit Predictor-Corrector Numerical Technique To Investigating And Predicting The Dynamic Of Cytokine



Levels And Human Immune Cells Activation In Response To Gram-Positive Bacteria: Staphylococcus Aureus. *arXiv preprint arXiv:2302.08793*.  
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.08793>

25. Hu, W. C. (2013). Acute Respiratory Distress Syndrome is a TH17-like and Treg immune disease. *arXiv preprint arXiv:1311.4384*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1311.4384>

Поступила в редакцию  
21.01.2026 г.

Принята к публикации  
03.02.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Аалиев Т. Б., Тухватшин Р. Р. Состояние иммунной системы и патофизиологические механизмы развития послеродового эндометрита: обзор литературы // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 366-378. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/40>

*Cite as (APA):*

Aaliev, T., & Tuhvatshin, R. (2026). State of the Immune System and Pathophysiological Mechanisms of Postpartum Endometritis Development: A Literature Review. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 366-378. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/40>

УДК 616.314.–004.6–08–036.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/41>

## КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КЛИНОВИДНЫХ ДЕФЕКТОВ ТВЁРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ У ВЗРОСЛЫХ ПАЦИЕНТОВ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

©*Ешиев А. М.*, ORCID: 0000-0003-2617-8360, SPIN-код: 6447-6287, д-р мед. наук,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [eshiev-abdyrakhman@rambler.ru](mailto:eshiev-abdyrakhman@rambler.ru)  
©*Джолдошбаева Ж. А.*, Кыргызский государственный медицинский институт  
переподготовки и повышения квалификации им. С. Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан

## CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL FEATURES OF WEDGE-SHAPED DEFECTS OF HARD DENTAL TISSUES IN ADULT PATIENTS OF DIFFERENT AGE GROUPS

©*Eshiev A.*, ORCID: 0000-0003-2617-8360, SPIN-code: 6447-6287, Dr. habil.  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [eshiev-abdyrakhman@rambler.ru](mailto:eshiev-abdyrakhman@rambler.ru)  
©*Dzholdoshbaeva Zh.*, Kyrgyz State Medical Institute of Retraining  
and Advanced Training named after S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan

**Аннотация.** Клиновидные дефекты твёрдых тканей зубов относятся к числу наиболее распространённых некариозных поражений и представляют собой актуальную клиническую проблему современной стоматологии. Высокая частота данной патологии, выраженная возрастная зависимость клинического течения, а также влияние состояния гигиены полости рта и тканей пародонта обуславливают необходимость комплексного изучения факторов, определяющих формирование и прогрессирование клиновидных дефектов. Целью исследования явилось изучение распространённости, клинических особенностей и возрастных различий течения клиновидных дефектов твёрдых тканей зубов, а также оценка роли гигиенического состояния полости рта и воспалительных изменений пародонта в модификации клинического течения данной патологии. Материал и методы. Проведено клинико-стоматологическое обследование 200 пациентов молодого и среднего возраста. Оценивали локализацию, глубину и стадию клиновидных дефектов, выраженность гиперестезии, клиническое течение патологического процесса, а также показатели гигиенического состояния полости рта по индексу ОНІ-S и состояние тканей пародонта по индексу РМА. Результаты исследования показали высокую распространённость клиновидных дефектов твёрдых тканей зубов с преимущественной локализацией в пришеечной области премоляров и вестибулярных поверхностях фронтальных зубов. У пациентов молодого возраста преобладали поверхностные формы поражений и фаза стабилизации патологического процесса, тогда как у пациентов среднего возраста чаще диагностировались средние и глубокие клиновидные дефекты, а также случаи осложнения вторичным кариесом. Выявлена взаимосвязь между неудовлетворительным уровнем гигиены полости рта, воспалительными изменениями тканей пародонта и более выраженным клиническим течением некариозных поражений. Заключение. Полученные данные подтверждают возрастную зависимость клинического течения клиновидных дефектов и значимую роль гигиенического состояния полости рта и пародонтальных факторов в прогрессировании некариозных поражений твёрдых тканей зубов, что обосновывает необходимость комплексного и дифференцированного подхода к их диагностике, лечению и профилактике.

**Abstract.** Wedge-shaped defects of hard dental tissues are among the most common non-carious lesions and represent a relevant clinical problem in modern dentistry. The high prevalence of this

pathology, its pronounced age-related differences in clinical course, as well as the influence of oral hygiene status and periodontal tissues, determine the need for a comprehensive study of the factors involved in the development and progression of wedge-shaped defects. The aim of the study was to investigate the prevalence, clinical characteristics, and age-related differences in the course of wedge-shaped defects of hard dental tissues, as well as to assess the role of oral hygiene status and inflammatory periodontal changes in modifying the clinical course of this pathology. Materials and Methods. A clinical dental examination of 200 young and middle-aged patients was performed. The localization, depth, and stage of wedge-shaped defects, the severity of dentin hypersensitivity, and the clinical course of the pathological process were assessed, along with oral hygiene status using the OHI-S index and periodontal condition using the PMA index. Results. The study revealed a high prevalence of wedge-shaped defects of hard dental tissues, predominantly localized in the cervical area of premolars and on the vestibular surfaces of anterior teeth. In young patients, superficial lesions and the stabilization phase of the pathological process predominated, whereas middle-aged patients more frequently exhibited moderate and deep wedge-shaped defects, including cases complicated by secondary caries. A relationship was identified between poor oral hygiene, inflammatory periodontal changes, and a more severe clinical course of non-carious lesions. Conclusion. The obtained data confirm the age-related characteristics of the clinical course of wedge-shaped defects and the significant role of oral hygiene status and periodontal factors in the progression of non-carious lesions of hard dental tissues, substantiating the need for a comprehensive and differentiated approach to their diagnosis, treatment, and prevention.

*Ключевые слова:* клиновидные дефекты; некариозные поражения зубов; твёрдые ткани зубов; гиперестезия зубов; возрастные особенности; гигиена полости рта; пародонт; стоматология.

*Keywords:* wedge-shaped defects; non-carious dental lesions; hard dental tissues; dentin hypersensitivity; age-related features; oral hygiene; periodontium; dentistry.

Некариозные поражения твёрдых тканей зубов, в частности клиновидные дефекты, представляют собой одну из актуальных медико-социальных и клинических проблем современной стоматологии. Высокая распространённость данной патологии среди взрослого населения, тенденция к увеличению частоты и глубины поражений с возрастом, а также выраженное негативное влияние на качество жизни пациентов, обусловленное болевым синдромом и гиперестезией, определяют необходимость углублённого изучения клинических особенностей и факторов риска развития клиновидных дефектов [1, 2].

Несмотря на значительное количество исследований, посвящённых кариозным поражениям зубов, клиновидные дефекты до настоящего времени остаются недостаточно изученными. В научной литературе отсутствует единое представление об их этиопатогенезе, что существенно затрудняет формирование обоснованных и унифицированных подходов к профилактике и лечению данной формы некариозных поражений. Противоречивость данных о роли окклюзионных, механических, химических и функциональных факторов, а также различия в методологических подходах к диагностике и классификации клиновидных дефектов приводят к высокой вариабельности результатов исследований и ограничивают их клиническую сопоставимость [3].

Особое значение приобретает изучение клиновидных дефектов в возрастном аспекте. У пациентов различных возрастных групп клиническое течение данной патологии может существенно различаться по глубине поражения твёрдых тканей зубов, темпам

прогрессирования, выраженности гиперестезии и частоте осложнений, включая развитие вторичного кариеса в пришеечной области. При этом данные о возрастных особенностях клиновидных дефектов, особенно у лиц среднего возраста, в литературе носят фрагментарный характер и недостаточно систематизированы, что затрудняет формирование дифференцированных клинических рекомендаций [4, 5].

Дополнительным фактором актуальности является взаимосвязь клиновидных дефектов с состоянием гигиены полости рта и воспалительными изменениями тканей пародонта. Недостаточный уровень индивидуальной гигиены, а также наличие гингивита или пародонтита способствуют ухудшению локальных условий в пришеечной зоне, оголению твёрдых тканей зубов, формированию ретенционных зон и усилению проявлений гиперестезии. Указанные изменения могут модифицировать клиническое течение некариозных поражений и способствовать их прогрессированию, что обосновывает необходимость комплексного, междисциплинарного подхода к диагностике и лечению таких пациентов [6, 7].

В условиях отсутствия стандартизированных диагностических критериев и единых клинических протоколов лечения клиновидных дефектов особую значимость приобретает проведение клинико-эпидемиологических исследований с применением унифицированных методов оценки. Такой подход позволяет объективно определить распространённость, клиническую структуру и особенности течения клиновидных дефектов в различных возрастных группах, а также выявить значимые модифицирующие факторы [8-10].

Таким образом, комплексное изучение клиновидных дефектов твёрдых тканей зубов с учётом возрастных, клинических и гигиенических факторов является актуальной научно-практической задачей стоматологии. Решение данной задачи позволит повысить эффективность ранней диагностики, обосновать дифференцированные подходы к лечению и разработать профилактические мероприятия, направленные на снижение распространённости и прогрессирования некариозных поражений твёрдых тканей зубов.

*Цель исследования* изучить распространённость клиновидных дефектов твёрдых тканей зубов у взрослых лиц различных возрастных групп и выявить особенности их клинического течения.

#### *Материалы и методы исследования*

Исследование проведено в 2025–2026 гг. на базе межфакультетской кафедры стоматологии Государственного медицинского института переподготовки и повышения квалификации им. С. Б. Даниярова. В рамках исследования было обследовано 200 пациентов, обратившихся за стоматологической помощью в стоматологическую поликлинику «Вита Дент» г. Кара-Балта, из которых 120 (60 %) составили мужчины и 80 (40%) — женщины в возрасте от 25 до 50 лет. В зависимости от возраста все обследуемые пациенты были распределены на две группы: первую группу составили лица молодого возраста (25–35 лет), вторую — пациенты среднего возраста (36–50 лет). Клиническое стоматологическое обследование включало осмотр внешнего вида лица и органов полости рта с использованием стандартного набора стоматологических инструментов (зеркало, зонд).

При выявлении клиновидных дефектов твёрдых тканей зубов проводилась оценка общего соматического статуса пациентов на основании данных анамнеза, а также анализа медицинской документации, предоставленной пациентами и выданной врачами-интернистами. В процессе изучения клиновидных дефектов оценивали их распространённость (единичные и множественные поражения), а также стадию развития патологического процесса

(начальная, поверхностная, средняя и глубокая). Дополнительно учитывались клинические фазы течения клиновидных дефектов — фаза обострения и фаза стабилизации.

Частоту выявления клиновидных дефектов твёрдых тканей зубов определяли в абсолютных значениях и в процентном соотношении. Стоматологическое обследование осуществлялось в соответствии со стандартной методикой Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ, 1983 г.) с расчётом стоматологических индексов КПУ, ОНІ-S и РМА.

Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом и осуществлялось с соблюдением общепринятых этических норм и требований Высшей аттестационной комиссии Кыргызской Республики.

### *Результаты исследования и их обсуждения*

В ходе клинико-стоматологического исследования были обследованы 200 пациентов, обратившихся за стоматологической помощью в стоматологическую поликлинику «Вита Дент» г. Кара-Балта. По данным клинического обследования установлено, что распространённость некариозных поражений шейки зубов варьировала от 35 % до 71 %. Наиболее часто поражения выявлялись в области премоляров верхней и нижней челюстей, что подтверждает их уязвимость к действию неблагоприятных механических и химических факторов.

В первую возрастную группу (25–35 лет) вошли 76 пациентов с клиновидными дефектами твёрдых тканей зубов, среди которых было 45 мужчин и 31 женщина. Анализ распространённости патологического процесса показал преобладание единичных клиновидных дефектов: поражение 2–3 зубов выявлено у 70 пациентов (41 мужчина и 29 женщин). Множественные клиновидные дефекты (4 и более поражённых зубов) диагностированы лишь у 6 пациентов (4 мужчины и 2 женщины).

Оценка клинического течения клиновидных дефектов в данной возрастной группе показала, что фаза обострения, характеризующаяся интенсивной утратой твёрдых тканей зубов в течение 2–3 месяцев, была выявлена у 4 пациентов (2 мужчины и 2 женщины). У подавляющего большинства обследованных (72 пациента) клиническое течение соответствовало фазе стабилизации, для которой характерно медленное прогрессирование дефектов на фоне умеренно выраженной гиперестезии либо её отсутствия.

Анализ стадий клиновидных дефектов в первой возрастной группе показал, что начальные проявления (I стадия) были выявлены у 3 пациентов (2 мужчины и 1 женщина). Наиболее часто диагностировались поверхностные клиновидные дефекты (II стадия) — у 65 пациентов. Для них была характерна щелевидная форма, глубина поражения до 0,5 мм и протяжённость стороны дефекта до 3,0–3,5 мм с преимущественным поражением эмали. Средние клиновидные дефекты (III стадия) выявлены значительно реже — у 5 пациентов и характеризовались формированием дефекта, ограниченного двумя плоскостями, расположенными под углом 40–45°, при глубине 1,0–1,2 мм. Глубокие клиновидные дефекты (IV стадия) у пациентов молодого возраста выявлены не были.

Во вторую возрастную группу (36–50 лет) вошли 124 пациента с клиновидными дефектами твёрдых тканей зубов. Анализ распределения патологии показал, что клиновидные дефекты встречались как у мужчин, так и у женщин без выраженной зависимости от пола, при этом отмечалась тенденция к увеличению числа множественных поражений. Единичные клиновидные дефекты диагностированы у 75 пациентов (47 мужчин и 28 женщин), тогда как множественные поражения выявлены у 47 пациентов (27 мужчин и 20 женщин).

Клиническое течение клиновидных дефектов у пациентов второй возрастной группы в большинстве случаев характеризовалось фазой стабилизации. Фаза обострения была



диагностирована лишь у 2 пациентов (1 мужчина и 1 женщина) и сопровождалась ускоренной убылью твёрдых тканей зубов и выраженными субъективными ощущениями. У остальных 122 пациентов отмечалось медленное прогрессирование патологического процесса без выраженной динамики углубления дефектов и, как правило, слабо выраженная либо отсутствующая гиперестезия. Анализ клинических стадий показал, что начальная стадия клиновидных дефектов во второй возрастной группе выявлялась крайне редко — лишь у одного пациента мужского пола. При этом средние клиновидные дефекты встречались значительно чаще, чем у пациентов молодого возраста (9 случаев против 5), что свидетельствует о более выраженном прогрессировании патологического процесса. У 11 пациентов (6 мужчин и 5 женщин) диагностированы глубокие клиновидные дефекты, характеризующиеся вовлечением глубоких слоёв дентина при сохранении гладких и блестящих краёв дефекта, что указывает на длительное и медленно прогрессирующее течение заболевания. Развитие вторичного кариеса в области клиновидных дефектов выявлено исключительно у пациентов второй возрастной группы — у 5 человек (3 мужчины и 2 женщины). Согласно данным клинического обследования, данное осложнение было связано с неудовлетворительным уровнем индивидуальной гигиены полости рта. В первой возрастной группе случаев кариозного поражения в области клиновидных дефектов зарегистрировано не было. Анализ топографических особенностей показал, что у пациентов обеих возрастных групп клиновидные дефекты преимущественно локализовались на щёчных поверхностях премоляров, а также на вестибулярных поверхностях клыков, центральных и латеральных резцов верхней челюсти. Поражения оральных поверхностей зубов в исследуемых группах не выявлены. У большинства пациентов отмечалась повышенная чувствительность поражённых участков твёрдых тканей коронки зуба к температурным, химическим и механическим раздражителям.

Оценка гигиенического состояния полости рта по индексу ОНІ-S показала преобладание удовлетворительного и неудовлетворительного уровней гигиены у пациентов с некариозными поражениями. Это имеет клиническое значение, поскольку при недостаточной гигиене увеличивается количество мягкого налёта и минерализованных отложений, изменяются локальные условия в пришеечной области зубов и повышается риск присоединения воспалительных изменений тканей пародонта. Показатели индекса РМА у значительной части обследованных свидетельствовали о наличии воспалительных изменений в тканях пародонта. Воспаление десны следует рассматривать как сопутствующий модифицирующий фактор, способствующий прогрессированию клиновидных дефектов за счёт ухудшения условий самоочищения, формирования ретенционных зон и усиления клинических проявлений гиперестезии, а также за счёт рецессии десны и оголения пришеечной области зубов (Таблица).

Таблица

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С КЛИНОВИДНЫМИ ДЕФЕКТАМИ ТВЁРДЫХ ТКАНЕЙ  
ЗУБОВ ПО СТАДИЯМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ

| Стадия клиновидного дефекта | Клиническая характеристика                                    | 1 группа<br>(25–35 лет) | 2 группа<br>(36–50 лет) |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| I стадия (начальная)        | Щелевидный дефект, поражение эмали                            | 3 чел.<br>(2 м, 1 ж)    | 1 чел. (1 м)            |
| II стадия (поверхностная)   | Поражение эмали, глубина до 0,5 мм, длина дефекта до 3–3,5 мм | 65 чел.<br>(40 м, 28 ж) | —                       |

| Стадия клиновидного дефекта              | Клиническая характеристика                                                  | 1 группа<br>(25–35 лет) | 2 группа<br>(36–50 лет) |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| III стадия (средняя)                     | Дефект, ограниченный двумя плоскостями под углом 40–45°, глубина 1,0–1,2 мм | 5 чел.<br>(3 м, 2 ж)    | 9 чел.                  |
| IV стадия (глубокая)                     | Поражение глубоких слоёв дентина, гладкие и блестящие края                  | не выявлены             | 11 чел.<br>(6 м, 5 ж)   |
| Всего пациентов с клиновидными дефектами |                                                                             | 76 чел.                 | 124 чел.                |

Таким образом, полученные данные подтверждают, что некариозные поражения твёрдых тканей зубов формируются и прогрессируют в условиях взаимодействия нескольких факторов, среди которых состояние гигиены полости рта и воспалительные изменения пародонта играют существенную роль в модификации клинического течения заболевания.

### Выводы

1. В результате проведённого клинико-стоматологического обследования установлена высокая распространённость некариозных поражений твёрдых тканей зубов среди пациентов молодого и среднего возраста, что подтверждает актуальность данной патологии в структуре стоматологической заболеваемости трудоспособного населения.

2. Анализ клинической структуры некариозных поражений показал, что ведущей формой патологии являлись клиновидные дефекты, которые преимущественно локализовались в пришеечной области премоляров и вестибулярных поверхностях клыков и резцов, главным образом верхней челюсти, и сопровождалась повышенной чувствительностью твёрдых тканей зубов различной степени выраженности.

3. Выявлены выраженные возрастные особенности клинического течения клиновидных дефектов: у пациентов молодого возраста преимущественно диагностировались поверхностные формы поражений и фаза стабилизации патологического процесса, тогда как у пациентов среднего возраста чаще встречались средние и глубокие клиновидные дефекты, а также случаи осложнения кариесом.

4. Оценка гигиенического состояния полости рта по индексу ОНІ-S выявила преобладание удовлетворительного и неудовлетворительного уровней гигиены у пациентов с некариозными поражениями, что может рассматриваться как один из факторов, способствующих прогрессированию патологического процесса.

5. Показатели индекса РМА у значительной части обследованных пациентов свидетельствовали о наличии воспалительных изменений в тканях пародонта, которые следует расценивать как сопутствующий и модифицирующий фактор, усугубляющий клиническое течение некариозных поражений твёрдых тканей зубов.

6. Полученные результаты подтверждают необходимость комплексного подхода к диагностике и лечению клиновидных дефектов, включающего коррекцию окклюзионных нарушений, оптимизацию индивидуальной гигиены полости рта, устранение парафункциональных нагрузок и учёт общего соматического статуса пациента.

7. Выявленные методологические ограничения и высокая вариабельность данных, представленных в литературе, указывают на целесообразность проведения дальнейших исследований с применением стандартизированных диагностических критериев и унифицированных протоколов оценки некариозных поражений твёрдых тканей зубов.

*Список литературы:*

1. Dos Santos Soares A. R., Chalub L. L. F. H., Barbosa R. S., de Paiva Campos D. E., Moreira A. N., Ferreira R. C. Prevalence and severity of non-carious cervical lesions and dentin hypersensitivity: association with oral-health related quality of life among Brazilian adults // *Heliyon*. 2021. V. 7. №3. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06492>
2. Grippo J. O. Abfractions: a new classification of hard tissue lesions of teeth // *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 1991. V. 3. №1. P. 14-19. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.1991.tb00799.x>
3. Dioguardi M., Polverari D., Spirito F., Iacovelli G., Sovereto D., Laneve E., Lo Muzio L. Introspection of the etiopathological mechanisms underlying noncarious cervical lesions: analysis of the different theories and their impact on the mineralized structures of the tooth // *International journal of dentistry*. 2023. V. 2023. №1. P. 8838314. <https://doi.org/10.1155/2023/8838314>
4. Teixeira D. N. R., Thomas R. Z., Soares P. V., Cune M. S., Gresnigt M. M., Slot D. E. Prevalence of noncarious cervical lesions among adults: A systematic review // *Journal of dentistry*. 2020. V. 95. P. 103285. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103285>
5. Penoni D. C., Gomes M. E. D. S. N., Sader F., Vettore M. V., Leão A. T. T. Factors associated with noncarious cervical lesions in different age ranges: a cross-sectional study // *European journal of dentistry*. 2021. V. 15. №02. P. 325-331. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1722092>
6. Abdelaziz M. Detection, diagnosis, and monitoring of early caries: the future of individualized dental care // *Diagnostics*. 2023. V. 13. №24. P. 3649. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13243649>
7. Goergen J., Costa R. S., Rios F. S., Moura M. S., Maltz M., Jardim J. J., Haas A. N. Oral conditions associated with oral health related quality of life: A population-based cross-sectional study in Brazil // *Journal of dentistry*. 2023. V. 129. P. 104390. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104390>
8. Yılmaz N., Baygin Ö. Z. G. Ü. L., Tüzüner T., Turgut S., Erbek Ş. Evaluation of the effect of pediatric drugs and an oral rinse on primary teeth discoloration // *Dental and medical problems*. 2022. V. 59. №2. <https://doi.org/10.17219/dmp/133406>
9. Andrade D. P. A., Criollo P. F. S., Bravo B. R. M. Clasificación actualizada de dentición maxilar anterior afectada por erosión dental: revisión bibliográfica // *Anatomía Digital*. 2024. V. 7. №4. P. 6-26. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3210>
10. Dioguardi M., Sanesi L., Sovereto D., Ballini A., Crincoli V., Alovise M., Lo Muzio L. Possible uses of Hunter–Schreger bands of dental enamel for automated personal identification // *European Journal of Medical Research*. 2024. V. 29. №1. P. 99. <https://doi.org/10.1186/s40001-024-01698-7>

*References:*

1. Dos Santos Soares, A. R., Chalub, L. L. F. H., Barbosa, R. S., de Paiva Campos, D. E., Moreira, A. N., & Ferreira, R. C. (2021). Prevalence and severity of non-carious cervical lesions and dentin hypersensitivity: association with oral-health related quality of life among Brazilian adults. *Heliyon*, 7(3). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06492>
2. Grippo, J. O. (1991). Abfractions: a new classification of hard tissue lesions of teeth. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 3(1), 14-19. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.1991.tb00799.x>
3. Dioguardi, M., Polverari, D., Spirito, F., Iacovelli, G., Sovereto, D., Laneve, E., ... & Lo Muzio, L. (2023). Introspection of the etiopathological mechanisms underlying noncarious cervical lesions: analysis of the different theories and their impact on the mineralized structures of the tooth. *International journal of dentistry*, 2023(1), 8838314. <https://doi.org/10.1155/2023/8838314>

4. Teixeira, D. N. R., Thomas, R. Z., Soares, P. V., Cune, M. S., Gresnigt, M. M., & Slot, D. E. (2020). Prevalence of noncarious cervical lesions among adults: A systematic review. *Journal of dentistry*, 95, 103285. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103285>
5. Penoni, D. C., Gomes, M. E. D. S. N., Sader, F., Vettore, M. V., & Leão, A. T. T. (2021). Factors associated with noncarious cervical lesions in different age ranges: a cross-sectional study. *European journal of dentistry*, 15(02), 325-331. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1722092>
6. Abdelaziz, M. (2023). Detection, diagnosis, and monitoring of early caries: the future of individualized dental care. *Diagnostics*, 13(24), 3649. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13243649>
7. Goergen, J., Costa, R. S., Rios, F. S., Moura, M. S., Maltz, M., Jardim, J. J., ... & Haas, A. N. (2023). Oral conditions associated with oral health related quality of life: A population-based cross-sectional study in Brazil. *Journal of dentistry*, 129, 104390. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104390>
8. Yilmaz, N., Baygin, Ö. Z. G. Ü. L., Tüzüner, T., Turgut, S., & Erbek, Ş. (2022). Evaluation of the effect of pediatric drugs and an oral rinse on primary teeth discoloration. *Dental and medical problems*, 59(2). <https://doi.org/10.17219/dmp/133406>
9. Andrade, D. P. A., Criollo, P. F. S., & Bravo, B. R. M. (2024). Clasificación actualizada de dentición maxilar anterior afectada por erosión dental: revisión bibliográfica. *Anatomía Digital*, 7(4), 6-26. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3210>
10. Dioguardi, M., Sanesi, L., Sovereto, D., Ballini, A., Crincoli, V., Alovise, M., ... & Lo Muzio, L. (2024). Possible uses of Hunter–Schreger bands of dental enamel for automated personal identification. *European Journal of Medical Research*, 29(1), 99. <https://doi.org/10.1186/s40001-024-01698-7>

Поступила в редакцию  
08.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Ешиев А. М., Джолдосбаева Ж. А. Клинико-эпидемиологические особенности клиновидных дефектов твёрдых тканей зубов у взрослых пациентов различных возрастных групп // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 379-386. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/41>

Cite as (APA):

Eshiev, A., & Dzholdoshaeva, Zh. (2026). Clinical and Epidemiological Features of Wedge-Shaped Defects of Hard Dental Tissues in Adult Patients of Different Age Groups. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 379-386. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/41>

УДК 616.89-008.454:618.7(575.2)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/42>

## ПОСЛЕРОДОВАЯ ДЕПРЕССИЯ КАК СКРЫТАЯ УГРОЗА РАННЕМУ РАЗВИТИЮ РЕБЕНКА: ВЫЗОВЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ РАННЕЙ ПОМОЩИ В КЫРГЫЗСТАНЕ

©*Кадырова А. Ш.*, ORCID: 0009-0002-1552-2285, SPIN-код: 8928-2329, Международная высшая школа медицины, г. Бишкек, Кыргызстан, [kadyrovaaselnv@gmail.com](mailto:kadyrovaaselnv@gmail.com)

©*Нажимидинова Г. Т.*, ORCID: 0000-0003-0223-2932, SPIN-код: 2896-3100, Международная высшая школа медицины, г. Бишкек, Кыргызстан, [tashalienvag@gmail.com](mailto:tashalienvag@gmail.com)

©*Атыканов А. О.*, ORCID: 0000-0003-0109-6676, SPIN-код: 7012-2382, Университет Салымбекова, г. Бишкек, Кыргызстан, [a.atykanov@gmail.com](mailto:a.atykanov@gmail.com)

©*Кадырова Б. Б.*, ORCID: 0000-0003-3208-5689, SPIN-код: 8288-2259, Международная школа медицины, г. Бишкек, Кыргызстан, [begimai.kadyrova@gmail.com](mailto:begimai.kadyrova@gmail.com)

©*Кадыров Р. М.*, ORCID: 0000-0002-9457-5686, SPIN-код: 2462-0165, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [mukhika75@gmail.com](mailto:mukhika75@gmail.com)

©*Шакирова А. Ч.*, ORCID: 0009-0006-9306-5541, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [aliia.shakirovaa@gmail.com](mailto:aliia.shakirovaa@gmail.com)

## POSTPARTUM DEPRESSION AS A HIDDEN THREAT TO EARLY CHILD DEVELOPMENT: CHALLENGES FOR THE EARLY INTERVENTION SYSTEM IN KYRGYZSTAN

©*Kadyrova A.*, ORCID: 0009-0002-1552-2285, SPIN-code: 8928-2329, International Higher School of Medicine, Bishkek, Kyrgyzstan, [kadyrovaaselnv@gmail.com](mailto:kadyrovaaselnv@gmail.com)

©*Nazhimidinova G.*, ORCID: 0000-0003-0223-2932, SPIN-code: 2896-3100, International Higher School of Medicine, Bishkek, Kyrgyzstan, [tashalienvag@gmail.com](mailto:tashalienvag@gmail.com)

©*Atykanov A.*, ORCID: 0000-0003-0109-6676, SPIN-code: 7012-2382, Salymbekov University, Bishkek, Kyrgyzstan, [a.atykanov@gmail.com](mailto:a.atykanov@gmail.com)

©*Kadyrova B.*, ORCID: 0000-0003-3208-5689, SPIN-code: 8288-2259, International School of Medicine, International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, [begimai.kadyrova@gmail.com](mailto:begimai.kadyrova@gmail.com)

©*Kadyrov R.*, ORCID: 0000-0002-9457-5686, SPIN-code: 2462-0165, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaeva, Bishkek, Kyrgyzstan, [mukhika75@gmail.com](mailto:mukhika75@gmail.com)

©*Shakirova A.*, ORCID: 0009-0006-9306-5541, Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, [aliia.shakirovaa@gmail.com](mailto:aliia.shakirovaa@gmail.com)

**Аннотация.** Послеродовая депрессия – проблема, которой мало уделяется внимания в странах Центральной Азии. Исследование направлено на изучение масштабов послеродовой проблемы в городских районах Кыргызстана. Распространенность послеродовой депрессии обсуждается как на глобальном, так и на национальном уровне, а также приведены данные о факторах риска, способствующих ее развитию, с помощью Эдинбургской шкалы послеродовой депрессии (ЭШПД). Обнаружена высокая распространенность послеродовой депрессии, включая тревогу, бессонницу, безнадежность и суицидальные мысли и резюмируем результаты здесь. Влияние этих проблем как на мать, ребенка и его развитие, так и на семью в целом вызывает серьезную озабоченность и требует оценки в более крупных и различных городских и сельских группах населения.

**Abstract.** Postpartum depression remains an underrecognized and underresearched public health issue in Central Asian countries. This study aims to assess the prevalence and characteristics



of postpartum depression in urban regions of the Kyrgyz Republic. We examine both global and national data on postpartum depression and investigate its risk factors using the Edinburgh Postnatal Depression Scale (EPDS). Our findings reveal a high prevalence of postpartum depression, including symptoms of anxiety, insomnia, hopelessness, and suicidal ideation. These results are summarized herein. The impact of postpartum depression on maternal well-being, child development, and family dynamics is of significant concern and warrants further investigation across larger and more diverse urban and rural populations.

*Ключевые слова:* послеродовая депрессия, депрессия, молодые матери, материнская депрессия, семья, общество.

*Keywords:* postpartum depression, depression, young mothers, family, society.

Послеродовая депрессия является серьёзной проблемой не только психического здоровья и общественного здравоохранения, но и проблемой развития ребенка, включая его речевое, когнитивное и моторное развитие, прямо и косвенно влияя на развивающийся мозг ребенка, изменяя его развитие. Как женщины, так и мужчины подвержены послеродовой депрессии. Недавний систематический обзор показал, что распространенность послеродовой депрессии среди здоровых женщин составил 17% [1].

Обзор в рамках проекта «Глобальная распространенность перинатальной депрессии», показал что распространенность перинатальной депрессии составляет 11,9%, при этом наблюдается значительная разница между странами с высоким и низким уровнем дохода [2].

Распространенность тревожных расстройств в развивающихся странах составляет 25% [3].

Низкий уровень образованности матерей может влиять на ухудшение эмоционального статуса женщины [4].

Доказано, что низкий и средний уровень дохода семьи отрицательно влияет на когнитивное, речевое и поведенческое развитие ребенка, особенно в первые 24 месяца его жизни [5].

Этот период является сверхчувствительным периодом жизни ребенка с точки зрения внешних влияний на его физическое и психологическое развитие, и эти влияния имеют долгосрочные последствия для его будущей жизни [6].

Социально-экономический, демографический контекст играет ключевую роль в формировании условий, в которых протекают материнство и раннее развитие ребенка. Согласно классификации Всемирного банка, Кыргызская Республика является одной из стран с доходом ниже среднего, что может повлиять на доступность образовательных, медицинских и психосоциальных ресурсов. В доступных национальных источниках, включая отчёты Центра электронного здравоохранения за последние десятилетия, отсутствуют данные о распространённости и особенностях послеродовой депрессии в Кыргызской Республике (<https://clc.li/OkPOP>).

В последнем из них удалось найти лишь показатель распространённости лёгких депрессивных расстройств — 12%. Отчёт UNIATF/BO3 за 2025 г. (Prevention and Management of Mental Health Conditions in Kyrgyzstan: The Case for Investment) включает исключительно обзор наиболее распространённых психических состояний (депрессия, тревожные расстройства, психоз и др.), но не содержит упоминаний о послеродовой депрессии или данных, позволяющих оценить её распространённость (<https://clc.li/wIxZD>).

Это подчёркивает существующий пробел в национальной эпидемиологической отчётности по перинатальной психиатрии. Настоящее исследование является первым в Кыргызской Республике, направленным на оценку распространённости послеродовой депрессии среди матерей со здоровыми младенцами. По данным Национального статистического комитета КР, средний возраст вступления женщины в брак составляет 24 года, и ее первый ребенок рождается в том же возрасте (<https://www.stat.kg/ru/>).

Общий коэффициент рождаемости составляет около 3х детей на семью, что выше по сравнению с другими странами СНГ. Уровень образования родителей также является важным фактором в осведомленности женщин о здоровье и развитии детей. В 2021 году в Кыргызстане было зарегистрировано, что 28% женщин и 19% мужчин имели высшее профессиональное образование; 17% и 9% соответственно имели среднее профессиональное образование, а более 50% населения имели только начальное образование (Рисунок 1).

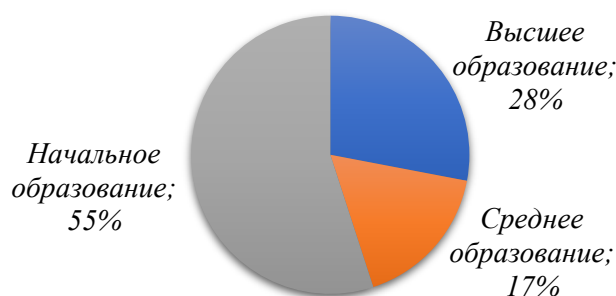


Рисунок 1. Распределение женщин по уровню образования в КР (<https://clc.li/IaVnc>)

Эти демографические характеристики определяют социальный профиль кыргызских женщин в первые годы материнства. Наряду с репродуктивными и воспитательными функциями, женщины несут бремя домашних обязанностей, которые оказывают значительное влияние на их физическое и эмоциональное благополучие. Согласно национальной статистике, кыргызские женщины уделяют значительное количество времени домашней работе, затрачивая на нее 4,3 часа (18% времени). Для сравнения, мужчины тратят на домашнюю работу 4% своего времени. В сельских районах преобладают кыргызские женщины, которые тратят на домашний труд в 1,3 раза времени больше, чем городские женщины. Таким образом, женщины в селах тратят на уход за домом почти полный 6-ти часовой день или 25% своего времени. Время, которое кыргызские женщины могут потратить на себя составляет 1,5 часа в неделю (12 мин/день) (Рисунок 2). Это значительно ограничивает личное время женщины и снижает доступ к ресурсам восстановления и саморазвития, что отражается на ее психоэмоциональном состоянии и качестве взаимодействия с ребенком.

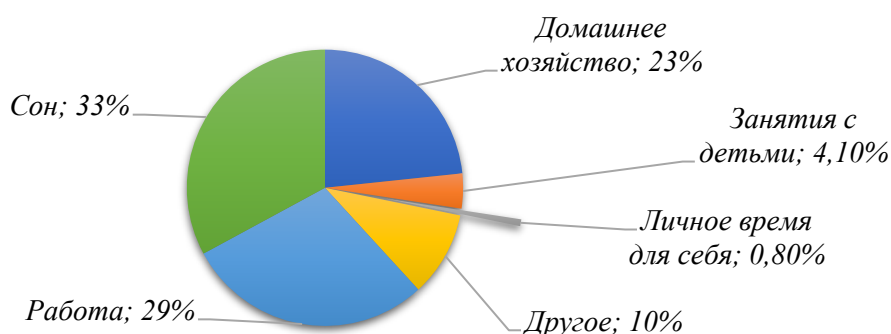


Рисунок 2. Структура распределения суточного времени женщин в КР (<https://clc.li/IaVnc>)

Нам не удалось найти официальных данных о том, сколько времени женщины и мужчины проводят время со своими детьми. Это может косвенно свидетельствовать об отсутствии институционального и общественного интереса к вопросам раннего детского развития ребенка и важности взаимодействия родителей и детей в раннем возрасте. Учитывая низкую осведомленность о важности психического здоровья матерей и ограниченный доступ к психологической поддержке, эти факторы могут остаться незамеченными, несмотря на их значимость для здоровья детей. Согласно данным Центра электронного здравоохранения Кыргызской Республики за 2022 год, распространенность легких депрессивных эпизодов составляет 13%. Однако, проблема послеродовых, психоэмоциональных расстройств в нашей стране остается недостаточно изученной, что побудило нас провести исследование.

Цель данного исследования – изучить факторы риска и распространенность депрессии среди женщин с младенцами, на территории Кыргызской Республики.

### *Материалы и методы исследования*

Было проведено кросс-секционное исследование, в котором приняли участие 273 родителя со здоровыми младенцами в возрасте до 12 месяцев, большинство из которых проживают в крупных городах двух областей Кыргызской Республики: Ошской и Чуйской. Сбор данных включал такие показатели, как: уровень образования женщины; социальная поддержка со стороны членов семьи; финансовое положение семьи; вид родов; осложнения во время родов; состояние ребенка после рождения; вид вскармливания. Сбор данных также включал вопросы о количестве детей в семье; количестве времени, проводимого с ребенком; наличии других причин для депрессии. Была использована Эдинбургская Шкала Послеродовой Депрессии (ЭШПД), которая является надежным инструментом для выявления симптомов депрессии у женщин в послеродовом периоде (<https://clcl.li/1aVnc>). Она состоит из 10 вопросов, ответы на которые можно получить в баллах от 0 до 3. Балл от 0 до 5 указывает на низкую вероятность депрессии, от 5 до 13 баллов — на умеренную вероятность депрессии, 13 и выше баллов — на высокую вероятность депрессии.

### *Результаты и обсуждение*

В исследовании участвовало 270 женщина и 3 мужчин (отцы). Основная выборка состояла из городских жителей, которые посетили детскую поликлинику для профилактического осмотра. Большинство (91%, n=246) респонденток проживают в Бишкеке и Оше. 98% (n=231) семей были полными, где родители имели высшее и среднее образование (86%, n=231). Почти все (96%, n=258) респондентки родили своего ребенка в среднем, в возрасте 27-28 лет. Около трети (36%, n=98) матерей родили самостоятельно без осложнений и у 38% (n=103) были осложнения. 26% (n=69) женщин — родили с хирургической помощью «кесарева сечения», из них 15% планировали оперативные роды, а у 11% — оперативные роды случились по экстренным показаниям. Более половины семей 54% (n=146) семей воспитывают одного ребенка, и большинство женщин кормит грудью в 74% (n=214). Эти факты отражают типичный демографический профиль молодой городской кыргызской семьи. При оценке взаимодействия с ребенком, большинство женщин (63%, n=170) оценили его как «достаточное», по крайней мере – один час в день. Однако, в ходе уточняющих вопросов выяснилось, что часто это означало только физическое присутствие рядом с ребенком, без активного участия взрослого в его жизни. Большинство родителей (89%, n=240) не знали о важности раннего стимулирования и взаимодействия с детьми раннего возраста: визуальное слежение за контрастными (чёрно-белыми) изображениями, установление зрительного контакта, элементы визуальной и сенсорной коммуникации, а также разговор и пение с

ребенком. Согласно международным рекомендациям, эти формы деятельности имеют ключевое значение для нормального сенсомоторного и эмоционального развития младенцев [7].

Отсутствие этих знаний диктует необходимость просветительских программ для родителей младенцев. В социально-бытовом контексте у 14% (n=38) семей имели близких родственников с хроническими и тяжелыми заболеваниями, что потенциально увеличивало эмоциональную и физическую нагрузку на мать в семье. При этом 72% (n=194) женщин оценили свое экономическое положение как «удовлетворительное», что свидетельствует о наличии относительной материальной стабильности в большинстве семей (Рисунок 3).



Рисунок 3. Частота встречаемости ключевых признаков среди родителей в выборке

На основании ответов на анкету ЭШПД, психологическое и эмоциональное благополучие участниц было стратифицировано на 2 уровня, что позволило выделить следующие группы женщин: 12% (n=32) матерей с низкой вероятностью депрессии. 88% (n=237) продемонстрировали признаки тревожности и симптомы умеренной и высокой вероятности депрессии. Из последней группы 75% (n=203) респонденток винили себя в своих проблемах; 78% (n=211) — испытывали чувство тревоги; 87% (n=235) — проживали чувство беспричинной паники; 92% (n=248) женщин указывали на внешние обстоятельства как источник напряжения; 80% (n=216) — были недовольны удовлетворением своей основной потребности — во сне; 86% (n=232) респонденток, испытывали выраженное эмоциональное расстройство. 22% (n=59) женщин, имели суицидальные мысли (Рисунок 4).

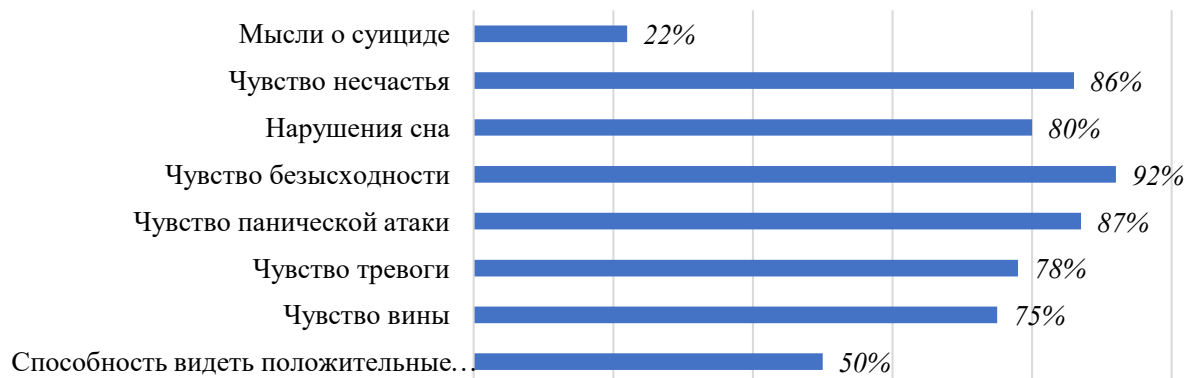


Рисунок 4. Частота симптомов послеродовой депрессии у родителя

### Вывод

Обнаружен высокий уровень послеродовой депрессии среди наших участниц. Учитывая благоприятные социально-экономические условия жизни большинства участниц, высокий уровень послеродовой депрессии, вероятно обусловлен внутренними факторами и недостатком поддержки, информации и понимания роли матери в создании условий для развития ребенка. Несмотря на уверенность большинства матерей в достаточности времени, проводимого с детьми, исследование выявило низкий уровень осознания важности качественного взаимодействия и стимулирования, необходимых для раннего развития ребенка. Полученные результаты противоречат официальным данным, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований в этой области. Послеродовая депрессия представляет собой серьезную проблему общественного здравоохранения в Кыргызской Республике, учитывая ее краткосрочные и долгосрочные последствия, здоровье матери, развитие ребенка и потенциал общества. Необходима интеграции психологического сопровождения женщин в послеродовом периоде, а также внедрения программ ранней диагностики и профилактики послеродовой депрессии, а также просвещения родителей по вопросам раннего развития и стимуляции ребенка.

### Список литературы:

1. Shorey S., Chee C. Y. I., Ng E. D., Chan Y. H., San Tam W. W., Chong Y. S. Prevalence and incidence of postpartum depression among healthy mothers: A systematic review and meta-analysis // Journal of psychiatric research. 2018. V. 104. P. 235-248. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2018.08.001>
2. Woody C. A., Ferrari A. J., Siskind D. J., Whiteford H. A., Harris M. G. A systematic review and meta-regression of the prevalence and incidence of perinatal depression // Journal of affective disorders. 2017. V. 219. P. 86-92. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.05.003>
3. Shahhosseini Z., Pourasghar M., Khalilian A., Salehi F. A review of the effects of anxiety during pregnancy on children's health // Materia socio-medica. 2015. V. 27. №3. P. 200. <https://doi.org/10.5455/msm.2015.27.200-202>
4. Meyrose A. K., Klasen F., Otto C., Gniewosz G., Lampert T., Ravens-Sieberer U. Benefits of maternal education for mental health trajectories across childhood and adolescence // Social science & medicine. 2018. V. 202. P. 170-178. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.02.026>
5. Spann M. N., Bansal R., Hao X., Rosen T. S., Peterson B. S. Prenatal socioeconomic status and social support are associated with neonatal brain morphology, toddler language and psychiatric symptoms // Child Neuropsychology. 2020. V. 26. №2. P. 170-188. <https://doi.org/10.1080/09297049.2019.1648641>
6. Brentani A., Fink G. Maternal depression and child development: evidence from Sao Paulo's Western Region Cohort Study // Revista da Associação Médica Brasileira. 2016. V. 62. №6. P. 524-529. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.62.06.524>
7. Ilyka D., Johnson M. H., Lloyd-Fox S. Infant social interactions and brain development: A systematic review // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2021. V. 130. P. 448-469. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.09.001>

### References:

1. Shorey, S., Chee, C. Y. I., Ng, E. D., Chan, Y. H., San Tam, W. W., & Chong, Y. S. (2018). Prevalence and incidence of postpartum depression among healthy mothers: A systematic review and meta-analysis. *Journal of psychiatric research*, 104, 235-248. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2018.08.001>



2. Woody, C. A., Ferrari, A. J., Siskind, D. J., Whiteford, H. A., & Harris, M. G. (2017). A systematic review and meta-regression of the prevalence and incidence of perinatal depression. *Journal of affective disorders*, 219, 86-92. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.05.003>
3. Shahhosseini, Z., Pourasghar, M., Khalilian, A., & Salehi, F. (2015). A review of the effects of anxiety during pregnancy on children's health. *Materia socio-medica*, 27(3), 200. <https://doi.org/10.5455/msm.2015.27.200-202>
4. Meyrose, A. K., Klasen, F., Otto, C., Gniewosz, G., Lampert, T., & Ravens-Sieberer, U. (2018). Benefits of maternal education for mental health trajectories across childhood and adolescence. *Social science & medicine*, 202, 170-178. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.02.026>
5. Spann, M. N., Bansal, R., Hao, X., Rosen, T. S., & Peterson, B. S. (2020). Prenatal socioeconomic status and social support are associated with neonatal brain morphology, toddler language and psychiatric symptoms. *Child Neuropsychology*, 26(2), 170-188. <https://doi.org/10.1080/09297049.2019.1648641>
6. Brentani, A., & Fink, G. (2016). Maternal depression and child development: evidence from Sao Paulo's Western Region Cohort Study. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 62(6), 524-529. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.62.06.524>
7. Ilyka, D., Johnson, M. H., & Lloyd-Fox, S. (2021). Infant social interactions and brain development: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 130, 448-469. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.09.001>

Поступила в редакцию  
18.01.2026 г.

Принята к публикации  
29.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Кадырова А. Ш., Нажимидинова Г. Т., Атыканов А. О., Кадырова Б. Б., Кадыров Р. М., Шакирова А. Ч. Послеродовая депрессия как скрытая угроза раннему развитию ребенка: вызовы для системы ранней помощи в Кыргызстане // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 387-393. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/42>

*Cite as (APA):*

Kadyrova, A., Nazhimidinova, G., Atykanov, A., Kadyrova, B., Kadyrov, R., & Shakirova, A. (2026). Postpartum Depression as a Hidden Threat to Early Child Development: Challenges for the Early Intervention System in Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 387-393. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/42>

UDC 582.28  
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/43>

## DATA ON FORAGE PLANTS IN AZERBAIJAN

©Yusifova A., Ph.D., Azerbaijan State Pedagogical University,  
Baku, Azerbaijan, [anaxanim559@gmail.com](mailto:anaxanim559@gmail.com)

©Asadova B., Ph.D., Azerbaijan State Pedagogical University,  
Baku, Azerbaijan, [basti.mirzoeva1984@gmail.com](mailto:basti.mirzoeva1984@gmail.com)

## ДАННЫЕ О КОРМОВЫХ РАСТЕНИЯХ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

©Юсифова А., канд. биол. наук, Азербайджанский государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан, [anaxanim559@gmail.com](mailto:anaxanim559@gmail.com)

©Асадова Б. Г., канд. биол. наук, Азербайджанский государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан, [basti.mirzoeva1984@gmail.com](mailto:basti.mirzoeva1984@gmail.com)

**Abstract.** The conducted research aimed to clarify issues related to the use of cultivated and wild forage plants in the Republic of Azerbaijan. As a result, the species composition and frequency of occurrence of components of agrocenoses and natural phytocenoses where forage plants are grown were determined. Both classical and modern methods, widely used today, were used in the research. To obtain quantitative results in the conducted studies, the repeatability of experiments was at least four times, and the obtained results were statistically processed. It should be noted that a number of forage plants grow in the wild and are not yet cultivated. For example, *Agrostis alba* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Malva neglecta* Waller, *Phleum pratense* L., *Trifolium pratense* L. and others. Among wild plants, these are the most important and can be found in almost all areas of the region.

**Аннотация.** Проведенные исследования направлены на выяснение вопросов, связанных с использованием культурных и дикорастущих кормовых растений в Азербайджанской Республике. В результате был выявлен видовой состав и частота встречаемости компонентов агроценозов и природных фитоценозов, где выращиваются кормовые растения. При проведении исследований использовались как классические, так и современные методы, широко применяемые в настоящее время. Для получения количественных результатов в проведенных исследованиях повторяемость экспериментов составляла не менее 4, а полученные результаты были статистически обработаны. Следует отметить, что ряд кормовых растений произрастает в дикой природе и еще не культивируется. Например, *Agrostis alba* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Malva neglecta* Waller, *Phleum pratense* L., *Trifolium pratense* L. и др. Среди дикорастущих растений они являются наиболее важными и их можно найти почти во всех районах региона.

**Keywords:** agrocenoses, pastures, forage plants.

**Ключевые слова:** агроценозы, пастбища, кормовые растения.

According to calculations by the UN FAO, 783 million people are currently suffering from hunger, and this number is not likely to decrease, but to increase. Thus, according to various forecasts,

the population of the Earth is expected to be 9.3 billion in 2050, that is, the population is expected to increase by 1.33 times. In return for this increase, it will be necessary to increase the current production of agricultural products by approximately 1.5 times in order to meet the demand for food products of the people living on Earth. This forecast is calculated based on the products cultivated in the area of Earth used by people today for the production of food products. If we add to this the lands that lose their suitability for cultivation every year due to salinization, desertification, etc. as a result of global warming, urbanization, etc., then it will be necessary to increase the productivity per hectare even more [1].

It should be noted that plants differ from other living things due to a number of qualities, and this difference is the basis of scientific and practical interest in them. It would be logical to clarify this point by touching on some of these differences. First, only a few phytohormones are required for the transformation of undifferentiated, i.e., somatic cells of plants into adults, and it is possible to regenerate the whole organism from vegetative (leaf and root) organ cells. A similar feature is not found in animals. Secondly, as mentioned, plants are practically the main and only source of organic matter on Earth, primarily oxygen. The reason for this is the presence of chloroplasts in plants with the ability to collect solar energy, synthesis of 20 essential amino acids necessary for the formation of proteins, including 9 that are not produced by humans (valine, tryptophan and phenylalanine, leucine, isoleucine, lysine, methionine and threonine). together with microorganisms, living things in atmospheric air, as well as plants themselves, have properties such as fixing nitrogen that they cannot use [2-8].

Is that although plants do not have the main organ system found in animals, that is, the nervous system, their physiological characteristics respond to what is happening in the environment. In addition to the immune system, plants have an induction mechanism that provides resistance against diseases caused by pathogens and toxins they synthesize. Primitive and higher plants form the first link of the food chain in terrestrial and aquatic systems. For this reason, plants occupy a central place in agriculture, together with microorganisms and domestic animals, they are used for human food, for various purposes, such as clothing, building materials, etc. can play the role of a source of raw materials in its preparation. In addition, the application of basic information about plants, such as the study of the nutrient requirements of plants, allows the management of soil fertility, making sure that the possibilities of plants in solving the problems of the modern era still exist, and therefore their research in various aspects is still relevant today. allows recording. Although ecological science has progressed considerably in terms of understanding the processes that regulate the dynamics and trophic structure of ecosystems, systematic differences between ecosystems still remain, causing controversy to remain. Eliminating them can only be done through a comprehensive study of the plants in the ecosystem. By the way, in the Republic of Azerbaijan, there are still no studies aimed at the study of biodiversity at the ecosystem level [9].

As a result of plant research, a number of issues that play an important role in the development of modern biology and are based on it today, for example, Mendel's laws that laid the foundation of genetics (experiments on peas), phytochrome phenomenon, transposition of genetic elements (corn), enzymes protein nature, etc. it has been clarified, that is, plants are also used as model organisms, then it allows us to state once again with certainty that plants are interesting and relevant objects of research in any aspect and that it is necessary to conduct research in these directions. In addition, the study of plants is also related to another point, which is related to the occurrence of the invasion event. Thus, as a result of a number of studies, it is clear that thousands of local species have disappeared due to invasive species [10].

So, according to various forecasts, the population of Earth is expected to be 9.3 billion in 2050, that is, the population is expected to increase by 1.33 times. In exchange for this increase, it will be

necessary to increase the production of agricultural products by about 1.5 times in order to meet the demand for food products of the people living on Earth. This forecast is based on the crops grown on Earth's land used by humans for food production today. This includes global warming, urbanization, etc. As a result of these processes, salinization, desertification, etc., if lands that lose their suitability for cultivation are added, then the yield per hectare will need to be increased further [11, 12].

Plants are biologically more valuable as food, as their biochemical composition, more specifically, the proteins contained in them, are rich in both replaceable and non-replaceable amino acids, as well as the ability to synthesize vitamins. In addition, plants are rich in mineral elements, vitamins, and other biologically active substances, including pharmacological ones, which are important for humans [13, 14].

In addition to being one of the sources of food for people, plants also indirectly affect people's nutrition by forming the basis of animal feed used by people to obtain food products; therefore, forage plants are also important in the formation of quantitative and qualitative indicators of animal products [15, 16].

Flora of Azerbaijan has the richest flora in the Caucasus, as 66% of the plants found in the Caucasus are found in Azerbaijan [17-22].

The fact that most types of vegetation can be found in a small area makes it possible to note the richness of the flora of Azerbaijan, and for their efficient use, these plants are systematized in another way, as in the world; that is, they also use artificial systematization for plants. Medicinal plants, technical plants, oil plants, dye plants, and fodder plants come from such systems [11].

Forage plants, both cultivated and wild, are a major group of plants necessary for the development of livestock. Although it is impossible to give a specific number about the number of species of fodder plants in Azerbaijan, there is no doubt that their number of species is expressed in hundreds. Thus, the number of seeds of annual cereal grasses in the CIS includes up to 1,000 species [23].

It should be noted that almost all fodder plants belong to grasses according to their life forms, and they are either annual, biennial, or perennial [23]. In general, forage plants are divided into 4 groups, including cereal grasses, leguminous grasses, sedges and miscellaneous grasses [24].

*Agrostis alba* L. (Field wheat), *Beta vulgaris* L. (Sugar beet), *Dactylis glomerata* L. (Shepherd's broom), *Festuca pratensis* Huds, *Helianthus annuus* L. (Sunflower), *Hordeum vulgare* L. (Barley), *Lathyrus sativus* L. (Lathyrus), *Medicago sativa* L. (Clover), *Melilotus officinalis* Desr. (Grass pea), *Sorghum sudanense* Pers. (Sudan grass), *Triticum aestivum* L. (Soft wheat), *T. durum* Desf. (Durum wheat), *Vicia sativa* L. (Forage pea or spring vetch), *V. villosa* Roth (Autumn sedge), *Zea mays* L. (Maize), etc. Such plants can be attributed [23].

Most of these plants are cultivated in almost all regions of Azerbaijan, but their cultivated areas, productivity, and feed value are different. For example, in 2022, the cultivated area of grains and legumes was 985,687 ha, the cultivated area of fodder crops was 372,745 ha, and the cultivated area of spring and winter wheat was 547,185 ha. In 2022, the yield of wheat from fodder crops was 31.9 s/ha, the yield of grain corn was 58.6 s/ha, and the yield of legumes was 15.8 s/ha. In general, I should mention that crops such as alfalfa, corn, hard and soft wheat, as well as barley are currently planted all over the country, and most of the feed used in the country is supplied by these crops. For this reason, their resources are more significant compared to other plants. For example, in 2022, the yield of sunflower for grain was 23 quintals, and the cultivated area was 11,539 ha, which means 26,539.7 tons of crops per year. For corn and wheat, the amount of the product produced during that year was 178,829.6 t and 1,745,520 t, respectively [24].

It should be noted that a number of fodder plants grow wild and are not yet cultivated. For example, *Agrostis alba* L. (Field grass), *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Fingergrass), *Malva neglecta*

Wailler (Weed mallow), *Phleum pratense* L. (Meadow fescue), *Trifolium pratense* L. (Meadow clover) and etc. Plants like these can be an example [24].

It is also impossible to give a concrete figure about the resources of these plants, at least for the reason that such a statistical indicator is not found in any source. Just their wide spread can be taken as a synonym for having abundant resources. In this regard, among the wild plants, *A. alba*, *Artemisia vulgaris* L. (Common wormwood), *C. dactylon*, *M. neglecta*, *T. pratense*, etc. are the most important plants. So, they can be found in almost all areas of the region.

Both cultivated and wild forage plants are not only important as fodder, but also actively participate in a number of processes typical of plants in general. For example, leguminous fodder plants take an active part in making the inert form of nitrogen in the soil usable, that is, in fixing atmospheric nitrogen. In addition, fodder plants improve the physico-chemical properties of cultivated soils, prevent processes such as erosion and salinization, and their use for various purposes (greening, beekeeping, enrichment of pastures, etc.) allows for effective results [24].

Some of the species mentioned above as fodder plants also carry other qualities. For example, corn, sunflower, wormwood, three-leaf clover, etc., are also medicinal plants and are used in folk medicine as diuretics, pain relievers, etc. They are widely used as tools with beneficial properties [24].

At the same time, due to these properties, these plants have become the subject of various aspects (botanical, pharmacological, mycological, etc.) studies, and this situation is still ongoing.

#### References:

1. Azizi, A., Mahboob, M., Monib, A. W., Hassand, M. H., Sediqi, S., & Niazi, P. (2023). The role of plants in human health. *British Journal of Biology Studies*, 3(1), 08-12. <https://doi.org/10.32996/bjbs.2023.3.1.2>
2. Saravanakumar, K., Li, Y., Yu, C., Wang, Q. Q., Wang, M., Sun, J., ... & Chen, J. (2017). Effect of *Trichoderma harzianum* on maize rhizosphere microbiome and biocontrol of *Fusarium* Stalk rot. *Scientific reports*, 7(1), 1771. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01680-w>
3. Fernando, W. G. (2012). Plants: An international scientific open access journal to publish all facets of plants, their functions and interactions with the environment and other living organisms. *Plants*, 1(1), 1-5. <https://doi.org/10.3390/plants1010001>
4. Foyer, C. H., & Kranner, I. (2023). Plant adaptation to climate change. *Biochemical Journal*, 480(22), 1865-1869. <https://doi.org/10.1042/BCJ20220580>
5. Francini, A., Romano, D., Toscano, S., & Ferrante, A. (2022). The contribution of ornamental plants to urban ecosystem services. *Earth*, 3(4), 1258-1274. <https://doi.org/10.3390/earth3040071>
6. Al Qaisi, Y., Alqaraleh, M., Khleifat, K. M., Hajleh, M. A., Qaralleh, H., Al-limoun, M. O., ... & Khatib, R. (2022). The ability of *rhizopus stolonifer* MR11 to biosynthesize silver nanoparticles in response to various culture media components and optimization of process parameters required at each stage of biosynthesis. *Journal of Ecological Engineering*, 23(8), 89-99. <https://doi.org/10.12911/22998993/150673>
7. Manna, M., & Kim, K. D. (2018). Effect of temperature and relative humidity on growth of *Aspergillus* and *Penicillium* spp. and biocontrol activity of *Pseudomonas protegens* AS15 against aflatoxigenic *Aspergillus flavus* in stored rice grains. *Mycobiology*, 46(3), 287-295. <https://doi.org/10.1080/12298093.2018.1505247>
8. Rodrigo, S., García-Latorre, C., & Santamaria, O. (2021). Metabolites Produced by Fungi against Fungal Phytopathogens: Review, Implementation and Perspectives. *Plants*, 11(1), 81. <https://doi.org/10.3390/plants11010081>



9. Taner Yildiran, S., Mehmet Mutlu, F., Ali Saracli, M., Uysal, Y., Gonlum, A., Sobaci, G., & Sutton, D. A. (2006). Fungal endophthalmitis caused by *Aspergillus ustus* in a patient following cataract surgery. *Medical Mycology*, 44(7), 665-669. <https://doi.org/10.1080/13693780600717161>
10. Kumar, P., Mahato, D. K., Kamle, M., Mohanta, T. K., & Kang, S. G. (2017). Aflatoxins: A global concern for food safety, human health and their management. *Frontiers in microbiology*, 7, 235289. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.02170>
11. Ismayilova, M. (2025, August). NATIONAL IDENTITY OF AZERBAIJAN CULINARY CULTURE (or ethnocultural characteristic). In *Conferences* (Vol. 1, No. 1).
12. Shurin, J. B., Gruner, D. S., & Hillebrand, H. (2006). All wet or dried up? Real differences between aquatic and terrestrial food webs. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 273(1582), 1-9. <https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3377>
13. Meghji, J., Mortimer, K., Jayasooriya, S., & Marks, G. B. (2021). Lung health in LMICs: tackling challenges ahead—Authors' reply. *The Lancet*, 398(10299), 490. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01252-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01252-6)
14. Ökmen, B., Schwammbach, D., Bakkeren, G., Neumann, U., & Doehlemann, G. (2021). The *ustilago hordei*–barley interaction is a versatile system for characterization of fungal effectors. *Journal of Fungi*, 7(2), 86. <https://doi.org/10.3390/jof7020086>
15. Wang, J., Zhou, Y., Zhang, H., Hu, L., Liu, J., Wang, L., ... & Wang, Q. (2023). Pathogenesis of allergic diseases and implications for therapeutic interventions. *Signal transduction and targeted therapy*, 8(1), 138. <https://doi.org/10.1038/s41392-023-01344-4>
16. Kangabam, N., & Nethravathy, V. (2023). An overview of opportunistic fungal infections associated with COVID-19. *3 Biotech*, 13(7), 231. <https://doi.org/10.1007/s13205-023-03648-2>
17. Costello, M. J., Wilson, S., & Houlding, B. (2012). Predicting total global species richness using rates of species description and estimates of taxonomic effort. *Systematic Biology*, 61(5), 871. <https://www.jstor.org/stable/41677984>
18. Wisniewska, H., Basinski, T., Chelkowski, J., & Perkowski, J. (2011). *Fusarium Sporotrichioides* Sherb. Toxins Evaluated in Cereal Grain with *Trichoderma Harzianum*. *Journal of Plant Protection Research*, 51(2), 134. <https://doi.org/10.2478/v10045-011-0023-y>
19. Asadova, B. (2022). The Effect of Salt Solutions on the DMDH Enzyme Activity in the *Hordeum vulgare* Primary Incubation. *Bulletin of Science and Practice*, 8(10), 96-100. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/83/11>
20. Muradov, P. Z., Bakshaliyeva, K. F., Gulahmedov, S. G., Mammadova, M. Y., Ismayilova, G. E., & Yusifova, A. A. (2023). Influence of Aquatic Extracts and Essential Oils Obtained from Some Plants to the Growth of Toxigenic Fungi. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 20(1), 223-228.
21. Illescas, M., Morán-Diez, M. E., Martínez de Alba, Á. E., Hermosa, R., & Monte, E. (2022). Effect of *Trichoderma asperellum* on wheat plants' biochemical and molecular responses, and yield under different water stress conditions. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(12), 6782. <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/3083>
22. Asadova, B. (2023). Pisum Sustainability System to Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. *Bulletin of Science and Practice*, 9(2), 88-92. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/87/10>
23. Yusifova, A., Asadova, B., & Aslanova, S. (2025). Evaluation of Phytopathogenic Fungi According to the Degree of Danger. *Advanced Studies in Biology*, 17(1), 27-36. <https://doi.org/10.12988/asb.2025.91987>
24. Yusifova, A., Aslanova, S., & Asadova, B. (2025). Otsenka mikologicheskoi bezopasnosti kormovykh rastenii, rasprostranennykh v nekotorykh raionakh Azerbaidzhana. *Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft*, (99), 8-11. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14981753>

*Список литературы:*

1. Azizi A., Mahboob M., Monib A. W., Hassand M. H., Sediqi S., Niazi P. The role of plants in human health // *British Journal of Biology Studies*. 2023. V. 3. №1. P. 08-12. <https://doi.org/10.32996/bjbs.2023.3.1.2>
2. Saravanakumar K., Li Y., Yu C., Wang Q. Q., Wang M., Sun J., Chen J. Effect of *Trichoderma harzianum* on maize rhizosphere microbiome and biocontrol of *Fusarium* Stalk rot // *Scientific reports*. 2017. V. 7. №1. P. 1771. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01680-w>
3. Fernando W. G. Plants: An international scientific open access journal to publish all facets of plants, their functions and interactions with the environment and other living organisms // *Plants*. 2012. V. 1. №1. P. 1-5. <https://doi.org/10.3390/plants1010001>
4. Foyer C. H., Kranner I. Plant adaptation to climate change // *Biochemical Journal*. 2023. V. 480. №22. P. 1865-1869. <https://doi.org/10.1042/BCJ20220580>
5. Francini A., Romano D., Toscano S., Ferrante A. The contribution of ornamental plants to urban ecosystem services // *Earth*. 2022. V. 3. №4. P. 1258-1274. <https://doi.org/10.3390/earth3040071>
6. Al Qaisi Y., Alqaraleh M., Khleifat K. M., Hajleh M. A., Qaralleh H., Al-limoun M. O., Khatib R. The ability of *rhizopus stolonifer* MR11 to biosynthesize silver nanoparticles in response to various culture media components and optimization of process parameters required at each stage of biosynthesis // *Journal of Ecological Engineering*. 2022. V. 23. №8. P. 89-99. <https://doi.org/10.12911/22998993/150673>
7. Manna M., Kim K. D. Effect of temperature and relative humidity on growth of *Aspergillus* and *Penicillium* spp. and biocontrol activity of *Pseudomonas protegens* AS15 against aflatoxigenic *Aspergillus flavus* in stored rice grains // *Mycobiology*. 2018. V. 46. №3. P. 287-295. <https://doi.org/10.1080/12298093.2018.1505247>
8. Rodrigo S., García-Latorre C., Santamaria O. Metabolites Produced by Fungi against Fungal Phytopathogens: Review, Implementation and Perspectives // *Plants*. 2021. V. 11. №1. P. 81. <https://doi.org/10.3390/plants11010081>
9. Taner Yildiran S., Mehmet Mutlu F., Ali Saracli M., Uysal Y., Gonlum A., Sobaci G., Sutton D. A. Fungal endophthalmitis caused by *Aspergillus ustus* in a patient following cataract surgery // *Medical Mycology*. 2006. V. 44. №7. P. 665-669. <https://doi.org/10.1080/13693780600717161>
10. Kumar P., Mahato D. K., Kamle M., Mohanta T. K., Kang S. G. Aflatoxins: A global concern for food safety, human health and their management // *Frontiers in microbiology*. 2017. V. 7. P. 235289. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.02170>
11. Ismayilova M. National identity of azerbaijan culinary culture (or ethnocultural characteristic) // *Conferences*. 2025. V. 1. №1.
12. Shurin J. B., Gruner D. S., Hillebrand H. All wet or dried up? Real differences between aquatic and terrestrial food webs // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2006. V. 273. №1582. P. 1-9. <https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3377>
13. Meghji J., Mortimer K., Jayasooriya S., Marks G. B. Lung health in LMICs: tackling challenges ahead—Authors' reply // *The Lancet*. – 2021. – T. 398. – №. 10299. – C. 490. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01252-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01252-6)
14. Ökmen, B., Schwammbach, D., Bakkeren, G., Neumann, U., & Doehleemann, G. The *ustilago hordei*–barley interaction is a versatile system for characterization of fungal effectors // *Journal of Fungi*. 2021. V. 7. №2. P. 86. <https://doi.org/10.3390/jof7020086>
15. Wang J., Zhou Y., Zhang H., Hu L., Liu J., Wang L., Wang Q. Pathogenesis of allergic diseases and implications for therapeutic interventions // *Signal transduction and targeted therapy*. 2023. V. 8. №1. P. 138. <https://doi.org/10.1038/s41392-023-01344-4>

16. Kangabam N., Nethravathy V. An overview of opportunistic fungal infections associated with COVID-19 // 3 Biotech. 2023. V. 13. №7. P. 231. <https://doi.org/10.1007/s13205-023-03648-2>
17. Costello M. J., Wilson S., Houlding B. Predicting total global species richness using rates of species description and estimates of taxonomic effort // Systematic Biology. 2012. V. 61. №5. P. 871. <https://www.jstor.org/stable/41677984>
18. Wisniewska H., Basinski T., Chelkowski J., Perkowski J. Fusarium Sporotrichioides Sherb. Toxins Evaluated in Cereal Grain with Trichoderma Harzianum // Journal of Plant Protection Research. 2011. V. 51. №2. P. 134. <https://doi.org/10.2478/v10045-011-0023-y>
19. Asadova B. The Effect of Salt Solutions on the DMDH Enzyme Activity in the Hordeum vulgare Primary Incubation // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №10. С. 96-100. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/83/11>
20. Muradov P. Z., Bakshaliyeva K. F., Gulahmedov S. G., Mammadova M. Y., Ismayilova G. E., Yusifova A. A. Influence of Aquatic Extracts and Essential Oils Obtained from Some Plants to the Growth of Toxigenic Fungi // Biosciences Biotechnology Research Asia. 2023. V. 20. №1. P. 223-228.
21. Illescas M., Morán-Diez M. E., Martínez de Alba Á. E., Hermosa R., Monte E. Effect of Trichoderma asperellum on wheat plants' biochemical and molecular responses, and yield under different water stress conditions // International Journal of Molecular Sciences. 2022. V. 23. №12. P. 6782. <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/3083>
22. Asadova B. Pisum Sustainability System to Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №2. С. 88-92. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/87/10>
23. Yusifova A., Asadova B., Aslanova S. Evaluation of Phytopathogenic Fungi According to the Degree of Danger // Advanced Studies in Biology. 2025. V. 17. №1. P. 27-36. <https://doi.org/10.12988/asb.2025.91987>
24. Юсифова А., Асланова С., Асадова Б. Оценка микологической безопасности кормовых растений, распространенных в некоторых районах Азербайджана // Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft. 2025. №99. С. 8-11. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14981753>

Поступила в редакцию  
08.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Yusifova A., Asadova B. Data on Forage Plants in Azerbaijan // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 394-400. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/43>

Cite as (APA):

Yusifova A., & Asadova B. (2026). Data on Forage Plants in Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 394-400. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/43>

УДК 620.91  
AGRIS P05

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/44>

## ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К УГЛЕРОДНО-НЕЙТРАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

©*Андаева З. Т.*, ORCID: 0000-0003-1497-8141, SPIN-код: 2326-4686, канд. техн. наук,  
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [zandaeva77@mail.ru](mailto:zandaeva77@mail.ru)

©*Дьячков Ю. А.*, ORCID: 0009-0001-7770-1097, Ошский технологический  
университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, [Dackovura44@gmail.com](mailto:Dackovura44@gmail.com)

©*Аданбаев А. У.*, Ошский технологический университет  
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан

## CHALLENGES AND SOLUTIONS IN THE TRANSITION TO CARBON-NEUTRAL ENERGY IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE KYRGYZ REPUBLIC

©*Andaeva Z.*, ORCID:0000-0003-1497-814, SPIN-code: 2326-4686, Ph.D, Osh Technological  
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [zandaeva77@mail.ru](mailto:zandaeva77@mail.ru)

©*Diachkov Yu.*, ORCID: 0009-0001-7770-1097 Osh Technological University  
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [Dackovura44@gmail.com](mailto:Dackovura44@gmail.com)

©*Adanbaev A.*, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Рассматриваются возможности снижения выбросов парниковых газов в агропромышленном комплексе Кыргызской Республики в контексте выполнения национальных климатических обязательств. Проанализированы основные источники эмиссий в сельском хозяйстве, включая использование ископаемого топлива, применение минеральных удобрений, энергоёмкие системы орошения и неэффективную инфраструктуру хранения и транспортировки продукции. На основе официальных статистических данных и материалов национального кадастра выбросов проведён сценарный анализ, охватывающий базовый, умеренный и амбициозный варианты развития сектора. Оценены количественные эффекты внедрения биогазовых технологий, возобновляемых источников энергии и мер по повышению энергоэффективности. Полученные результаты показывают, что даже при умеренном сценарии аграрный сектор способен внести значимый вклад в достижение целевых показателей ОНУВ к 2030 году. В работе также выявлены ключевые технологические, финансовые и институциональные барьеры и сформулированы практические рекомендации по их преодолению.

*Abstract.* The article examines opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the agro-industrial sector of the Kyrgyz Republic in the context of fulfilling national climate commitments. The main sources of emissions in agriculture are analyzed, including the use of fossil fuels, application of mineral fertilizers, energy-intensive irrigation systems, and inefficient storage and transportation infrastructure. Based on official statistical data and materials from the national greenhouse gas inventory, a scenario analysis is conducted, covering baseline, moderate, and ambitious development pathways. The quantitative effects of implementing biogas technologies, renewable energy sources, and energy efficiency measures are assessed. The results indicate that even under a moderate scenario, the agricultural sector can make a substantial contribution to achieving

the national NDC targets by 2030. Key technological, financial, and institutional barriers are identified, and practical recommendations for overcoming them are proposed.

*Ключевые слова:* агропромышленный комплекс, парниковые газы, возобновляемая энергетика, биогаз, энергоэффективность.

*Keywords:* agro-industrial complex, greenhouse gases, renewable energy, biogas, energy efficiency.

Современные климатические изменения, сопровождающиеся ростом среднегодовых температур и учащением экстремальных погодных явлений, усиливают необходимость выполнения международных климатических обязательств, принятых в рамках Парижского соглашения. В этих условиях перед Кыргызской Республикой стоит стратегическая задача по снижению выбросов парниковых газов (ПГ) и переходу к более устойчивой модели развития экономики. Агропромышленный комплекс (АПК) занимает ключевое место в социально-экономической системе страны, обеспечивая продовольственную безопасность и занятость значительной части населения. Вместе с тем сельское хозяйство и сопутствующие виды деятельности формируют существенную долю антропогенных выбросов ПГ за счёт использования ископаемых видов топлива, применения минеральных удобрений, традиционных методов обработки почвы, неэффективных систем орошения, а также транспортировки и хранения продукции. В 2021 г Кыргызская Республика представила обновлённый Национально определённый вклад (ОНУВ), в котором зафиксированы целевые показатели по сокращению выбросов ПГ: к 2025 г — на 16,61% по сценарию «Бизнес как обычно» (БКО) за счёт внутренних ресурсов и до 36,55 % при привлечении международной поддержки; к 2030 г — соответственно 15,48% и 42,74% [1].

Вклад аграрного сектора в достижение этих целей является значительным: согласно планам реализации ОНУВ, потенциальное сокращение выбросов в сельском хозяйстве может составить порядка 133–295 тыс. т CO<sub>2</sub>/экв. в период 2025–2030 гг. в зависимости от сценарных условий [1].

Несмотря на наличие ресурсного потенциала, процесс декарбонизации АПК сдерживается рядом факторов технологического, финансового, институционального и инфраструктурного характера. В связи с этим актуальной является комплексная оценка существующих барьеров и разработка практических решений, адаптированных к условиям аграрного сектора Кыргызской Республики.

Целью настоящего исследования является анализ проблем и возможностей снижения выбросов парниковых газов в агропромышленном комплексе Кыргызской Республики и обоснование практических направлений перехода к низкоуглеродной энергетике в сельском хозяйстве.

#### *Материалы и методы исследования*

Методологическая основа исследования включает совокупность аналитических, статистических и экономических методов. В ходе работы были использованы: анализ официальных стратегических и нормативных документов, включая обновлённый ОНУВ Кыргызской Республики, национальный кадастр выбросов ПГ и отраслевые планы по сельскому хозяйству [1]; расчёт выбросов парниковых газов в АПК на основе статистических данных Министерства сельского хозяйства, Министерства природных ресурсов, экологии и технического надзора, а также энергетических ведомств; сценарный анализ,



предусматривающий рассмотрение базового сценария “Business as usual”, умеренного сценария с частичным внедрением низкоуглеродных технологий и амбициозного сценария с широким использованием ВИЭ, биогаза и цифровых решений; стоимостной анализ инвестиционных затрат, эксплуатационных расходов и экономических выгод от реализации рассматриваемых мероприятий; данные национального кадастра выбросов ПГ по секторам экономики, включая сельское хозяйство [2]; информация об энергопотреблении в АПК за 2019–2023 гг. (объёмы потребления дизельного топлива, бензина, электроэнергии и газа, количество сельскохозяйственной техники, площадь орошаемых земель); сведения о действующих и планируемых проектах в сфере возобновляемых источников энергии, биогазовых установках, малых ГЭС, а также программах энергоэффективности и субсидирования; оценки объёмов и условий международной финансовой поддержки (гранты, льготные кредиты, донорские программы).

### *Результаты исследования и их обсуждение*

Результаты анализа показали, что наибольший вклад в выбросы ПГ в агропромышленном комплексе формируют следующие источники: использование ископаемого топлива сельскохозяйственной техникой (тракторы, комбайны), автономными генераторами и вспомогательным оборудованием; применение минеральных удобрений и агрохимикатов, прежде всего азотных, являющихся источником выбросов закиси азота ( $N_2O$ ); энергоёмкие системы орошения, включая насосы и насосные станции, работающие на дизельном топливе или электроэнергии с высокими потерями; транспортировка и хранение сельскохозяйственной продукции при низком уровне энергоэффективности инфраструктуры [2–4].

Сценарная оценка показала, что внедрение комплекса мер может обеспечить значительное сокращение выбросов  $CO_2$ -экв. в АПК. Умеренный сценарий, предполагающий ограниченное внедрение биогазовых установок (около 15 тыс.  $m^3$ /год), использование ВИЭ мощностью до 20 МВт на фермах и частичную модернизацию техники, позволяет сократить выбросы на 30–50 тыс. т  $CO_2$ -экв. к 2025 году и до 80–120 тыс. т  $CO_2$ -экв. к 2030 г.

Амбициозный сценарий, основанный на расширенном использовании биогаза (до 50 тыс.  $m^3$ /год), установке солнечных и ветровых электростанций суммарной мощностью до 100 МВт, глубокой модернизации инфраструктуры и цифровизации, обеспечивает потенциальное сокращение выбросов на 150–200 тыс. т  $CO_2$ -экв. к 2025 г и до 300–400 тыс. т  $CO_2$ -экв. к 2030 г.

Таблица  
ОЦЕНКА ПРЕДЛАГАЕМЫХ СЦЕНАРИЕВ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ  $CO_2$  для АПК

| Сценарий    | Внедрение биогаза (реакторы мощностью ) | Использование ВИЭ (солнечные/ветровые панели) | Улучшение энергоэффективности техники и зданий           | Сокращение выбросов (2025)   | Сокращение выбросов (2030)    |
|-------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Умеренный   | 15 тыс. $m^3$ биогаза/год               | 20 МВт ВИЭ на фермах                          | Замена старой техники, утепление хранилищ                | ~ 30-50 тыс. т $CO_2$ -экв.  | ~ 80-120 тыс. т $CO_2$ -экв   |
| Амбициозный | 50 тыс. $m^3$ биогаза/год               | 100 МВт ВИЭ                                   | Полная модернизация+цифровизация+низкоуглеродное топливо | ~ 150-200 тыс. т $CO_2$ -экв | ~ 300-400 тыс. т $CO_2$ -экв. |

Одновременно выявлены существенные ограничения, включая высокие капитальные затраты, дефицит доступных финансовых инструментов, технологические риски, недостаточное развитие сервисной инфраструктуры в сельских районах, несовершенство нормативно-правовой базы и ограниченный уровень информированности фермеров [5, 6].

Экономическая оценка показала, что при умеренном сценарии биогазовые проекты мощностью порядка 15 тыс. м<sup>3</sup>/год могут иметь срок окупаемости 5–7 лет, тогда как при привлечении международной финансовой поддержки в рамках амбициозного сценария данный период может быть сокращён до 3–5 лет. Таким образом, даже умеренный сценарий способен обеспечить вклад сельского хозяйства в выполнение ОНУВ на уровне 100–150 тыс. т СО<sub>2</sub>-экв. к 2030 г при условии государственной и донорской поддержки.

#### *Выводы*

1. Агропромышленный комплекс Кыргызской Республики обладает значительным потенциалом для снижения выбросов парниковых газов за счёт использования биомассы, солнечной, гидро- и ветровой энергии, а также внедрения биогазовых технологий.

2. Целевые ориентиры, зафиксированные в ОНУВ, являются достижимыми, однако без расширения мер поддержки и международного сотрудничества их реализация в полном объёме остаётся затруднённой.

3. Сценарный анализ подтверждает, что сочетание ВИЭ, биогаза и энергоэффективных решений позволяет обеспечить существенное сокращение выбросов в АПК, особенно в долгосрочной перспективе до 2030 года.

4. Основными ограничивающими факторами остаются финансовые, нормативные, технологические и образовательные барьеры, наиболее остро проявляющиеся в малых и средних хозяйствах.

#### *Список литературы:*

1. Обновлённый национально определяемый вклад Кыргызской Республики (ОНУВ). Бишкек, 2021. 45 с.
2. Национальный кадастр выбросов парниковых газов Кыргызской Республики за 2023 год. Бишкек, 2023. 78 с.
3. ЕЭК ЕАЭС. Энергетический профиль Кыргызстана: гидроэнергетический потенциал. М.: ЕЭК, 2022. 32 с.
4. Green Alliance KG. Перспективы и возможности достижения углеродной нейтральности Кыргызской Республикой до 2050 года. Бишкек, 2024. 56 с.
5. Vinokurov E., Albrecht C., Zaboev A., Klochkova E., Malakhov A., Pereboev V. Global Green Agenda in the Eurasian Region. Eurasian Region on the Global Green Agenda. 2023.
6. Андаева, З. Т., Дьяков Ю. А., Апсаров Б. Н. Актуальные вопросы развития рынка возобновляемых энергетических ресурсов Кыргызстана // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. 2025. №11(254). С. 72-79.

#### *References:*

1. Obnovlennyyi natsional'no opredelyaemyi vklad Kyrgyzskoi Respubliki (ONUV) (2021). Bishkek. (in Russian).
2. Natsional'nyi kadastr vybrosov parnikovyykh gazov Kyrgyzskoi Respubliki za 2023 god (2023). Bishkek. (in Russian).
3. EEK EAES (2022). Energeticheskii profil' Kyrgyzstana: gidroenergeticheskii potentsial. Moscow. (in Russian).

4. Green Alliance KG. Перспективы и возможности достижения углеродной нейтральности Кыргызской Республикой до 2050 года. Бишкек, 2024. 56 с.
5. Vinokurov, E., Albrecht, C., Zaboev, A., Klochkova, E., Malakhov, A., & Pereboev, V. (2023). Global Green Agenda in the Eurasian Region. Eurasian Region on the Global Green Agenda.
6. Andaeva, Z. T., D'yakov, Yu. A., & Apsatarov, B. N. (2025). Aktual'nye voprosy razvitiya rynka vozobnovlyaemykh energeticheskikh resursov Kyrgyzstana. *Elektrooborudovanie: ekspluatatsiya i remont*, (11(254)), 72-79. (in Russian).

Поступила в редакцию  
26.01.2026 г.

Принята к публикации  
09.02.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Андаева З. Т., Дьячков Ю. А., Аданбаев А. У. Проблемы и пути их решения при переходе к углеродно-нейтральной энергетике в агропромышленном комплексе Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 401-405. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/44>

*Cite as (APA):*

Andaeva, Z., Diachkov, Yu., & Adanbaev, A. (2026). Challenges and Solutions in the Transition to Carbon-Neutral Energy in the Agro-Industrial Complex of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 401-405. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/44>

UDC 619:616.995.42:636.52  
AGRIS L70

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/45>

## INNOVATIVE MEASURES OF TREATMENT AND PREVENTION OF INFECTIOUS DISEASES IN POULTRY: INFECTIOUS LARYNGOTRACHEITIS

©*Rustamova S.*, ORCID: 0000-0001-8892-2613, Ph.D., Veterinary Research Institute, Baku, Azerbaijan, [siala.rustamova@gmail.com](mailto:siala.rustamova@gmail.com)

©*Hasanov M.*, Ph.D., Veterinary Research Institute, Baku, Azerbaijan, [mirzehesenov1997@gmail.com](mailto:mirzehesenov1997@gmail.com)

©*Aghaliyev Sh.*, Veterinary Research Institute, Baku, Azerbaijan, [tahiraghiyev@gmail.com](mailto:tahiraghiyev@gmail.com)

## ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ: ИНФЕКЦИОННЫЙ ЛАРИНГОТРАХЕИТ

©*Рустамова С. И.*, ORCID: 0000-0001-8892-2613, канд. с.-х. наук, Ветеринарный научно-исследовательский институт, г. Баку, Азербайджан, [siala.rustamova@gmail.com](mailto:siala.rustamova@gmail.com)

©*Гасанов М. М.*, канд. с.-х. наук, Ветеринарный научно-исследовательский институт, г. Баку, Азербайджан, [mirzehesenov1997@gmail.com](mailto:mirzehesenov1997@gmail.com)

©*Агалиев Ш.*, Ветеринарный научно-исследовательский институт, г. Баку, Азербайджан, [tahiraghiyev@gmail.com](mailto:tahiraghiyev@gmail.com)

*Abstract.* This article examines the poultry disease laryngotracheitis, caused by opportunistic microbes that result in economic losses for poultry farms in Azerbaijan. Factors contributing to the spread of laryngotracheitis are identified. Recommendations for the use of plants with anti-inflammatory phytobiotic activity are offered. Strict veterinary monitoring is recommended to prevent the occurrence of such viral infectious diseases. Periodic general and laboratory examinations, proper care, the use of plants with phytobiotic activity, and limiting contact between objects and living creatures outside the confines of a single room minimize the risk of infection and spread.

*Аннотация.* Изучается заболевание домашней птицы ларинготрахеитом, вызываемым оппортунистическими микробами, наносящими экономический ущерб птицеводческим хозяйствам Азербайджана. Выявляются факторы, способствующие распространению ларинготрахеита. Предлагаются рекомендации по использованию растений с противовоспалительным фитобиотическим действием. Предлагается строгий ветеринарный контроль во избежание возникновения таких инфекционных заболеваний вирусного происхождения, периодические общие и лабораторные обследования, надлежащий уход и использование растений с фитобиотическим действием, ограничение контактов между предметами и живыми существами, не связанными с внутренним пространством отдельного помещения, минимизируют вероятность заражения и распространения.

*Keywords:* infection, disease, poultry, vaccine, laryngotracheitis, virus, fertility.

*Ключевые слова:* инфекция, болезнь, птица, вакцина, ларинготрахеит, вирус, фертильность.

The concept of development “Azerbaijan 2026: A Look into the Future” and the “Strategic Roadmap for the Future of National Ecosystems,” which take into account the main changes and problems that may arise in the economic, social, demographic, natural, and technological spheres after 2026 to ensure food security, lay the foundation for innovative scientific research on infectious diseases of viral origin, conducted by us in accordance with international standards and improving their effectiveness, provision of poultry products to the domestic market, and coordination of the value chain to meet the needs of the population for high-quality food. Poultry farming plays an important role in providing the population with meat, eggs, and bird fluff, being considered the main part of animal husbandry. In recent years, new technologies imported from foreign countries have been installed at large poultry farms, and intensive development of poultry farming has begun. At the same time, the intensive development of poultry farming in small farms and family farms is also gradually increasing.

The aim of the study was to investigate the epizootic situation with laryngotracheitis, a disease caused by conditionally pathogenic microbes that hinder the full development of various forms of poultry farming and cause economic damage to poultry farms, as well as to identify factors contributing to its spread, identify measures to combat them through research, and add fenugreek and licorice root to the diet of birds, and amaranth grains with phytobiological efficacy against the aforementioned pathogens, and to test them for the presence of pathogens. It is well known that improper feeding in poultry farming and the use of low-quality feed can lead to the spread of many pathogens, including laryngotracheitis, pasteurellosis and other diseases.

The results of monitoring conducted on this topic in farms in various regions of the republic show that laryngotracheitis is widespread in poultry farms. These diseases cause even greater damage to farms operating, in particular, in the meat sector. Considering all of the above, in order to develop and implement effective measures for the treatment and prevention of these diseases, we conducted an experiment on birds raised in VSRI (Veterinary Scientific Research Institute), adding phytobiotic effective plants such as licorice root, fenugreek, amaranth grains, as well as hydroponically sprouted corn, barley, amaranth and fenugreek grains with high nutritional value to the feed ration of developing young birds. Four groups of chickens (control and three experimental groups) were selected for the experiment. Chickens in groups were selected using the paired analog method, taking into account their age, body weight and development.

In accordance with the recommendations of the All-Russian Scientific Research Institute of Poultry Farming (ARSRIPIF), the rearing and feeding of chickens, as well as the parameters of the microclimate, were the same in all groups. Before the first 60 days of age, the birds were transferred to bird food; after 61 days, they were transferred to a special feed ration compiled by us for each group. In the first experimental group, the main feed ration consisted of 4% hydroponic fenugreek and 10% fenugreek. In the second experimental group, hydroponic fenugreek and fenugreek grain were replaced by hydroponic amaranth and amaranth grain in the same ratio. In the third experimental group, chickens were given 4% hydroponic fenugreek, 10% fenugreek grain, 4% hydroponic amaranth, and 10% amaranth grain, with the addition of 0.4% ground licorice. All grain feeds were ground into cereals and fed to experimental birds in dry formula feed form. The live weight of birds was determined by individual weighing on days 60, 90, 120, 150, and at the end of the experiment (6 months). During the experimental period, from 60 days to 6 months, the survival of birds in all groups was partially ensured; i.e., during this period, one bird died in the control group, and one in experimental group I. On March 16, 2023, an autopsy on the carcass of a deceased 130-day-old young chicken from the control group was performed by us, and laryngotracheitis was detected. One of the infectious diseases of viral origin is also infectious laryngotracheitis (gotracheitis infectious avium; the synonym is bronchial laryngotracheitis), which is a contagious disease of poultry. The places of



localization of the disease are complete damage and inflammation of the alveoli, trachea, as well as the mucous membranes of the larynx-pharynx, the cavity of the vascular-ocular canal, and the orbit. The most susceptible to the disease are domestic birds – groups of chickens, turkeys, and peacocks, which, being more susceptible, have a mild, moderate, and in most cases, acute course of the disease.

The disease was first reported in the United States in 1925 by May and Titzler. In 1925–1930, the disease was identified by Beach, Kernogen, Boundeft, and Hudson and named infectious bronchitis. For several years, it was believed that infectious bronchitis and infectious laryngotracheitis were the same disease, but in 1930, Biggs et al. reasonably established that both diseases differed from each other in many characteristics. In 1931, the Committee on Avian Diseases, functioning as part of the American Veterinary Association, registered this disease, which causes damage to the larynx and trachea of birds, as infectious laryngotracheitis. In Russia, this disease was first determined in 1932 by R.T. Batanov, and some of its features were studied by A.P. Kiur-Muratov and Panchenko. The disease causes great economic damage to poultry farms, which is often observed in epizootic conditions in poultry-producing countries on all continents of the world. The economic damage caused by this disease consists of the death of sick birds, forced slaughter, reduced egg production, weight loss, and high costs for the eradication of infectious diseases [2].

The causative agent is a DNA virus belonging to the genus of herpesviruses of the Herpesviridae family and called the Herpes galli-1 virus. The size of virions is 80–100 nm. The virus is cultured in the chorioallantoic membrane of 9–12-day-old chicken embryos, as well as in primary and passage cell cultures. On the 3rd–4th day of cultivation, the virus exerts a cytopathic effect on the host cell. In addition to highly virulent strains of the virus, weakly virulent strains also circulate in nature.

Persistence – in the environment, the virus shows itself to be weakly resistant. It is inactivated in the eggshell at a temperature of 37°C for 2–12 hours. Being unstable to thermal effects at +55°C, it can survive for up to 10 minutes, and at +60°C for up to 2 minutes. Drying and freezing preserve the virus. In the trachea of birds forcibly slaughtered as a result of the disease, the virus persists for up to 370 days at a temperature of 8–10°C, and in the frozen carcass of poultry for up to 19 months at a temperature of –18–28°C. During lyophilization and under vacuum conditions, the virus does not lose its virulence for 13.5 years. The virus is inactivated by 6–9 days in poultry houses, 30–35 days in birds' carcasses not buried in the ground, and 45–50 days in bird carcasses buried in the ground to a depth of 1 m 20 cm (Figure 1).



Figure 1. The development cycle of pathogens

It has been established that most disinfectants quickly destroy the causative agent of the disease at low concentrations. Thus, 1% solutions of sodium hydroxide, 3% of cresol, and 2% of chlorinated lime inactivate the herpes virus in 1-2 minutes [2].

Epizootology. The infectious laryngotracheitis virus naturally affects chickens, turkeys, pheasants and quails. Experimentally, it is possible to become infected with this disease by injecting the virus into the mucous membrane of the upper respiratory tract and conjunctiva. The virus is spread primarily by airborne route, but it is also transmitted through infected equipment, goods, feed, and eggshells. The source of infection is sick birds that have been carrying the virus for more than a year.

The disease is registered in birds belonging to the entire age group, but 60-100-day-old birds manifest greater susceptibility. Infection of chickens aged 25-30 days is also observed for infectious laryngotracheitis in stationary farms. Infection. The source of the causative agent of infection is considered to be sick birds which had the disease. Air, feed, water, and care products for birds infected with the virus play an important role in the spread of the pathogen. Bloodsucking arthropod insects are considered a backup source of the causative agent of infection.

Have shown that the virus carriage in birds vaccinated with a live vaccine persists for up to one year. In non-immunized birds, infectious laryngotracheitis occurs as mild epizootics. On stationary farms, a greater number of young birds are affected. The rapid nature of the disease is explained by the prolonged period of virus carriage and improper poultry farming practices. The accumulation of carbon dioxide, ammonia, and hydrogen sulfide inside the premises due to dense bird housing, high humidity, poor ventilation, and improper feed management create the preconditions for the development of infectious laryngotracheitis. The virulence of epizootic virus strains varies greatly. On some farms, low-virulence virus strains circulate among birds, causing immunizing subinfections. Transmission of the virus through eggs has been established.

Infectious laryngotracheitis sometimes takes its course in combination with smallpox, respiratory mycoplasmosis, colibacteriosis, and infectious bronchitis. Such mixed infections dramatically increase mortality among birds. Under favorable conditions of feeding and maintenance, the spread of infectious laryngotracheitis usually gradually weakens and disappears after 2-4 weeks.

Pathogenesis. After entering the body through the mucous membranes of the conjunctiva, mouth, and nose, the virus multiplies in the epithelial cells of the mucous membranes of the larynx and trachea, causing serous-catarrhal inflammation and the formation of intracellular bodies. In damaged epithelial cells, a sharp increase in the nucleus is observed, despite the absence of cytoplasmic division. Usually, the virus appears in the blood after 24 hours. During this period of the disease, epithelial cells detach from the mucous membranes of the respiratory organs, and mucous exudate mixed with blood accumulates in the trachea. In the later stages of the disease, the increased damage to the mucous membrane of the larynx and trachea is not only due to the effect of the virus but also due to the occurrence of dystrophic changes there. Ultimately, as a result of the narrowing of the airways and the formation of a congestion consisting of a caseous mass, suffocation and death occur in birds.

Course and clinical signs. The disease affects birds aged 1–8 months and is more acute in young birds aged 120–150 days. The disease manifests itself in very acute, acute, subacute, and chronic forms, including laryngitis, tracheitis, and conjunctivitis. The incubation period of the disease is 2–30 days, depending on the virulence and dose of the virus, as well as the general resistance of birds. Depending on the course of the disease, acute, subacute, and chronic forms are distinguished, and depending on the localization of the pathological process, laryngotracheal and conjunctival forms (Figure 2).

The most severe form of the disease develops suddenly, with 80% of birds becoming ill at the same time. Sick birds make wheezing sounds and have difficulty breathing. When coughing, mucus mixed with clotted blood flows out of the mouth. The disease leads to death within 1–3 days. The laryngotracheal form of the disease in birds, having an acute course, is manifested by general weakness, loss of appetite, and various noises when breathing. As a result of blockage of the larynx and trachea by mucous exudate, the respiratory process is completely disrupted. Birds breathe with difficulty, with their beaks open and their heads stretched forward. Exudate in the respiratory tract often turns into a bloody mass. The mucous membrane of the oral cavity is hyperemic, swollen, and stained with blood. Egg production in chickens decreases sharply. In the laryngotracheal form, mortality ranges from 10 to 60% [2, 3].



Figure 2. External signs of the disease

In the acute form, most birds get sick, and the illness lasts 3–5 days. Birds shake their heads when breathing, trying to get rid of mucus accumulated in the nasal cavity. Some sick birds stretch their heads forward and make sounds similar to suffocation.

In the subacute form of the disease, birds get sick relatively easily and recover within 2–5 days. The mortality rate is 2–10%. The most noticeable symptoms in this form are rhinitis and difficulty breathing. When conjunctivitis occurs, the disease is prolonged. The appetite of the bird decreases, and productivity goes down.

When the disease becomes chronic, it causes coughing, difficulty breathing, and conjunctivitis, and under favorable conditions leads to the death of 2–5% of diseased birds.

The conjunctival form of the disease is observed mainly in chickens aged 10–15 days. It is characterized by sclerotic inflammation of the conjunctiva, lacrimation, and photophobia. With the chronic course of the conjunctival form, birds develop fibrinous inflammation of the conjunctiva, clouding of the cornea, which leads to visual impairment, and sometimes to blindness. The conjunctival form sometimes occurs in combination with the laryngotracheal form [5-7].

Pathoanatomic changes. In the laryngotracheal form of the disease, significant changes are observed in the larynx and trachea. The mucous membranes of these organs are hyperemic, swollen, erosive and bleeding. Their sinuses are blocked by catarrhal or catarrhal hemorrhagic exudate. In most cases, a blockage consisting of fibrinous-caseous mass is found in the larynx. Such blockages are sometimes also noticeable in large bronchi. Sometimes catarrhal inflammation is detected in the nasal and oral cavities of birds, and fibrinous deposits are found on the root of the tongue. In addition, some chickens have an enlarged spleen, catarrhal inflammation of the small intestine, fabricium sac and cloaca. With the conjunctival form, serous or fibrinous conjunctivitis is detected. On examination,

a caseous formation is found in the conjunctival sac, sometimes clouding of the cornea and damage to the eyeball. The palate and the eye canal become inflamed, the eyelids swell, fill with fibrin, and the eye closes completely. Thus, the eye loses its function, and even pus comes out of the eyeball (Figure 3).



Figure 3. Fibrinous conjunctivitis

**Diagnosis.** To diagnose the disease, its epizootological characteristics, clinical signs and pathoanatomic changes are taken into account, as well as a bacteriological study is carried out. To conduct a bacteriological study, 10-11-day-old chicken embryos are infected with a suspension of scrapings from the respiratory tract of birds in the laboratory. If the material contains a virus, numerous gray nodules appear on the chorioallantoid membrane of the embryo on day 4-5. Serological reactions are used to identify the isolated virus; chickens are infected at the age of 2-3 months. When making a diagnosis, epizootological data and the age of the bird are taken into account. Of the clinical signs, attention is drawn to difficulty breathing, rhinitis and conjunctivitis (Figure 4).

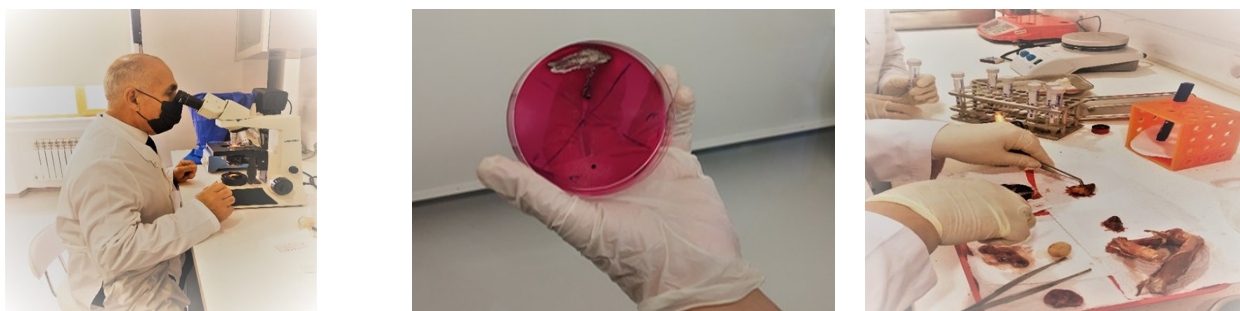


Figure 4. Work in the laboratory

It must be distinguished from Newcastle disease, smallpox, infectious bronchitis, respiratory mycoplasmosis, and vitamin A deficiency.

**Treatment.** There are practically no effective remedies for the treatment of sick birds. For preventive purposes and to prevent complications associated with secondary bacterial microflora, the combined use of broad-spectrum antibiotics and nitrofurantoin compounds, as well as trivitamins, is of particular importance. For each kilogram of live weight of an adult bird, 20,000 T. V. streptomycin in trivitamin or 1 ml of fish oil is administered intramuscularly 2-3 times with an interval of 7-8 days. At the same time, the replacement of the main part of the feed ration with amaranth and fenugreek grains, ground licorice root, which are plants with a phytobiotic effect, as well as the addition of 20



mg of furazolidone per kg of live weight of birds for 5 days, is considered an effective treatment measure.

Control and prevention measures. To ensure the well-being of poultry farms from infectious diseases, comprehensive economic, organizational, zoohygienic, and veterinary and sanitary measures should be implemented [1].

Birds that have had this disease develop lifelong immunity. Therefore, in order to combat the disease, in addition to taking veterinary and sanitary measures to prevent the virus from being brought into the farm from outside with incubation eggs, birds, feed, service items, people, etc., active vaccination is used in farms where there is a risk of infection and the disease occurs. Vaccination should be carried out according to the instructions for the vaccine used.

Before introducing a new group of birds to the farm, the premises are dried after reliable disinfection and left empty for 10 days when stored in cages and 14 days when stored in flooring conditions. A 27-day prophylactic is used once a year. Air exchange and microclimate should be monitored daily in poultry-houses.

In general, the concentration of ammonia inside the building should be 0.01 mg/l, hydrogen sulfide — 0.006 mg/l, carbon dioxide — 0.2%, and relative humidity — 60-70%.

If infectious laryngotracheitis is detected among birds, the department or farm is declared unhealthy and restrictive measures are taken to prevent the spread of the disease. It is forbidden to export birds of all ages, feed, things from the territory, and group birds within the farm. If the disease occurred for the first time, and it occurred indoors, it is advisable to immediately destroy all these birds. Their carcasses are processed in accordance with the rules of veterinary and sanitary inspection. Strict mechanical cleaning and disinfection of the building and the surrounding area is carried out. Sick and suspicious birds are slaughtered. Conditionally healthy birds are vaccinated with a dry culture of the viral vaccine. To prevent the disease, it is necessary to vaccinate the chicks with this vaccine at the age of 27-30 days. Poultry-houses and slaughterhouse are disinfected with 2% sodium hydroxide and chlorinated lime solutions containing 2% active chlorine heated to 45°C. For disinfection in conditions where birds are present, 100 ml of a 3% solution of hydrogen peroxide is used for every 1 m<sup>3</sup> of volume.

Vaccination against infectious laryngotracheitis in healthy chickens aged 1-4 months with the foreign-made CEBAK BRON aTa vaccine is carried out using the intraocular method. 1000 doses of the vaccine are dissolved in 30 ml of boiled and cooled water and injected. 1 drop (0.03 ml) is 1 dose.

The restriction is lifted in 2 months after the eradication of infectious laryngotracheitis and after the introduction of all sanitary measures [3, 4].

After the restriction is lifted, the transfer of the parent bird flock to other farms is not allowed earlier than after 6 months [4].

Iodized aluminum vapor is used to treat sick birds. To do this, crushed iodine and ammonium chloride powders are mixed in a metal cup, aluminum powder is poured on top, mixed again and hung on a wire hook. After hanging the required number of cups with mixtures, 3-4 drops of water are pipetted into each cup, starting from the furthest one. The treatment is carried out in the morning, before feeding. The premise is hermetically sealed in advance. The vapor of preparations should be effective within an hour. Then the air in the room is ventilated. The operation is repeated 2-3 times with an interval of 2-4 days [2, 3].

Given the urgency of carrying out general sanitary and preventive measures to combat the disease, the following measures are considered appropriate

- Implementation of protective and restrictive measures during the transportation of poultry and poultry products, as well as control over the grouping and movement of birds on the farm.



- Keeping poultry and poultry products imported into the republic and farms under preventive quarantine and conducting surveys.
- To ensure the resistance of birds to infectious diseases, the production of hereditarily resistant bird breeds through selection.
- To organize the provision of high-quality and rational feeding of birds and their keeping in appropriate zoohygienic conditions.
- To organize timely separation, isolation and treatment of sick birds during infections.
- To carry out systematic disinfection of poultry-houses, adjacent territories and care items.
- Collection and disposal of manure, feed residues, bird carcasses, waste from industrial and biological enterprises.
- Disinfection, disinsection and deratization on poultry farms in a systematic manner.
- Poultry farms should be regularly checked for rodents and ectoparasites, and wild birds should be prevented from entering poultry houses.
- It is necessary to organize full-fledged, high-quality and rational feeding of birds and their keeping in accordance with zoohygienic conditions.

#### *Outcomes:*

- To prevent the spread of laryngotracheitis among birds, it is necessary to regularly monitor the air quality in poultry-houses and the physico-chemical parameters of the air, especially the degree of microbial contamination should be checked periodically.
- The fact that amaranth and fenugreek grains, ground sweet licorice root from phytobiotically effective plants, are superior to other plant-based feeds in both chemical composition and nutritional value, as well as the presence of 19.9-21.3% linolenic acid in amaranth and fenugreek seeds, makes it possible to create highly effective immunity against infectious laryngotracheitis and other diseases by strengthening the immune system in birds and providing partial replacement of grain feeds, which are considered the main part of the feed ration in poultry farming.

#### *References:*

1. Dzhabbarov, A., & Gadzhiev, S. (2017). *Ptitsevodstvo*. Baku. (in Azerbaijani).
2. Mamedov, I., Akhmedov, A., & Mamedov, N. (2003). *Epizootologiya i infektsionnye bolezni ptits*. Baku. (in Azerbaijani).
3. Bessarabov, B. F. (2006). *Bolezni pevchikh i dekorativnykh ptits*. M.: KolosS, 135 s. (in Russian).
4. Dogaeva, I., & Dogaeva, E. (2000). Vliyanie urovnei kal'tsiya i margantsa v kormakh na produktivnost' kur. *Sb. nauch. tr. VNITIP*, 74, 73-75. (in Russian).
5. Egorov, I. A. (2012). Innovatsii v kormlenii ptitsy. *Ptitsevodstvo*, 10, 8-11. (in Russian).
6. Budtueva, O. D., Struk, M. V., Pleshakova, I. G., & Pleshakov, D. V. (2018). Ispol'zovanie v ratsionakh kur-nesushek kormovoi dobavki "Nutovit". *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*, (1 (49)), 237-243. (in Russian).
7. Yurina, N. A., Machneva, N. L., Kozlova, M. S., & Kolesnik, Yu. N. (2019). Ispol'zovanie netraditsionnogo komponenta v kachestve kormovoi dobavki. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal*, (2), 53-56. (in Russian).

#### *Список литературы:*

1. Cabbarov A., Hacıyev S. Quşçuluq. Bakı, 2017.

2. Mamedov İ., Əhmədov A., Mamedov N. Epizootologiya və quşların yoluxucu xəstəlikləri. Bakı, 2003.
3. Бессарабов Б. Ф. Болезни певчих и декоративных птиц. М.: Колос, 2006. 135 с.
4. Догаева И., Догаева Е. Влияние уровней кальция и марганца в кормах на продуктивность кур //Сб. науч. тр. ВНИТИП. 2000. Т. 74. С. 73-75.
5. Егоров И. А. Инновации в кормлении птицы // Птицеводство. 2012. Т. 10. С. 8-11.
6. Будтуева О. Д., Струк М. В., Плешакова И. Г., Плешаков Д. В. Использование в рационах кур-несушек кормовой добавки "Нутовит" // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. №1 (49). С. 237-243.
7. Юрина Н. А., Мачнева Н. Л., Козлова М. С., Колесник Ю. Н. Использование нетрадиционного компонента в качестве кормовой добавки // Аграрный научный журнал. 2019. №2. С. 53-56.

*Поступила в редакцию*  
08.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
21.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Rustamova S., Hasanov M., Aghaliyev Sh. Innovative Measures of Treatment and Prevention of Infectious Diseases in Poultry: Infectious Laryngotracheitis // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 406-414. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/45>

*Cite as (APA):*

Rustamova, S., Hasanov, M., & Aghaliyev, Sh. (2026). Innovative Measures of Treatment and Prevention of Infectious Diseases in Poultry: Infectious Laryngotracheitis. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 406-414. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/45>

УДК 621.311  
JEL Code: L94

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/46>

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ

©*Андаева З. Т.*, ORCID: 0000-0003-1497-8141, SPIN-код: 2326-4686, канд. техн. наук,  
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [zandaeva77@mail.ru](mailto:zandaeva77@mail.ru)

©*Дьячков Ю. А.*, ORCID: 0009-0001-7770-1097, Ошский технологический университет  
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, [Dackovura44@gmail.com](mailto:Dackovura44@gmail.com)

©*Абдыразакова С. Б.*, Ошский технологический университет  
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, [syrga0906@qmail.com](mailto:syrga0906@qmail.com)

©*Алымов А. Т.*, Ошский технологический  
университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан

## ECONOMIC EFFICIENCY OF ENERGY CONSERVATION MEASURES IN THE ENERGY SECTOR

©*Andaeva Z.*, ORCID:0000-0003-1497-814, SPIN-code:2326-4686, Ph.D, Osh Technological  
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [zandaeva77@mail.ru](mailto:zandaeva77@mail.ru)

©*Diachkov Yu.*, ORCID: 0009-0001-7770-1097, Osh Technological University  
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [Dackovura44@gmail.com](mailto:Dackovura44@gmail.com)

©*Abdyrazakova S.*, Osh Technological University  
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [syrga0906@qmail.com](mailto:syrga0906@qmail.com)

©*Almov A.*, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan

**Аннотация.** Представлено исследование экономической целесообразности внедрения комплекса энергосберегающих мероприятий в электроэнергетике Кыргызской Республики. Проведен анализ состояния генерации, распределительных сетей и потребления электроэнергии с учётом сезонных колебаний нагрузок. Оценена эффективность технических решений, включая модернизацию подстанций, реконструкцию сетей и внедрение автоматизированного коммерческого учёта, а также цифровых систем управления нагрузками. Расчеты показали, что комплексный подход позволяет существенно снизить как технические, так и коммерческие потери, уменьшить эксплуатационные расходы и повысить надёжность электроснабжения. Полученные показатели инвестиционной привлекательности подтверждают экономическую эффективность предложенных мер. Результаты исследования позволяют сформулировать практические рекомендации для повышения устойчивости и финансовой стабильности национальной энергосистемы, укрепления энергетической безопасности и оптимизации затрат предприятий отрасли.

**Abstract.** The article presents an economic assessment of implementing a comprehensive set of energy-saving measures in the electricity sector of the Kyrgyz Republic. The study analyzes the current state of generation, distribution networks, and electricity consumption, considering seasonal load fluctuations. The technical effectiveness of solutions, including substation modernization, network reconstruction, and the deployment of automated energy metering systems and digital load management platforms, is evaluated. Calculations demonstrate that an integrated approach

significantly reduces both technical and commercial energy losses, lowers operational costs, and enhances supply reliability. Investment attractiveness indicators confirm the economic feasibility of the proposed measures. The results provide practical recommendations to improve the resilience and financial stability of the national energy system, strengthen energy security, and optimize enterprise-level costs.

*Ключевые слова:* энергосбережение, энергетический сектор, энергосберегающие технологии.

*Keywords:* energy conservation, energy sector, energy-saving technologies.

В условиях постоянного роста потребления электроэнергии и усложнения структуры энергетических систем вопросы рационального использования ресурсов приобретают стратегическую значимость. Кыргызская Республика, обладая значительным потенциалом гидроэнергетики, сталкивается с системными проблемами, включая высокий физический износ генераторов и сетевого оборудования, моральное устаревание линий электропередачи и значительные потери электроэнергии при транспортировке и распределении. По оценкам специалистов, суммарные потери в электрических сетях находятся на уровне 12-14%, а степень изношенности основных производственных фондов превышает 60%, что отрицательно сказывается на надёжности электроснабжения и финансовой устойчивости отрасли [1].

Сегодня энергосбережение рассматривается не только как совокупность инженерных решений, но и как эффективный экономический инструмент управления затратами предприятий электроэнергетики. Использование энергоэффективных технологий снижает себестоимость производства электроэнергии, сокращает эксплуатационные расходы и продлевает срок службы оборудования. Особое внимание уделяется внедрению цифровых платформ мониторинга, интеллектуальных систем управления нагрузками и автоматизированных диспетчерских комплексов, повышающих управляемость и адаптивность энергосистем.

Несмотря на реализацию ряда государственных и отраслевых программ модернизации электроэнергетики, включая автоматизацию коммерческого учёта и поэтапную замену устаревших технических средств, темпы их внедрения остаются недостаточными. Основными ограничителями выступают дефицит инвестиций, ограниченные финансовые возможности предприятий и низкий уровень информированности потребителей о долгосрочных экономических преимуществах рационального энергопотребления [2, 3].

*Цель и задачи исследования.* Цель данного исследования заключается в экономическом обосновании эффективности внедрения комплекса энергосберегающих мероприятий в электроэнергетическом секторе Кыргызской Республики на основе анализа их технических и финансово-экономических характеристик.

#### *Материалы и методы исследования*

Объектом исследования является электроэнергетический комплекс Кыргызской Республики, включающий генерацию, распределительные и передающие сети, а также конечных потребителей [4].

Источниками информации стали статистические данные компаний отрасли, материалы государственных и отраслевых программ, а также результаты собственных технико-экономических расчётов. Методологическая база исследования включала: экономико-

статистический анализ и методы сравнительной оценки; расчёт дисконтированных денежных потоков и инвестиционных показателей; определение срока окупаемости и приведённого дохода; оценку уровня энергетических потерь и эффективности работы оборудования.



В качестве интегрального показателя эффективности использовался приведённый доход с учётом дисконтирования. Срок окупаемости инвестиций рассчитывался как соотношение объёма вложений и годового экономического эффекта. Экономия электроэнергии определялась как разница потерь до и после реализации энергосберегающих мероприятий.

#### Результаты и их обсуждение

В ходе исследования была проведена комплексная оценка технических и экономических эффектов внедрения энергосберегающих мероприятий в электроэнергетике Кыргызской Республики. Основное внимание уделялось модернизации подстанций, реконструкции распределительных сетей, внедрению автоматизированных систем коммерческого учёта электроэнергии и цифровых платформ управления нагрузками.

Приведённый доход (ПД):

$$ПД = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_o \quad (1)$$

Срок окупаемости:

$$T_{ок} = \frac{I_o}{E_{20д}} \quad (2)$$

Экономия электроэнергии в результате внедрения мероприятий:

$$E_{20д} = (P_{до} - P_{пос}) \cdot T \quad (3)$$



Годовой экономический эффект:

$$E_{год} = E \cdot T_{эл} \quad (4)$$

Расчёты показали, что интегрированный подход обеспечивает наиболее значительное сокращение как технических, так и коммерческих потерь энергии, что напрямую снижает удельную стоимость её передачи и улучшает финансовые показатели предприятий. Анализ режимов работы оборудования показал, что замена устаревших трансформаторов и кабельных линий способствует снижению вероятности аварий и повышает коэффициент полезного использования активов. Внедрение цифровых систем мониторинга нагрузки позволяет оперативно распределять потребление и прогнозировать пиковые нагрузки, что повышает адаптивность энергосистемы и снижает риски дефицита мощности в зимние периоды. Экономическая оценка мероприятий включала расчёт приведённого дохода, срока окупаемости инвестиций и годового экономического эффекта. Полученные данные свидетельствуют о высокой инвестиционной привлекательности предложенных мер: срок окупаемости большинства мероприятий не превышает 5-7 лет, а чистый экономический эффект обеспечивает значительное снижение эксплуатационных расходов предприятий.

Особое внимание уделялось анализу системного эффекта реализации комплекса мероприятий. Результаты показали, что сокращение потерь электроэнергии не только улучшает финансовые показатели предприятий, но и повышает надёжность национальной энергосистемы, создавая дополнительный резерв мощности в периоды максимальных нагрузок. Более того, внедрение интеллектуальных систем управления нагрузками способствует более рациональному распределению энергии между потребителями, снижая риск перегрузок и аварийных отключений. Сравнительный анализ отдельных энергосберегающих мероприятий и комплексного подхода показал, что изолированное внедрение технологий даёт умеренный эффект, тогда как параллельное применение модернизации оборудования, цифровых систем и оптимизации режимов нагрузки создаёт синергетический эффект, обеспечивающий максимальное снижение потерь и повышение экономической эффективности. Эти результаты подтверждают необходимость стратегического планирования модернизации с учётом интеграции технических и цифровых решений [4, 5].

#### *Выводы*

1. Энергосберегающие мероприятия в электроэнергетическом секторе Кыргызской Республики демонстрируют высокую экономическую эффективность и инвестиционную привлекательность.
2. Комплексная модернизация сетевой инфраструктуры значительно снижает технические и коммерческие потери электроэнергии.
3. Внедрение автоматизированных систем учёта и цифровых технологий управления сокращает эксплуатационные расходы и повышает надёжность электроснабжения. Анализ мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях показывает, что комплексная реконструкция сетей и внедрение автоматизированных систем учёта позволяют добиться значительного экономического эффекта и повысить надёжность электроснабжения.

#### *Список литературы:*

1. Карбекова М. Ж. Повышения энергоэффективности зданий как основа экологической устойчивости городов в Кыргызской Республике // Вестник Ошского государственного

университета. Экономика. 2024. №1 (4). С. 127-132.  
[https://doi.org/10.52754/16948734\\_2024\\_1\(4\)\\_18](https://doi.org/10.52754/16948734_2024_1(4)_18)

2. Мурзакулов Н. А., Гулиза А. К., Жанбаева А. Актуальные проблемы энергосбережения и пути ее решения на основе энергоэффективных технологий // Research Focus. 2024. Т. 3. №2. С. 92-97.

3. Мельников В. В. Возможности и роль современных технологий и инструментов обеспечения ресурсосбережения в строительстве // Экономика строительства. – 2025. – №. 4. – С. 256-260.

4. Андаева З. Т., Ташиев Н. М., Орозов У. К. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №4. С. 138-141. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/19>

5. Андаева З. Т., Дьячков Ю. А., Тургунбаев Ш. И. Пути решения проблем использования энергетических ресурсов // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №4. С. 142-146. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/20>

#### References:

1. Karbekova, M. Zh. (2024). Povysheniya energoeffektivnosti zdaniy kak osnova ekologicheskoi ustoichivosti gorodov v Kyrgyzskoi Respublike. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika*, (1 (4)), 127-132. [https://doi.org/10.52754/16948734\\_2024\\_1\(4\)\\_18](https://doi.org/10.52754/16948734_2024_1(4)_18)

2. Murzakulov, N. A., Guliza, A. K., & Zhanbaeva, A. (2024). Aktual'nye problemy energosberezheniya i puti ee resheniya na osnove energoeffektivnykh tekhnologii. *Research Focus*, 3(2), 92-97.

3. Mel'nikov, V. V. (2025). Vozmozhnosti i rol' sovremennykh tekhnologii i instrumentov obespecheniya resursosberezheniya v stroitel'stve. *Ekonomika stroitel'stva*, (4), 256-260.

4. Andaeva, Z., Tashiev, N., & Orozov, U. (2025). Measures to Reduce Power Losses in Electric Networks. *Bulletin of Science and Practice*, 11(4), 138-141. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/19>

5. Andaeva, Z., Dyachkov, Yu., & Turgunbaev, Sh. (2025). Ways to Solve the Problems of Energy Resource Utilization. *Bulletin of Science and Practice*, 11(4), 142-146. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/20>

Поступила в редакцию  
05.01.2026 г.

Принята к публикации  
16.01.2026 г.

УДК 330:657.3  
JEL Code: O16; P35

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/47>

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ

©*Абдуллаева А. М.*, ORCID: 009-0004-4745-2116, SPIN-код: 8167-5468,  
Ташкентский государственный экономический университет,  
г. Ташкент, Узбекистан, [aysel\\_abdullayeva\\_2024@mail.ru](mailto:aysel_abdullayeva_2024@mail.ru)

## TRANSFORMATION OF FINANCIAL STATEMENTS OF JOINT-STOCK COMPANIES IN THE CONTEXT OF THE TRANSITION TO INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS

©*Abdullaeva A.*, ORCID: 009-0004-4745-2116, SPIN-code: 8167-5468,  
Tashkent State Economic University, Tashkent, Uzbekistan, [aysel\\_abdullayeva\\_2024@mail.ru](mailto:aysel_abdullayeva_2024@mail.ru)

*Аннотация.* Статья посвящена исследованию теоретических и практических аспектов трансформации финансовой отчетности акционерных обществ в условиях перехода на международные стандарты финансовой отчетности. Рассматривается сущность финансовой отчетности как ключевого элемента информационной инфраструктуры рынка, обеспечивающего формирование прозрачной и сопоставимой финансовой информации. Проанализированы нормативно-правовые предпосылки внедрения МСФО в Республике Узбекистан, а также особенности и проблемы их практического применения в деятельности акционерных обществ. Особое внимание уделено вопросам сопоставимости отчетных данных, организации учета, необходимости адаптации учетной политики и информационных систем. Обосновано, что внедрение международных стандартов финансовой отчетности способствует повышению качества корпоративного управления и инвестиционной привлекательности компаний, а также расширяет аналитические возможности финансовой отчетности для принятия управленческих и инвестиционных решений.

*Abstract.* This article explores the theoretical and practical aspects of transforming the financial statements of joint-stock companies in the context of the transition to international financial reporting standards. It examines the essence of financial reporting as a key element of the market's information infrastructure, ensuring the formation of transparent and comparable financial information. The regulatory and legal prerequisites for the implementation of IFRS in the Republic of Uzbekistan, as well as the features and challenges of their practical application in the activities of joint-stock companies, are analyzed. Particular attention is paid to the comparability of reporting data, accounting organization, and the need to adapt accounting policies and information systems. It is substantiated that the implementation of international financial reporting standards contributes to improving the quality of corporate governance and the investment attractiveness of companies, and also expands the analytical capabilities of financial statements for making management and investment decisions.

*Ключевые слова:* финансовая отчетность, международные стандарты финансовой отчетности, акционерные общества, трансформация отчетности, бухгалтерский учет, учетная политика, корпоративное управление, инвестиционная привлекательность.

**Keywords:** financial reporting, international financial reporting standards, joint-stock companies, reporting transformation, accounting, accounting policy, corporate governance, investment attractiveness.

Успех осуществляемых экономических реформ в стране во многом зависит от уровня развития всей инфраструктуры, в том числе ключевых элементов и элементов финансовой и бизнес-инфраструктуры. Переход на Международные стандарты финансовой отчетности (МСФО) является важным элементом дальнейшего развития как экономики в целом, так и предприятий, перед которыми ставится задача привлечения частного иностранного капитал, повышения конкурентоспособности и выхода на международные рынки [4].

В условиях современной рыночной экономики финансовая отчетность выступает ключевым источником информации для принятия экономических решений широким кругом заинтересованных пользователей. Инвесторы, кредиторы, регуляторы, аналитики и иные стейкхолдеры опираются на данные отчетности при оценке финансового состояния, результатов деятельности и перспектив развития хозяйствующих субъектов. В этой связи особую значимость приобретает качество, достоверность и сопоставимость финансовой информации. Акционерные общества, являясь одной из наиболее распространенных и институционально сложных форм предпринимательской деятельности, особенно остро нуждаются в прозрачной и стандартизированной системе финансовой отчетности. В условиях глобализации и активного движения капитала между странами национальные системы бухгалтерского учета все чаще уступают место международным стандартам финансовой отчетности, обеспечивающим единый методологический подход к формированию отчетной информации. В современной экономической литературе понятия «финансовый учет» и «финансовая отчетность» широко используются, однако их трактовка не всегда является однозначной. В международной практике, прежде всего англо-американской, финансовый учет (financial accounting) рассматривается как составная часть более широкой системы учета (accounting), наряду с управленческим и налоговым учетом. Некоторые американские авторы определяют учет как триединое понятие: «обслуживающая деятельность», обеспечивающая пользователей информацией о предприятии для принятия решений; «описательно-аналитическая дисциплина», позволяющая идентифицировать большое количество событий и операций, которые при определенной обработке позволяют описать финансовое состояние и результаты деятельности предприятия; «информационная система», собирающая и обрабатывающая информацию о деятельности предприятия для заинтересованных пользователей [1].

В целом, можно дать следующее определение учета: бухгалтерский учет представляет собой упорядоченную систему сбора, регистрации и обобщения бухгалтерской информации путем сплошного, непрерывного, документального учета всех хозяйственных операций. А также составление на ее основе финансовой и иной отчетности (Рисунок 1) (<https://lex.uz/docs/2931251>).

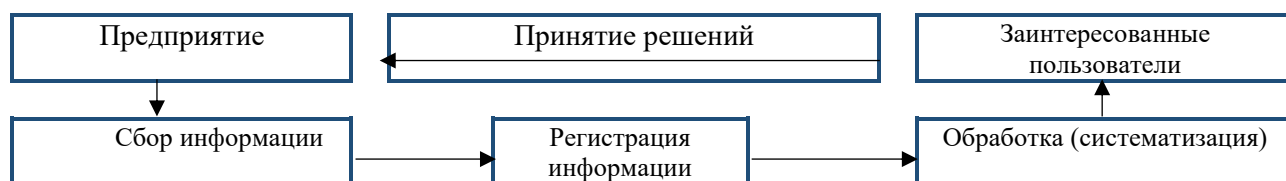


Рисунок 1. Определение учета

Финансовый учет представляет собой процесс систематического сбора, регистрации и обработки информации о хозяйственной деятельности предприятия с целью подготовки финансовой отчетности. Его ключевая особенность заключается в ориентации на внешних пользователей информации, в отличие от управленческого учета, предназначенного преимущественно для внутренних управленческих решений [2].

Финансовая отчетность, в свою очередь, является результатом функционирования системы финансового учета и представляет собой структурированное отражение финансового положения, финансовых результатов и движения денежных средств организации за определенный период времени. В соответствии с МСФО финансовая отчетность выполняет коммуникационную функцию, обеспечивая передачу экономически значимой информации пользователям вне отчитывающейся организации. Таким образом, финансовый учет и финансовая отчетность находятся в неразрывной взаимосвязи как процесс и результат, при этом отчетность не ограничивается механическим обобщением учетных данных, а включает элементы профессионального суждения, оценок и раскрытий, выходящих за рамки традиционного бухгалтерского учета (Рисунок 2).

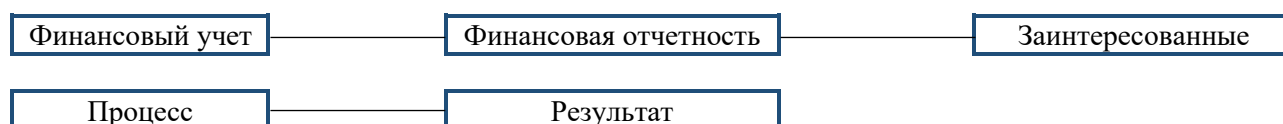


Рисунок 2. Основная взаимосвязь финансового учета и финансовой отчетности

Международные стандарты финансовой отчетности исходят из концепции многостороннего использования отчетной информации. Пользователями финансовой отчетности признаются инвесторы, кредиторы, работники, поставщики, государственные органы, а также общественность в целом. При этом ключевой акцент делается на интересах внешних пользователей, не имеющих доступа к внутренней управленческой информации. Особенностью подхода МСФО является разграничение финансовой отчетности в узком и широком смысле. Финансовая отчетность в узком смысле представляет собой регламентированный набор отчетов и примечаний, подтверждаемых аудиторами и подлежащих обязательному раскрытию. Финансовая отчетность в широком смысле включает также иную информацию, публикуемую компанией на добровольной основе: отчеты руководства, аналитические обзоры, обращения к акционерам и иные материалы [3].

Такой подход позволяет рассматривать финансовую отчетность не как изолированный продукт бухгалтерского учета, а как часть более широкой системы корпоративной отчетности, направленной на формирование доверия и снижение информационной асимметрии между компанией и рынком. Для Республики Узбекистан переход на международные стандарты финансовой отчетности представляет собой не только этап реформирования национальной системы бухгалтерского учета, но и действенный инструмент повышения инвестиционной привлекательности экономики, укрепления доверия иностранных инвесторов и интеграции страны в глобальные финансовые рынки. В данном контексте особую научную и практическую значимость приобретает исследование теоретических основ финансовой отчетности, а также механизмов ее трансформации в акционерных обществах. Переход большинства субъектов микроэкономики на МСФО обусловлен совокупностью ключевых факторов, среди которых ведущую роль играют нормативно-правовые требования. Вопрос внедрения международных стандартов финансовой отчетности в Республике Узбекистан последовательно отражается в



ряде нормативных актов. Так, Указом Президента Республики Узбекистан от 24 апреля 2015 года №УП-4720 «О мерах по внедрению современных методов корпоративного управления в акционерных обществах» был предусмотрен переход акционерных обществ к публикации годовой финансовой отчетности и проведению ее внешнего аудита в соответствии с международными стандартами в период 2015–2018 годов (<https://lex.uz/docs/2635199>).

В соответствии со ст. 102 Закона Республики Узбекистан «Об акционерных обществах и защите прав акционеров» акционерные общества обязаны публиковать годовую финансовую отчетность, составленную по МСФО и подтвержденную внешним аудитом, не позднее чем за две недели до проведения годового общего собрания акционеров. Дополнительным нормативным стимулом послужило Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № ПКМ-207 от 28 июля 2015 года, предусматривающее внедрение системы оценки эффективности деятельности акционерных обществ и иных хозяйствующих субъектов с государственным участием, в рамках которой расчет ключевых показателей эффективности осуществляется на основе отчетности, подготовленной по МСФО [4].

Значимым этапом в формировании институциональных условий перехода на МСФО стал Указ Президента Республики Узбекистан от 1 августа 2018 года №УП-5495 «О мерах по кардинальному улучшению инвестиционного климата в Республике Узбекистан», в котором была обозначена необходимость гармонизации национальных стандартов бухгалтерского учета с международными стандартами финансовой отчетности. Последующий импульс процессу внедрения МСФО был придан принятием Постановления Президента Республики Узбекистан №ПП-4611 от 24 февраля 2020 года «О дополнительных мерах по переходу на международные стандарты финансовой отчетности», направленного на обеспечение прозрачности финансовой информации и расширение доступа отечественных компаний к международным финансовым рынкам. В соответствии с данным документом с 1 января 2021 года акционерные общества, коммерческие банки, страховые организации и крупные налогоплательщики обязаны вести бухгалтерский учет и представлять финансовую отчетность на основе МСФО [4].

Наряду с нормативными требованиями, важным драйвером перехода на МСФО выступает потребность в повышении прозрачности и сопоставимости финансовой информации, что является необходимым условием выхода на международные рынки капитала. Кроме того, применение международных стандартов позволяет компаниям более объективно оценивать результаты хозяйственной деятельности и принимать обоснованные тактические и стратегические управленческие решения на основе достоверных и сопоставимых данных. Существенным преимуществом внедрения МСФО также является формирование качественной системы управленческого учета, базирующейся на финансовой отчетности, подготовленной в соответствии с международными стандартами [4].

Национальные стандарты бухгалтерского учета Республики Узбекистан формировались с учетом международного опыта, однако их основная направленность традиционно была связана с фискальными и статистическими задачами. В отличие от этого, МСФО ориентированы на предоставление информации, полезной для принятия экономических решений, прежде всего инвестиционных (Таблица 1).

Ключевыми отличиями МСФО от национальных стандартов являются приоритет экономической сущности над юридической формой, широкое использование справедливой стоимости, расширенные требования к раскрытию информации и активное применение профессионального суждения. Эти особенности обеспечивают более высокую степень прозрачности и сопоставимости финансовой отчетности. Внедрение МСФО в практику акционерных обществ Узбекистана, закреплённое нормативно-правовыми актами,

представляет собой переход от формально-регламентированной модели учета к принципино-ориентированной системе, что требует значительных методологических и организационных преобразований [3].

Таблица 1

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ, СОСТАВЛЕННОЙ  
 В СООТВЕТСТВИИ С РОССИЙСКИМИ СТАНДАРТАМИ,  
 УЗБЕКСКИМИ НАЦИОНАЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА И С МСФО

| Критерий                  | Российская бухгалтерская отчетность                                                                                                                                                                                                                                               | Бухгалтерская отчетность Узбекистана                                                                                                                                                                                                                                                                            | Бухгалтерская отчетность в соответствии с МСФО                                                                     |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нормативное регулирование | Закон о бухгалтерском учете №402-ФЗ, ФСБУ 4/2023 «Бухгалтерская (финансовая) отчетность»                                                                                                                                                                                          | НСБУ №1 «Предоставление финансовой отчетности и учетная политика»                                                                                                                                                                                                                                               | Концептуальные основы представления финансовых отчетов, МСФО (IAS) 1 «Представление финансовой отчетности»         |
| Определение               | Информация о финансовом положении экономического субъекта на отчетную дату, финансовом результате его деятельности и движении денежных средств за отчетный период, систематизированная в соответствии с требованиями, установленными Законом №402-ФЗ (п. 1 ст. 3 Закона №402-ФЗ). | Способ представления финансовой информации, характеризующей деятельность организации за определенный период. Она предоставляет данные о финансовом положении организации, показателях ее деятельности и движении денежных средств, необходимые широкому кругу пользователей для принятия экономических решений. | Структурированное представление данных о финансовом состоянии организации и ее финансовых результатах.             |
| Состав отчетности         | Бухгалтерский баланс, отчет о финансовых результатах и приложения к ним (отчет о движении денежных средств, отчет об изменениях капитала, пояснения).                                                                                                                             | Бухгалтерский баланс (форма №1), отчет о финансовых результатах (форма №2), отчет о денежных потоках (форма №4), отчет о собственном капитале.                                                                                                                                                                  | Баланс, отчет о прибылях и убытках, отчет об изменениях в собственном капитале, отчет о движении денежных средств. |
| Отчетный период           | Принятые экономическим субъектом содержание и формы бухгалтерской отчетности применяются им последовательно от одного отчетного периода к другому. Изменение принятых содержания и форм бухгалтерской отчетности допускается в исключительных случаях.                            | Календарный год. Может представляться за период, отличный от календарного года, за месяц или квартал, в случаях, предусмотренных законодательством.                                                                                                                                                             | Обычно календарный год, однако допускается составление и за более короткие периоды (полугодие).                    |

Трансформация финансовой отчетности акционерных обществ в соответствии с МСФО является не только технической процедурой, но и стратегическим элементом корпоративного развития. Применение международных стандартов способствует повышению качества внутреннего финансового управления, совершенствованию системы внутреннего контроля и управлению рисками. Кроме того, отчетность по МСФО повышает доверие инвесторов и кредиторов, облегчает доступ к международным рынкам капитала и способствует формированию устойчивого корпоративного имиджа. В условиях конкуренции за инвестиционные ресурсы это становится важным фактором долгосрочной устойчивости акционерных обществ. Практика формирования финансовой отчетности акционерных обществ в Республике Узбекистан характеризуется рядом специфических особенностей, обусловленных как институциональной структурой корпоративного сектора, так и этапностью перехода на международные стандарты финансовой отчетности. Акционерные общества занимают особое место в экономике страны, поскольку именно они в наибольшей степени вовлечены в процессы привлечения инвестиций, приватизации и корпоративного управления. В соответствии с действующим законодательством, акционерные общества обязаны обеспечивать повышенный уровень прозрачности финансово-хозяйственной деятельности, что выражается в обязательности ежегодного аудита, раскрытии финансовой отчетности и соблюдении требований корпоративного управления. Эти особенности предопределяют более высокие требования к качеству финансовой отчетности по сравнению с другими организационно-правовыми формами. Анализ динамики количества акционерных обществ в Республике Узбекистан за 2020–2024 годы показывает относительную стабильность их численности при одновременном сокращении доли акционерных обществ с иностранными инвестициями и совместных предприятий (Таблица 2). Данная тенденция свидетельствует о необходимости дальнейшего совершенствования механизмов привлечения иностранных инвесторов, в том числе за счет повышения доверия к финансовой отчетности и ее соответствия международным стандартам.

Таблица 2

КОЛИЧЕСТВО ДЕЙСТВУЮЩИХ АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВ  
В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН (<https://stat.uz>)

| Показатели                                          | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|-----------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Акционерные общества, количество                    | 635  | 649  | 640  | 671  | 621  |
| Акционерные общества с иностранными инвестициями    | 9    | 10   | 10   | 13   | 7    |
| Акционерные общества в форме совместных предприятий | 67   | 69   | 67   | 73   | 47   |

Переход акционерных обществ на МСФО, закреплённый Постановлением Президента Республики Узбекистан от 24 февраля 2020 года № ПП-4611 «О дополнительных мерах по переходу на международные стандарты финансовой отчетности», стал важным этапом реформирования национальной системы бухгалтерского учета. Однако анализ практики внедрения МСФО показывает, что данный процесс сопровождается рядом методологических, организационных и технических проблем (<https://lex.uz/docs/4746049>).

Одной из ключевых проблем является отсутствие прямой регламентации ведения бухгалтерского учета в МСФО. Международные стандарты ориентированы на формирование отчетности и не содержат требований к конкретному плану счетов, формам регистров или бухгалтерским проводкам. В результате акционерные общества вынуждены адаптировать действующие учетные системы, основанные на национальных стандартах, к требованиям МСФО, что часто приводит к необходимости ведения параллельного учета — для целей финансовой отчетности и для целей налогообложения.

Существенные сложности возникают при первоначальном применении МСФО, в частности при переоценке основных средств, пересмотре сроков полезного использования активов, признании оценочных обязательств и формировании отложенных налоговых активов и обязательств. Эти вопросы требуют высокого уровня профессионального суждения и могут существенно влиять как на показатели финансовой отчетности, так и на налоговую нагрузку акционерных обществ. Отдельного внимания заслуживает проблема консолидации финансовой отчетности. В условиях, когда материнская компания обязана представлять консолидированную отчетность по МСФО, а дочерние общества продолжают вести учет по национальным стандартам, существенно возрастает трудоемкость трансформационных процедур и риск искажения отчетных данных. В этой связи добровольный переход дочерних обществ на МСФО представляется экономически и методологически обоснованным решением.

Практика внедрения МСФО в акционерных обществах Республики Узбекистан показывает, что при правильной организации перехода использование международных стандартов может приносить не только институциональные, но и прямые экономические эффекты. В частности, корректное применение положений МСФО в части учета основных средств, запасов и курсовых разниц способно привести к оптимизации налоговой базы и снижению отдельных налоговых обязательств. Вместе с тем ключевая ценность трансформации финансовой отчетности заключается не столько в краткосрочных фискальных эффектах, сколько в формировании устойчивой системы финансовой информации, соответствующей требованиям международных рынков капитала. Отчетность по МСФО повышает сопоставимость данных, снижает информационные риски и способствует принятию более взвешенных инвестиционных решений. Таким образом, внедрение МСФО в практику акционерных обществ следует рассматривать как долгосрочный стратегический инструмент повышения конкурентоспособности корпоративного сектора и интеграции национальной экономики в глобальное финансовое пространство.

#### *Заключение*

Таким образом, финансовая отчетность акционерных обществ в условиях глобализации и интеграции в мировую экономику выступает ключевым элементом информационной инфраструктуры рынка, обеспечивающим формирование объективной и сопоставимой финансовой информации для принятия экономических решений. Международные стандарты финансовой отчетности создают методологическую основу для повышения прозрачности отчетных данных, снижения информационной асимметрии и укрепления доверия со стороны инвесторов и иных заинтересованных пользователей. Трансформация финансовой отчетности на основе МСФО является объективной необходимостью для акционерных обществ Республики Узбекистан и предполагает комплексный характер изменений, включающий совершенствование учетной политики, адаптацию учетных и информационных систем, а также развитие профессиональных компетенций специалистов в области учета и аудита. Реализация данных направлений способствует повышению качества корпоративного управления, расширению аналитических возможностей финансовой отчетности и укреплению инвестиционной привлекательности национального корпоративного сектора.

#### *Список литературы:*

1. Kieso D. E., Weygandt J. J., Warfield T. D., Wiecek I. M., McConomy B. J. Intermediate Accounting, V. 2. John Wiley & sons, 2019.

2. Ибрагимов А., Очилов И., Ишчиев Н., Ризаев Н. Молиявий ва бошкарув хисоби. Ташкент: Иктисод-молия, 2008.
3. Основы подготовки и представления финансовой отчетности. Международные стандарты финансовой отчетности 2021. IASCF, 2021.
4. Dargacheva T., Shaydanov T. On the issue of transition to IFRS in the Republic of Uzbekistan // Society and innovations Special Issue-2. 2020. V. 1. P. 2181-1415.

*References:*

1. Kieso, D. E., Weygandt, J. J., Warfield, T. D., Wiecek, I. M., & McConomy, B. J. (2019). *Intermediate Accounting, Volume 2*. John Wiley & Sons.
2. Ibragimov, A., Ochilov, I., Ishchiziev, N., & Rizaev, N. (2008). *Finansovyi i upravlencheskii uchët*. Tashkent. (in Uzbek).
3. *Osnovy podgotovki i predstavleniya finansovoi otchetnosti (2021)*. Mezhdunarodnye standarty finansovoi otchetnosti 2021. IASCF.
4. Dargacheva, T., & Shaydanov, T. (2020). On the issue of transition to IFRS in the Republic of Uzbekistan. *Society and innovations Special Issue-2, 1*, 2181-1415.

*Поступила в редакцию*  
11.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
21.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Абдуллаева А. М. Трансформация финансовой отчетности акционерных обществ в условиях перехода на международные стандарты финансовой отчетности // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 420-427. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/47>

*Cite as (APA):*

Abdullaeva, A. (2026). Transformation of Financial Statements of Joint-Stock Companies in the Context of the Transition to International Financial Reporting Standards. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 420-427. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/47>



УДК 336.7  
JEL Code: E44; G18; G32

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/48>

## БАЗОВЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ESG И ВНЕДРЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ОТВЕТСТВЕННОГО БАНКИНГА В КЫРГЫЗСТАНЕ

©*Абдрасулова С. Ж.*, ORCID: 0000-0001-6639-4303, SPIN-код: 5382-1782, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [abdrasulova.saltanat@mail.ru](mailto:abdrasulova.saltanat@mail.ru)

©*Абдрасулова Ж. Ж.*, ORCID: 0000-0002-9165-3247, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [jibkg@mail.ru](mailto:jibkg@mail.ru)

## BASIC ESG PRINCIPLES AND THE IMPLEMENTATION OF RESPONSIBLE BANKING PRINCIPLES IN KYRGYZSTAN

©*Abdrasulova S.*, ORCID: 0000-0001-6639-4303, SPIN-code: 5382-1782, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [abdrasulova.saltanat@mail.ru](mailto:abdrasulova.saltanat@mail.ru)

©*Abdrasulova Z.*, ORCID: 0000-0002-9165-3247, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [jibkg@mail.ru](mailto:jibkg@mail.ru)

*Аннотация.* Статья посвящена анализу основных концепций и принципов ESG (Environmental, Social, Governance — окружающая среда, социальная ответственность и корпоративное управление) в контексте развития финансового сектора Кыргызстана. В ней рассматриваются важность внедрения принципов ответственного банкинга для повышения устойчивости банковских учреждений, укрепления доверия клиентов и соответствия международным стандартам. В статье рассмотрены концептуальные основы ESG и перспективы развития ответственного банкинга в финансовом секторе Кыргызстана. Цели исследования: раскрыть актуальность ESG отчетности, ключевые концепции, стандарты, выявить преимущества в области устойчивого финансирования. Автор исследует текущий уровень внедрения ESG-практик в банковском секторе Кыргызстана, выделяет основные вызовы, а также предлагает возможные пути их преодоления. Рассмотрены правовые и нормативные основы, роль государственных органов и международных организаций в продвижении ответственного финансирования, а также перспективы развития ESG-стандартов в национальной экономике. Особое внимание уделяется практике интеграции ESG-критериев при принятии кредитных решений, инвестирования и корпоративного управления банковских учреждений. Подчеркивается необходимость повышения уровня осведомленности и компетентности сотрудников финансового сектора, а также развития инструментов оценки ESG-рисков. В результате исследования раскрываются ключевые принципы и базовые положения ответственного банкинга, а также представлена стратегия по их внедрению в кыргызском банковском секторе, что способствует устойчивому развитию экономики страны, социальной ответственности бизнеса и улучшению взаимоотношений с международными партнерами. ESG-продукты банков Кыргызстана находятся в стадии активного становления: регуляторная поддержка, международные партнёрства и дорожная карта Национального банка создают прочную основу для дальнейшего развития устойчивого банковского сектора.

*Abstract.* This article is dedicated to analyzing the core concepts and principles of ESG (Environmental, Social, Governance) within the context of the development of Kyrgyzstan's financial sector. It emphasizes the importance of implementing responsible banking principles to enhance the sustainability of banking institutions, strengthen customer trust, and ensure compliance with international standards. The paper examines the conceptual foundations of ESG and explores the

prospects for the development of responsible banking practices in Kyrgyzstan's financial industry. The study aims to highlight the relevance of ESG reporting, elucidate key concepts and standards, and identify the benefits of sustainable financing. It investigates the current level of ESG practices adoption among Kyrgyzstan's banks, identifies major challenges, and proposes potential solutions for overcoming them. The research reviews the legal and regulatory frameworks guiding responsible finance, the role of national authorities and international organizations in promoting ESG principles, and the future development of ESG standards within the national economy. Particular attention is given to the integration of ESG criteria in credit decision-making, investment processes, and corporate governance of banking institutions. The study underscores the necessity of raising awareness and enhancing the competencies of financial sector employees, as well as developing tools for ESG risk assessment. The research reveals the fundamental principles and baseline provisions of responsible banking. It also presents a strategic framework for their implementation within Kyrgyzstan's banking sector, contributing to the country's sustainable economic development, corporate social responsibility, and improved relationships with international partners. ESG products in Kyrgyzstan's banking industry are currently in an active developmental stage. Regulatory support, international partnerships, and the National Bank's road map create a solid foundation for the further advancement of a sustainable banking sector.

*Ключевые слова:* Академия устойчивого развития, Союз банков Кыргызстана, стандарты по обеспечению экологической и социальной устойчивости, SWOT-анализ.

*Keywords:* Academy of Sustainable Development, Union of Banks of Kyrgyzstan, environmental and social sustainability standards, SWOT-analysis.

В настоящее время во многих странах уделяется значительное внимание развитию механизмов зеленой экономики. Кыргызская Республика также признает важность этой сферы и уже обладает определённым опытом благодаря различным частным инициативам, а также усилиям гражданского, финансового, промышленного и энергетического секторов. Союз банков Кыргызстана ориентирован на долгосрочное и устойчивое развитие во всех аспектах своей деятельности, применяя принципы ESG (экология, социальная ответственность, управление). С ноября 2017 г Союз банков Кыргызстана активно занимается развитием зеленой экономики в стране. За этот период было проведено ряд мероприятий, в том числе: 23 ноября 2017 г на форуме по Зеленой экономике было подписано меморандум о расширении сотрудничества в области зеленых инициатив и привлечения глобальных климатических инвестиций для поддержки экологически ответственного и социально ориентированного финансирования экономики Кыргызской Республики. Кыргызстан в представительстве Союза банков Кыргызстана присоединился к Сети устойчивого банкинга (Sustainable Banking Network). Эта сеть способствует совместному обучению её участников и поддерживает их в разработке политик и инициатив, направленных на создание условий для устойчивого финансирования в их странах. Это произошло 30 марта 2018 года. Также были проведены несколько встреч с руководителями коммерческих банков, на которых обсуждались вопросы совместного привлечения зеленых средств для реализации соответствующих проектов. Был подписан ряд деклараций, объединяющих усилия и общие действия по внедрению и реализации принципов устойчивого финансирования в банковском и финансовом секторах Кыргызстана, в которых приняли участие 15 банков. Кроме того, принимал участие в создании Дорожной карты по устойчивому финансированию, которую разработали ОЭСР и различные заинтересованные стороны в Кыргызстане. При взаимодействии с международными

организациями, в частности ОБСЕ, при участии Союза банков Кыргызстана был подготовлен проект Дорожной карты по внедрению устойчивого финансирования в сфере Зеленой экономики в финансовом секторе. В настоящее время эта Дорожная карта дорабатывается и будет реализовываться в тесном сотрудничестве с Ассоциацией микрофинансовых организаций. Создана рабочая группа для разработки секторальной политики по Зеленой экономике, включающей принципы, внутренние процедуры и интеграцию экологических рисков в системы управления рисками. В дальнейшем планируется внедрение, адаптация и мониторинг принципов и механизмов устойчивого финансирования в финансовых учреждениях Кыргызстана, а также укрепление национальных возможностей для эффективного доступа к климатическому финансированию и его управлению (<https://ub.kg/ru/category/ustojchivoe-finansirovanie/>).

Работа в этом направлении продолжается, уже проводятся мероприятия с участием государственных органов, парламента, финансовых институтов, международных организаций, гражданского общества, бизнеса и экспертов. На базе Учебного центра Союза банков Кыргызстана инициировано создание Академии устойчивого развития. Официальный запуск состоялся 16 апреля 2024 г. Эта Академия стала первой в стране платформой, объединяющей образовательные программы, консультационные услуги и экспертную поддержку по вопросам устойчивого финансирования и внедрения ESG-принципов.

#### *Материалы и методы исследования*

Проведен анализ документов и нормативных актов: исследование действующего законодательства, нормативных документов Центрального банка Кыргызской Республики, международных стандартов и рекомендаций по ESG и ответственному финансированию для определения правовых основ и нормативной базы. Проведен сравнительный анализ на сопоставление практик внедрения ESG в Кыргызстане с аналогичными международными примерами и стандартами, что позволило выявить достоинства и недостатки национальной системы и формировать предложения по ее развитию. Систематизированы и интерпретированы информации из корпоративных отчетов банков, экспертных материалов и публикаций для выявления уровня осведомленности и практической реализации ESG-принципов в банковском секторе.

#### *Результаты и обсуждение*

Цели Академии: формирование профессионального сообщества ESG-экспертов; повышение квалификации банковского и частного сектора в вопросах устойчивого развития; поддержка компаний в разработке и реализации ESG-стратегий; разработка локальных учебных программ, соответствующих международным стандартам; продвижение ответственного банковского дела в Кыргызской Республике и Центральной Азии (<https://ub.kg/ru/category/ustojchivoe-finansirovanie/>).

Ключевые направления деятельности Академии: проведение тренингов и обучающих программ (в т.ч. ToT – обучение тренеров); разработка методических и учебных материалов; консультации для банков и компаний по вопросам ESG и устойчивого финансирования; содействие сертификации специалистов на базе международно признанных стандартов; организация публичных мероприятий, форумов и дискуссионных платформ по ESG [1].

Академия Principles for Responsible Banking (PRB) была запущена в сентябре 2024 года. Союз банков Кыргызстана расширил образовательные возможности Академии устойчивого развития, запустив Академию Principles for Responsible Banking (PRB). Эта инициатива реализуется в рамках глобального движения по продвижению Принципов ответственного

банковского дела, разработанных UNEP FI (Инициативой финансовой программы ООН по охране окружающей среды). Академия PRB направлена на повышение осведомленности о Принципах ответственного банковского дела среди финансовых институтов Кыргызстана; вовлечение банков в процесс интеграции принципов PRB в их стратегии, операции и управление рисками; обучение руководителей и специалистов банков практическим инструментам оценки воздействия, отчетности и устойчивости в соответствии с PRB; создание платформы обмена знаниями и лучшими практиками между банками и международными экспертами (<https://banks.kg/news/responsible-banking-principles-academy-launched-ca>).

Результаты запуска Академии PRB: проведены специализированные обучающие модули для руководства банков; разработаны программы внедрения PRB в стратегические документы банков; закреплены партнерства с международными экспертными организациями.

Можно выделить следующие принципы *ответственного банкинга* (PRB):

Соответствие — деятельность банка должна соответствовать целям устойчивого развития (ЦУР) и Парижскому соглашению по климату.

Воздействие — банк анализирует и снижает негативное влияние своей деятельности на общество и окружающую среду.

Клиенты и клиентоориентированность — поддержка клиентов в переходе к устойчивым и ответственным бизнес-моделям.

Заинтересованные стороны — взаимодействие и диалог с обществом, государством, инвесторами и другими стейкхолдерами.

Управление и корпоративная культура — внедрение ESG-подходов в систему управления и стратегию банка.

Прозрачность и отчетность — регулярная публичная отчетность о достигнутом прогрессе и результатах.

Исходя из этого, можно выделить практические шаги по реализации принципов ответственного банкинга:

Принцип 1. Соответствие целям устойчивого развития: а) Включить ESG-цели в стратегию банка; б) Учитывать ЦУР ООН и климатические цели при кредитовании; в) Разрабатывать «зелёные» и социальные банковские продукты.

Принцип 2. Управление воздействием: а) Оценивать экологические и социальные риски клиентов; б) Исключать финансирование экологически вредных проектов; в) Внедрить ESG-скрининг при выдаче кредитов.

Принцип 3. Клиентоориентированность: а) Консультировать клиентов по устойчивым практикам; б) Предлагать льготные условия для ESG-проектов; в) Поддерживать МСБ и социальное, женское предпринимательство.

Принцип 4. Работа со стейкхолдерами: а) Сотрудничество с НБКР, Союзом банков, МФО; б) Партнерства с международными организациями (ОБСЕ, IFC, EBRD); в) Участие в ESG-инициативах и платформах.

Принцип 5. Управление и корпоративная культура: а) Назначение ESG-координатора или комитета; б) Обучение сотрудников (PRB, ESG, риск-менеджмент); в) Включение ESG в корпоративные политики.

Принцип 6. Прозрачность и отчетность: а) Публиковать ESG-отчёты (нефинансовую отчетность); б) Использовать международные стандарты (GRI, PRB); в) Мониторинг и публичное раскрытие прогресса.

Внедрение ESG-принципов позволяет компании выстроить устойчивую модель ведения бизнеса и снизить негативное влияние на окружающую среду. ESG отчет — это нефинансовый отчет, отчет в области устойчивого развития и демонстрирует достижения компании в области

устойчивого развития, обеспечивает прозрачность и позволяет укрепить уверенность заинтересованных лиц в успехе деятельности компании. Преимущества выпуска отчетности в области устойчивого развития: эффективное взаимодействия с заинтересованными сторонами; рост репутации; повышение доверия; повышение конкурентоспособности; улучшение управления рисками; стимулирование внутренних улучшений и инноваций; улучшение отношений с инвесторами; укрепление корпоративной культуры. Структура ESG-отчета приведена ниже:

-Послание руководства: письмо от генерального директора или председателя СД, с описанием основных достижений в области ESG.

-Цели и миссия: описание миссии компании, её стратегических целей и как они интегрируются с ESG- приоритетами.

-Область и структура отчета: описание границ отчета, использованных стандартов и методологий сбора данных.

Структура ESG-отчета включает в себя:

1. Экологический блок (Environmental) включает в себя информацию, которая призвана раскрывать наиболее важные вопросы в сфере ответственного подхода в воздействие на экологию за отчетный период времени: потребление электроэнергии; Энергосбережение; Выбросы парниковых газов; Защита окружающей среды; Загрязнение воздуха; Потребление воды; Обращение с отходами; Управление опасными материалами; Изменение климата.

2. Социальный блок (Social) включает информацию, касающаяся социальной ответственности организации, которая призвана раскрывать наиболее важные вопросы в имеющие, необходимые аспекты для большинства заинтересованных сторон за отчетный период времени: Занятость; Права работников, отношения с работниками; Охрана труда и техника безопасности на рабочем месте; Обучение и образование; Многообразие, равные возможности; Вопросы, связанные с дискриминацией; Взаимодействие с населением и механизмы получения и рассмотрения жалоб; Охрана здоровья, безопасность и защита местного населения; Ответственность за продукцию; Конфиденциальность данных клиента; Антикоррупционная практика; Источники и цепочка поставок.

3. Управленческий блок (Governance) включает информацию, касающаяся политики корпоративного управления организации, указанная в ESG- отчете, призвана раскрывать наиболее важные вопросы управления организацией: Управление компанией, ее роль и место в экономике; Наличие контролирующего акционера; Соблюдение прав акционеров; Независимые члены совета директоров, структура и практика деятельности совета директоров; Системы управления рисками и внутреннего контроля, внутренний аудит; Выплата вознаграждений; Раскрытие информации.

4. Заключение: Будущие планы и цели; Обратная связь.

5. Приложения: Методология и показатели; Ссылки на стандарты.

Ранее авторами проведен SWOT – анализ зеленой экономики и защите депозитов [2, 3].

Основные банки с ESG-кредитами/устойчивыми продуктами в Кыргызстане:

*Элдик Банк* — выдаёт *зелёные кредиты* для юридических лиц и предпринимателей на проекты по возобновляемой энергии, энергоэффективности, чистому транспорту, устойчивому использованию воды и др.

*Компаньон Банк* — предлагает «зелёные» кредиты и займы на энергоэффективные и экологичные проекты (снижение энергопотребления, устойчивое сельское хозяйство и пр.). Также банк сотрудничает с ПРООН по расширению «зелёных» финансов и внедрению ESG-стандартов.



*Kyrgyz Investment and Credit Bank (KICB)* — выпустил *sustainability bonds* (облигации устойчивого развития) и развивает устойчивое финансирование, что связано с ESG-подходом, хотя не обязательно напрямую с кредитами ESG.

*МБанк* — отмечен, как лидер по ESG-практикам (программа «Зелёный туризм»), что также отражает приверженность принципам устойчивого развития.

*Айыл Банк* — представил дорожную карту ESG и работает над внедрением экологических и социальных принципов в свою деятельность, что может в будущем расширить устойчивые финансовые продукты (<https://24.kg/>).

Таблица 1

СПИСОК ОСНОВНЫХ БАНКОВ  
С ESG-КРЕДИТАМИ / УСТОЙЧИВЫМИ ПРОДУКТАМИ В КЫРГЫЗСТАНЕ

| Банк           | ESG продукт                                        | Описание                                                                                                                         | Ключевые особенности                                                                     |
|----------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Элдик банк     | Зеленые кредиты                                    | Финансирование проектов по возобновляемой энергии, энергоэффективности, чистому транспорту, водным и агроэкологическим решениям. | 💰 Ставка ~11 % годовых, срок до 5 лет, суммы от ~5 млн до ~150 млн сомов.                |
| МБанк          | «Зелёный туризм»                                   | Кредитная программа для малого и среднего бизнеса в туристическом секторе.                                                       | 🏠 Финансирование энергоэффективности, утепления, возобновляемых источников энергии и др. |
| Компаньон Банк | Зеленые кредиты и энергоэффективное финансирование | Линии финансирования для проектов по энергоэффективным технологиям, снижению энергопотребления и устойчивому развитию.           | 💡 Поддержка малого бизнеса и сельских проектов, участие в международных программах.      |
| Айыл Банк      | Кредиты на «зелёные» технологии                    | Финансирование экологичных транспортных решений — электромобили, инфраструктура зарядки и др.                                    | 🚗 Одни из самых низких ставок (~10 %).                                                   |
| Бакай Банк     | Экологическое кредитование                         | Финансирование зеленого транспорта, очистных сооружений, устойчивых с/х технологий.                                              | 💼 есть опция кредитов в USD/EUR с выгодными ставками.                                    |
| KICB Банк      | Зеленые/энергосберегающие кредиты                  | Кредиты для сбережения энергии, воды и возобновляемой энергии.                                                                   | 📊 Максимальные суммы до ~36 млн сомов.                                                   |
| Керемет Банк   | Эко-кредиты без залога                             | Кредиты на экологичные проекты с упрощенными условиями.                                                                          | 🌱 Более высокие ставки, но строгий упор на доступ.                                       |
| Дос-Кредо Банк | Эко-Туризм и энергоэффективные кредиты             | Программы в области устойчивого туризма и энерго-совершенствования жилья.                                                        | 🌿 Поддержка микро-проектов и домовладельцев.                                             |
| ДКИБ           | Зелёные кредиты по KyrSEFF                         | Кредиты улучшения жилья, оборудования и энергоэффективных решений.                                                               | 🏠 Возможность получения грантов вместе с кредитом.                                       |

Исходя из Таблицы 1, можно сделать следующие выводы: бизнес может получить ESG-финансирование для проектов в сфере туризма, возобновляемой энергетики, энергоэффективности, устойчивого сельского хозяйства и чистого транспорта. Малые и

средние предприятия имеют доступ к специализированным кредитам под более благоприятные условия (в рамках международных программ).

Институциональные инвесторы могут участвовать в ESG-облигациях и других устойчивых финансовых инструментах, расширяя портфель «зелёных» активов. Граждане и предприниматели получают доступ к кредитам на энергоэффективное жильё, экологичные транспортные решения и модернизацию бизнеса, которые помогают снижать эксплуатационные расходы и экологический след. Проанализировав Таблицу 2, можно сделать следующие выводы: Е (экологический блок) — доминирующее направление (энергоэффективность, ВИЭ, зелёный транспорт); S (социальный блок) — сильная сторона банков с фокусом на МСБ и регионы; G (управление) — развивается через ESG-облигации, отчётность и внутренние политики [6].

Таблица 2

СПИСОК ОСНОВНЫХ БАНКОВ И ИХ ПРОДУКТОВ С ТИПОМ ФИНАНСИРОВАНИЯ

| Банк           | Продукт                   | На что финансируется                                   | Типовые условия                                                   |
|----------------|---------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Элдик Банк     | Зелёные кредиты           | ВИЭ, энергоэффективность, водосбережение, экология АПК | Срок до 5 лет, средние рыночные ставки, крупные суммы для бизнеса |
| МБанк          | «Зелёный туризм»          | Эко-отели, энергоэффективная модернизация туробъектов  | МСБ, инвестиционные кредиты, льготные условия по программам       |
| Компаньон Банк | KyrSEFF/зелёные кредиты   | Энерго-водоэффективное оборудование                    | и Возможны гранты и техпомощь, средние ставки                     |
| Айыл Банк      | Зелёные технологии        | Электромобили, «чистый» транспорт                      | Ставки ниже средних по рынку, средние сроки                       |
| KICB Банк      | Энергосберегающие кредиты | Модернизация оборудования, ВИЭ                         | Крупные лимиты, корпоративные клиенты                             |
| ДКИБ           | KyrSEFF                   | Улучшение жилья, энергоэффективность                   | Грантовая поддержка + кредит                                      |
| Дос-Кредо Банк | Эко-Туризм                | Устойчивый туризм, жильё                               | Микро- и МСБ-проекты                                              |

ESG-продукты банков Кыргызстана находятся в стадии активного становления: регуляторная поддержка, международные партнёрства и дорожная карта Национального банка создают прочную основу для дальнейшего развития устойчивого банковского сектора. В то же время отсутствие зрелых стандартов, компетенций и устойчивых методик оценки ESG-рисков остаются ключевыми ограничениями, которые требуют целенаправленных решений как внутри банков, так и на уровне государственного регулирования.

Список литературы:

1. Алексеева Д. Г. Тенденции правового регулирования esg-банкинга в условиях санкций // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. 2023. №1 (101). С. 80-89.
2. Абдрасулова С. Ж., Абдрасулова Ж. Ж. Проблемы и перспективы инвестирования зеленой экономики в Кыргызстане // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №2. С. 432437. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/99/44>

3. Абдрасулова С. Ж., Абдрасулова Ж. Ж. Перспективы развития агентства по защите депозитов в Кыргызстане // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №3. С. 398-407. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/49>

*References:*

1. Alekseeva, D. G. (2023). Tendentsii pravovogo regulirovaniya ESG-bankinga v usloviyakh sanktsii. *Vestnik universiteta imeni OE Kutafina*, (1 (101)), 80-93. (in Russian).
2. Abdrasulova, S., & Abdrasulova, Zh. (2024). Problems and Prospects of Investing Green Economy in Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(2), 432-437. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/99/44>
3. Abdrasulova, S., & Abdrasulova, Z. (2025). Perspective of the Deposit Protection Agency in Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 11(3), 398-407. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/49>

*Поступила в редакцию*  
16.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
27.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Абдрасулова С. Ж., Абдрасулова Ж. Ж. Базовые положения ESG и внедрение принципов ответственного банкинга в Кыргызстане // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 428-435. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/48>

*Cite as (APA):*

Abdrasulova, S., & Abdrasulova, Z. (2026). Basic ESG Principles and the Implementation of Responsible Banking Principles in Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 428-435. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/48>

УДК 34.05

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/49>

## ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЭТИКА АДВОКАТОВ И НОТАРИУСОВ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

©Токтакун кызы Г., ORCID: 0000-0001-5773-2673, канд. истор. наук,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [gulnura-29@mail.ru](mailto:gulnura-29@mail.ru)

## PROFESSIONAL ETHICS OF LAWYERS AND NOTARIES IN THE KYRGYZ REPUBLIC

©Toktakun kyzy G., ORCID: 0000-0001-5773-2673, Ph.D.,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [gulnura-29@mail.ru](mailto:gulnura-29@mail.ru)

*Аннотация.* Работа посвящена исследованию основ профессиональной этики и принципов адвокатуры и нотариальной деятельности. Целью является исследование роли этических норм и моральных принципов в юридической деятельности на примере нотариуса и адвоката. Использовались сравнительно-правовой, формально-логический и формально-правовые методы. Этика адвокатов и нотариусов является частью профессиональной деятельности юристов. Профессиональная этика адвоката и нотариуса — это свод морально-этических норм, регламентирующих их поведение и профессиональную деятельность. Полученные результаты рекомендуется использовать в качестве дополнительного материала при создании курса адвокатура, нотариата и учебно-методических пособий в высших учебных заведениях.

*Abstract.* This paper examines the foundations of professional ethics and principles of advocacy and notarial practice. The aim is to explore the role of ethical norms and moral principles in legal practice using the example of a notary and an attorney. Comparative legal, formal-logical, and formal-legal methods were used. The ethics of attorneys and notaries are part of their professional activities. Professional ethics for attorneys and notaries is a set of moral and ethical standards regulating their behavior and professional activities. The findings are recommended for use as supplementary material when developing courses on advocacy and notarial practice, as well as teaching aids for higher education institutions.

*Ключевые слова:* этика, адвокатура, нотариус, моральные нормы, профессиональная этика юриста, нравственность.

*Keywords:* ethics, advocacy, notary, moral standards, professional ethics of a lawyer, morality.

Этика оказывает значительную помощь юристам в формировании их правовых и профессиональных взглядов. Она помогает им придерживаться общепринятых моральных норм, защищать права и свободы, честь и достоинство других людей, а также сохранять свою собственную честь. Это особенно актуально сегодня, особенно в свете возрастающей роли прокуроров, судей, нотариусов и адвокатов среди государственных служащих. Профессиональная этика — это совокупность правил поведения, изучающих особенности деятельности и поведения, связанные с определенной социальной группой, условной или профессиональной, обеспечивающие ее моральный облик [1].

Профессиональная этика адвокатов и нотариусов занимает особое место среди юридических профессий, поскольку определяет нормы и стандарты поведения, обеспечивающие законность, беспристрастность, защиту прав клиентов и соблюдение правовых принципов. Профессиональная этика адвоката и нотариуса — это свод морально-этических норм, регламентирующих их поведение и профессиональную деятельность. Для адвоката этот свод включает сохранение адвокатской тайны, построение отношений доверия с клиентом, независимость и уважение к коллегам. Для нотариуса — это следование принципам нейтралитета и независимости, ведение деятельности в соответствии с законом и проявление уважения к клиентам и коллегам.

*Адвокатура* — специальный институт, созданный для оказания юридической помощи гражданам и организациям, защиты их интересов в суде и иных органах. Адвокаты играют значительную роль в обеспечении конституционных прав граждан в гражданском обществе. Это обусловлено тем, что в нашей стране проживают разные слои населения и разные национальности. Не каждый гражданин знает права, предоставленные ему государством и законодательством Кыргызской Республики. Поэтому в этом случае граждане часто обращаются к услугам адвокатов, чтобы получить квалифицированную юридическую помощь. В соответствии с Законом Кыргызской Республики «Об адвокатуре и адвокатской деятельности» адвокатура — это квалифицированная юридическая помощь, оказываемая на профессиональной основе лицами, имеющими лицензию на осуществление адвокатской деятельности, в установленном законом порядке физическим и юридическим лицам, государственным органам, органам местного самоуправления и защищаемому лицу в целях защиты и обеспечения их прав, свобод и законных интересов, а также доступа к судебному правосудию. Адвокат может осуществлять адвокатскую деятельность в форме частного адвокатского кабинета или через юридическую организацию в форме коллегии адвокатов или адвокатского бюро [2].

Правовой основой регулирования адвокатской деятельности являются Конституция Кыргызской Республики, Закон Кыргызской Республики «Об адвокатуре и адвокатской деятельности», иные нормативные правовые акты, вступившие в силу в установленном порядке, а также соответствующие международные акты и т.д. В соответствии со ст. 17 Закона Кыргызской Республики «Об адвокатуре и адвокатской деятельности» закреплены основные принципы адвокатской деятельности. Принципами адвокатской деятельности являются: 1) независимость и самостоятельность адвоката при осуществлении адвокатской деятельности; 2) законность, справедливость и гуманизм; 3) осуществление адвокатской деятельности способами и средствами, не запрещенными законодательством Кыргызской Республики; 4) соблюдение Кодекса профессиональной этики адвокатов; 5) соблюдение адвокатской тайны.

В связи с тем, что в деятельности адвоката возникает множество вопросов веры, профессиональная этика адвоката приобретает особое значение. Поскольку деятельность адвоката непосредственно направлена на гражданина и его интересы, принимаемые им решения напрямую влияют на судьбы людей. В связи с этим в последнее время к деятельности адвокатов предъявляются высокие требования к вере и им уделяется особое внимание. Понятие профессиональной этики адвоката до сих пор не получило четкого определения. Адвокаты при осуществлении своей профессиональной деятельности, прежде всего, имеют дело с правовыми нормами при решении конкретной проблемы. Однако в этом случае одних правовых норм недостаточно, возникает необходимость поиска иных социальных норм, прежде всего моральных, зачастую специфических, возникающих в конкретной системе отношений. Это обосновывает возникновение таких научных направлений, как судебная и адвокатская этика. Смысл адвокатской этики заключается в обязательных правилах поведения



при осуществлении юридической деятельности, основанных на моральных критериях и традициях юридической профессии, а также международных стандартах и правилах адвокатуры и направленных на реализацию предусмотренных ими правил.

Адвокат выступает как важное действующее лицо при свершении правосудия. Адвокат, равно как и судья, является служителем в храме правосудия. В связи с важной и ответственной ролью, которая возложена на адвоката, он должен соответствовать определенным профессиональным и этическим критериям, причем требования, которые предъявляются к адвокату, гораздо выше требований обычно предъявляемых к любому другому гражданину: достоинство; целостность; независимость; незаинтересованность; прилежание; конфиденциальность (соблюдение профессиональной тайны) и т. д. Кроме того, адвокат не должен использовать служебное положение близкого родственника (например, если его братья и сестры работают в суде или прокуратуре, имеющих отношение к делу), поскольку они могут повлиять на ход дела благодаря своим связям. Это является нарушением этики или закона. Таким образом, этика — это самое ценное достояние адвоката. Адвокаты обязаны работать над повышением своих этических принципов: целостность, независимость и достоинство, основанное на осознании своего высокого предназначения

*Нотариат* — государственное учреждение, осуществляющее удостоверение сделок и придание юридической силы различным документам. В настоящее время профессия нотариуса формируется в условиях повышенных требований к квалификации нотариуса и характеру его подготовки для осуществления нотариальной деятельности. В разных странах мира существуют различные модели подготовки к нотариальной профессии. Однако практически везде они сложны и связаны с получением дополнительного образования и практических навыков, не входящих в общий стандарт высшего юридического образования. Этические нормы нотариальной профессии развиваются в соответствии с развитием института нотариата и полностью формализованы в специальных актах, принятых нотариальным сообществом. Исходные принципы и формальные правила нотариального порядка содержатся в правилах, установленных римскими и византийскими императорами, особенно Юстинианом в V веке н. э. Профессиональная этика нотариуса занимает особое место среди юридических профессий. Деятельность нотариуса требует определенных психологических характеристик и ряда личностных ограничений правового и этического характера [3].

Это связано с тем, что в ходе своей деятельности нотариус ежедневно общается с гражданами, помогает им решать юридические вопросы. Он также должен уметь грамотно и точно соблюдать нормы права и этики при осуществлении своей деятельности. Всё это требует высокого профессионализма, соответствующего уровня правовой культуры и соблюдения моральных принципов профессии. Профессионализм имеет большое значение для деятельности нотариуса. Под профессиональной этикой нотариуса понимаются общие нормы, устанавливающие единые стандарты надлежащего профессионального поведения. В сфере нотариальной деятельности также должны учитываться этические стандарты, принятые обществом. Это обусловлено тем, что этические правила дополняют правовые нормы, принятые государством, и помогают регулировать нотариальную деятельность. Поэтому к нотариальным работникам как к специалистам предъявляются высокие этические требования, которые являются неотъемлемой частью профессии.

Нотариусы действуют в рамках, установленных законодательством Кыргызской Республики, поэтому их деятельность подразумевает абсолютную необходимость соблюдения формальностей и правовых процедур. Совершение нотариусом действий, не предусмотренных законодательством Кыргызской Республики, влечет за собой уголовную, имущественную и

иную ответственность, а также ответственность перед законом за последствия своих действий и допущенные нарушения [4].

Вопросы профессиональной этики занимают важное место в деятельности нотариусов. Ведь к нотариусу как к специалисту и как к личности предъявляются высокие требования, в том числе и вне рабочего времени. Такое отношение характерно для юридических профессий, выполняющих общегосударственные и правовые функции, независимо от вида государственного служащего или профессии. С момента обретения нашим государством суверенитета в различные ветви государственной власти были внесены значительные реформы. В этом направлении изменениям подвергся и институт нотариата. 9 марта 2023 года были внесены изменения и дополнения в Закон КР «О нотариате», предусматривающие общие требования, обязанности, ответственность и т. д. для нотариусов. В соответствии с законом, контроль за исполнением правил совершения нотариальных действий нотариусами и другими должностными лицами, совершающими нотариальные действия, осуществляет Министерство юстиции Кыргызской Республики. Нотариальные действия совершаются на государственном или официальном языке. Если гражданин, обращающийся за совершением нотариальных действий, не владеет языком, на котором совершаются нотариальные действия, тексты составленных документов должны быть переведены и разъяснены ему переводчиком. В случае возбуждения уголовного дела в отношении нотариуса в связи с совершением нотариальных действий, решение суда является основанием для освобождения его от обязанности хранить тайну [5].

К основным принципам нотариальной деятельности относятся следующие: принцип законности; принцип обоснованности нотариальных действий; беспристрастность; независимость нотариуса; принцип диспозитивности. Следовательно, нотариус должен действовать в рамках правил и процедур, установленных законом, и это характеризуется необходимостью соблюдения формальных и правовых процедур. С другой стороны, нотариусы не являются государственными служащими, согласно общему правилу латинской нотариальной системы. Поэтому он организует свою работу самостоятельно, несёт уголовную, административную, имущественную и иную ответственность за последствия своих действий и допущенные им нарушения закона [6].

Ошибка нотариуса при предоставлении консультаций или составлении документов может подвергнуть его высоким правовым или финансовым рискам. Примером этого является случай оказания некорректной юридической помощи при составлении завещания. В силу этих обстоятельств, в эпоху усложнения законов и юридических процедур, можно сказать, что нотариат постепенно превращается из предмета, воспринимаемого как имеющий юридикотехнический характер, в целую науку нотариального права. Таким образом, приведённые выше примеры и основания свидетельствуют о необходимости соблюдения определённых психологических, а также ряда правовых и этических требований при работе нотариусом. Сама профессия требует беспристрастности, умения слушать до конца и давать точный и правильный ответ. Нотариус, независимо от материальной выгоды, должен отказаться от совершения любого нотариального действия, если оно противоречит нормам законодательства Кыргызской Республики или если деяние вызывает какие-либо сомнения. Кроме того, в соответствии с правилами профессиональной этики, в этом случае нотариус обязан прямо или косвенно отказаться от совершения нотариальных действий [7].

### *Заключение*

Адвокаты играют значительную роль в обеспечении конституционных прав граждан в гражданском обществе. Это обусловлено тем, что в нашей стране проживают разные слои

населения и разные национальности. Не каждый гражданин знает права, предоставленные ему государством. Поэтому в этом случае граждане часто обращаются к услугам адвокатов, чтобы получить квалифицированную юридическую помощь. Адвокат в своей деятельности обязан придерживаться следующих принципов: законности, гуманизма, независимости, самоуправления, равенства и др. В заключение, адвокаты обязаны учитывать интересы своих клиентов, учитывая свои обязанности перед судом, а также требования правосудия и профессиональной этики. Адвокаты обязаны соблюдать любые обязательства, возложенные на них при исполнении профессиональных обязанностей, до их исполнения или прекращения. Адвокаты не должны принимать поручения, если интересы их клиентов противоречат интересам самих адвокатов, их партнёров или других клиентов. Адвокаты обязаны сохранять конфиденциальность в отношении своих клиентов, за исключением случаев, предусмотренных законодательством Кыргызской Республики. В заключение следует отметить, что важность профессиональной этики для нотариусов повышает надежность услуг, предоставляемых нотариусами для обеспечения законности и защиты интересов граждан, которые обращаются к ним за юридической помощью. Принципы нотариальной деятельности – это основные положения, закрепленные в правовых нормах, которые отражают важнейшие характеристики нотариальной профессии. Эти принципы дополняют друг друга и должны неукоснительно соблюдаться нотариусами и должностными лицами, уполномоченными на совершение нотариальных действий, при совершении нотариальных действий. Нотариус должен избегать ситуаций, которые приводят к конфликту законных интересов граждан и распространению информации, связанной с нотариальной деятельностью обратившихся к нему граждан. В некоторых случаях необходимо проявлять осторожность и не использовать юридически неточную и сомнительную информацию. Такие личные качества, как беспристрастность и профессионализм, необходимы для профессии нотариуса. Ведь люди доверяют ему свои тайны и ожидают от него взвешенной и обоснованной юридической консультации.

#### *Список литературы:*

1. Таран А. С. Профессиональная этика юриста. М.: Юрайт, 2022. 329 с.
2. Кармышаков М. А. Современные проблемы организации адвокатской деятельности // Известия ВУЗов (Кыргызстан). 2014. №9. С. 68-70.
3. Кармышаков М. А. Адвокатура и адвокатская деятельность: современные тенденции его развития // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2016. №12. С. 106-108.
4. Токтакун К. Г. Кыргызстанда нотариат институтунун түзүлүшү жана функциялары // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2023. №1. С. 166-169.
5. Володина С. И. Психологические и этические особенности защитительной речи // Домашний адвокат. 2009. №6. 142 с.
6. Закон Кыргызской Республики «О нотариате» от 9 марта 2023 года №54, ст. 24.
7. Токтакун К. Г. Кыргыз Республикасынын укук коргоо органдарынын системасындагы нотариат жана адвокатуранын орду // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2024. №6. С. 145-149.

#### *References:*

1. Taran, A. S. (2022). Professional'naya etika yurista. Moscow. (in Russian).
2. Karmyshakov, M. A. (2014). Sovremennye problemy organizatsii advokatskoi deyatel'nosti. *Izvestiya VUZov (Kyrgyzstan)*, (9), 68-70. (in Russian).
3. Karmyshakov, M. A. (2016). Advokatura i advokatskaya deyatel'nost': sovremennye tendentsii ego razvitiya. *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana*, (12), 106-108. (in Russian).

4. Toktakun, K. G. (2023). Struktura i funktsii notarial'nogo uchrezhdeniya v Kyrgyzstane. *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana*, (1), 166-169. (in Kyrgyz).
5. Volodina, S. I. (2009). Psikhologicheskie i eticheskie osobennosti zashchititel'noi rechi. *Domashnii advokat*, (6). 142. (in Russian).
6. Zakon Kyrgyzskoi Respubliki "O notariate" ot 9 marta 2023 goda №54, st. 24. (in Kyrgyz).
7. Toktakun, K. G. (2024). Kyrgyz Respublikasynyn ukuk korgoo organdarynyn sistemasyndagy notariat zhana advokaturanyn ordu. *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana*, (6), 145-149. (in Russian).

Поступила в редакцию  
15.01.2026 г.

Принята к публикации  
29.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Токтакун кызы Г. Профессиональная этика адвокатов и нотариусов в Кыргызской Республике // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 436-441. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/49>

Cite as (APA):

Toktakun kyzy, G. (2026). Professional Ethics of Lawyers and Notaries in the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 436-441. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/49>

UDC 341.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/50>

## INTERNATIONAL STANDARDS FOR DATA PROTECTION AND CROSS-BORDER FLOWS

©*Tursunbaeva N.*, ORCID:0000-0002-8336-6264, SPIN code:4664-5594, Ph.D.,  
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [nazira.tursunbaeva@gmail.com](mailto:nazira.tursunbaeva@gmail.com)

©*Abolfazl Arab*, Kyrgyz-Russian Slavic University,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [abolfazlara1081@gmail.com](mailto:abolfazlara1081@gmail.com)

## МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ И ТРАНСГРАНИЧНЫХ ПОТОКОВ

©*Турсунбаева Н. С.*, ORCID: 0000-0002-8336-6264, SPIN-код: 4664-5594,  
канд. юрид. наук, Кыргызско-Российский славянский университет,

г. Бишкек, Кыргызстан, [nazira.tursunbaeva@gmail.com](mailto:nazira.tursunbaeva@gmail.com)

©*Аболфазл Араб*, Кыргызско-Российский славянский университет,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [abolfazlara1081@gmail.com](mailto:abolfazlara1081@gmail.com)

*Abstract.* The rapid expansion of the digital economy and the exponential growth of data transmitted across national borders have made the harmonisation of personal data protection regimes a central issue in contemporary international law. Using comparative legal analysis, this article examines international, regional, and national legal instruments governing cross-border transfers of personal data. These include the Organisation for Economic Co-operation and Development Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data, the Council of Europe Convention for the Protection of Individuals with regard to Automatic Processing of Personal Data, as modernised, the European Union General Data Protection Regulation and its recent adequacy decision concerning the United States, the Asia-Pacific Economic Cooperation and Global Cross-Border Privacy Rules systems, the Organisation for Economic Co-operation and Development Declaration on Government Access to Personal Data, United States national security regulations adopted under Executive Order No. 14117, China's simplified 2024 rules on cross-border data transfers, Brazil's 2024 regulation on international data transfers, and Russia's 2025 amendments on data localisation. The article evaluates trust-building mechanisms, including standard contractual clauses, binding corporate rules, certification mechanisms, and privacy-enhancing technologies, and assesses the Group of Twenty initiative on Data Free Flow with Trust and related trade policy recommendations aimed at reducing regulatory fragmentation. The study concludes that, in the absence of a universal international treaty, mutual recognition of safeguards and the widespread use of privacy-by-design technologies are essential to balancing the protection of human rights with the promotion of innovation.

*Аннотация.* Быстрый рост цифровой экономики и экспоненциальное увеличение объёма данных, передаваемых через государственные границы, вывели проблему гармонизации режимов защиты персональной информации в число ключевых вопросов современного международного права. В статье на основе сравнительно-правового анализа рассматриваются международные, региональные и национальные правовые акты, регулирующие трансграничную передачу персональных данных. К ним относятся Руководящие принципы Организации экономического сотрудничества и развития по защите конфиденциальности и трансграничным потокам персональных данных, Конвенция Совета Европы о защите физических лиц при автоматизированной обработке персональных данных в обновлённой



редакции, Общий регламент Европейского союза по защите данных и новое решение о достаточности защиты данных при передаче в Соединённые Штаты Америки, система правил трансграничной конфиденциальности Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества и Глобальная система трансграничных правил, Декларация Организации экономического сотрудничества и развития о доступе государственных органов к персональным данным, нормы национальной безопасности Соединённых Штатов Америки, принятые на основании Исполнительного Указа №14117, упрощённые правила Китайской Народной Республики 2024 года о трансграничной передаче данных, регулирование Бразилии 2024 года и поправки Российской Федерации 2025 года о локализации данных. Анализируются механизмы формирования доверия, включая стандартные договорные условия, обязательные корпоративные правила, сертификационные механизмы и технологии обеспечения конфиденциальности. Делается вывод о том, что при отсутствии универсального международного договора взаимное признание гарантий и внедрение подхода «конфиденциальность по замыслу» являются ключевыми для защиты прав человека и стимулирования инноваций.

*Keywords:* international standards, personal data protection, cross-border data flows, localisation; trust, law.

*Ключевые слова:* международные стандарты, защита персональных данных, трансграничные потоки данных, локализация, доверие; право.

Cross-border data transfers underpin everything from cloud computing to artificial intelligence. Despite their economic importance, they raise profound legal and human rights questions. Divergent national approaches to privacy, surveillance and national security have created a fragmented regulatory landscape that imposes compliance costs and threatens to balkanise the digital economy. At the same time, governments, businesses and civil society increasingly recognise the need to share data to tackle global challenges, from pandemics to climate change. This tension between openness and control explains why harmonising international standards for data protection has become a central issue of international law. The purpose of this study is to provide a comprehensive overview of current international frameworks, identify common principles and divergences, and evaluate initiatives that seek to promote trusted data flows. Particular attention is paid to developments in 2024–2025, including new regulations in China, Brazil and Russia, the United States' national security rule on bulk data transfers, the launch of the Global CBPR and Privacy Recognition for Processors (PRP) certifications, and trade policy recommendations to reduce regulatory fragmentation. The novelty of this work lies in synthesising these diverse developments and proposing pathways toward interoperable and human-rights-respecting data governance.

### *Materials and Methods*

This research employs doctrinal analysis, examining legal texts, policy documents and scholarly commentaries. Primary sources include the OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data, the Council of Europe's Convention 108+, the European Union's GDPR and adequacy decisions, the APEC Cross-Border Privacy Rules (CBPR) and the Global CBPR Forum documents, the OECD Declaration on Government Access to Personal Data Held by Private Sector Entities, China's 2024 Regulations on Promoting and Regulating Cross-Border Data Flows, Brazil's Resolution CD/ANPD No. 19/2024, Russia's amendments to Federal Law No. 152-FZ effective from July 2025, and the U.S. Department of Justice Final Rule

implementing Executive Order 14117. Secondary sources include the World Economic Forum's report on Data Free Flow with Trust (DFFT) and a 2025 trade policy study on navigating cross-border data flows and the GDPR, as well as commentary from legal practitioners. Comparative analysis identifies shared principles (such as purpose limitation, accountability and adequacy) and differences (e.g., localisation versus accountability-based regimes). Developments through 2025 are emphasised to ensure that the analysis reflects the current state of law. Citations are provided in accordance with academic standards [1-11].

### *Results and Discussion*

Global and regional frameworks. OECD Guidelines and Convention 108+. The OECD Guidelines, first adopted in 1980 and revised in 2013, articulate eight principles — collection limitation, data quality, purpose specification, use limitation, security safeguards, openness, individual participation and accountability — that remain the foundational “soft law” framework for transborder flows [1].

The Council of Europe's Convention 108+, opened for signature in 2018, transforms these principles into binding obligations and is the only international treaty directly addressing cross-border personal data transfers. It requires parties and third countries to provide an adequate level of protection and permits transfers only where such safeguards exist [2].

European Union – GDPR and adequacy decisions. Chapter V of the GDPR regulates international data transfers by establishing three mechanisms: (I) adequacy decisions by the European Commission recognising that a third country or international organisation offers essentially equivalent protection; (II) appropriate safeguards, such as standard contractual clauses (SCCs), binding corporate rules (BCRs) and codes of conduct; and (III) limited derogations for specific situations (<https://gdpr-info.eu/>).

Recent developments include the EU–U.S. Data Privacy Framework (DPF), adopted in July 2023, which provided a new adequacy decision for the United States after the invalidation of the Privacy Shield. The European Data Protection Board emphasises transparency and accountability in international transfers and continues to develop guidance on new transfer tools. A 2025 Swedish trade study recommends standardising definitions, accelerating adequacy decisions, providing technical assistance to developing economies and creating a “Data Flows Test” for EU policymaking to reduce fragmentation [11].

OECD Declaration on Government Access. In December 2022 the OECD adopted a Declaration on Government Access to Personal Data Held by Private Sector Entities. After two years of negotiation, the declaration identified significant commonalities among democratic states' safeguards for national security and law enforcement access to personal data and became the first intergovernmental agreement on the subject [5].

It aims to increase trust by promoting legal basis, purpose limitation, necessity and proportionality, oversight, transparency and redress. APEC CBPR and the Global CBPR Forum. APEC's voluntary Cross-Border Privacy Rules (CBPR) system emphasises organisational accountability and cooperation. The APEC Privacy Framework's purposes include developing privacy protections, enabling global organisations to implement uniform approaches, assisting enforcement agencies and advancing international mechanisms to promote and enforce information privacy while maintaining continuity of information flows [4].

In May 2022 several economies launched the Global CBPR Forum to expand certification beyond the APEC region. On 2 June 2025 the Forum officially launched the Global CBPR and Privacy Recognition for Processors (PRP) certifications, opening membership to new jurisdictions

and announcing a work programme to address sensitive personal information, children's data and breach notification.

**Data Free Flow with Trust (DFFT) initiative.** The DFFT initiative, proposed by Japan and endorsed by the G20, seeks to develop a framework for free and trusted data flows. The World Economic Forum notes that cross-border data flows underpin the global economy and that national regulations often restrict them, leading to fragmented rules; its white paper maps a multi-dimensional architecture for international cooperation on data flows and highlights the need for trust and interoperability [10].

**National frameworks and recent developments. China.** China's 2024 Regulations on Promoting and Regulating Cross-Border Data Flows ease compliance burdens by introducing exemptions from standard contractual requirements for transfers involving fewer than 100,000 individuals, necessary transfers for contracts, human resources or emergencies, and by raising thresholds for certification. The regulations aim to facilitate routine cross-border flows while maintaining security assessments and reflect a shift toward an accountability-based approach [6].

**Brazil.** Brazil's Resolution CD/ANPD No. 19/2024 states that international data transfer must guarantee data protection equivalent to Brazilian law and promotes free cross-border flow while ensuring accountability, transparency and security measures. The resolution defines key terms such as exporter and importer and establishes a framework for contractual clauses and binding corporate rules [7].

**Russia.** Russia's amendments to Federal Law No. 152-FZ, effective from 1 July 2025, require personal data of Russian citizens to be collected and initially processed using databases located in Russia, effectively localising infrastructure. Cross-border transfers remain possible after initial processing, subject to notification to Roskomnadzor, but additional consent requirements, localisation of cookies and servers and higher fines increase compliance burdens [8].

**United States.** The U.S. Department of Justice's final rule implementing Executive Order 14117 restricts or prohibits certain "Covered Data Transactions" with "Covered Persons" affiliated with countries of concern (China, Cuba, Iran, North Korea, Russia and Venezuela). It defines thresholds for categories of bulk U.S. sensitive personal data — including genomic data for 100 or more individuals, precise geolocation data for 1,000 or more individuals, personal health data for 10,000 or more individuals and financial information for 100,000 or more individuals — and covers transactions through data brokerage, vendor, employment or investment agreements [9].

### *Comparative analysis*

Despite differences, several common principles emerge across these regimes. Purpose limitation and legal basis: All frameworks require that personal data be collected for specific, legitimate purposes and prohibit secondary use without additional consent or legal justification. Accountability: Controllers must implement measures to ensure compliance, such as data protection impact assessments, security safeguards, contractual clauses, and audits. Adequacy or equivalence: Transfers to third countries generally require evidence that the recipient provides an adequate level of protection. The EU uses binding adequacy decisions; China applies national security assessments or certification; Brazil requires contractual clauses; APEC and the Global CBPR rely on certification; and the U.S. rule prohibits transfers to countries of concern entirely. Individual rights and redress: Most frameworks guarantee rights of access, correction, and redress, though enforcement varies. Transparency and oversight: The OECD Declaration emphasises transparency and independent oversight for government access [5], and national regimes also incorporate supervisory authorities. Localisation versus free flow: Russia mandates data localisation, while China relaxes requirements for routine transfers. Brazil and the EU emphasise accountability rather than localisation. The U.S.

rule focuses on national security rather than privacy per se. These differences create compliance burdens and risk fragmentation. Nevertheless, convergence is visible in the adoption of SCCs, BCRs, and certification schemes, and in recognition of privacy-by-design and privacy-enhancing technologies as complements to legal safeguards. The Global CBPR certifications and DFFT roadmap illustrate attempts to build interoperability through mutual recognition rather than imposing a single model.

Trade and policy recommendations. The 2025 Swedish trade study proposes concrete measures to reduce fragmentation while respecting GDPR requirements. Recommendations include developing standardised definitions for key concepts (such as “personal data” and “adequate protection”), accelerating adequacy decisions, providing technical assistance to developing economies, creating a “Data Flows Test” to evaluate the impact of new regulations on data transfers and improving transparency by publishing regulatory proposals and offering multilingual guidance [11].

The study emphasises that strict regulations can impede innovation and that diverse initiatives such as the DFFT and Global CBPR should be considered complementary. It cautions against a world divided into incompatible data governance blocs and urges policymakers to pursue interoperable solutions.

### *Conclusions*

The comparative analysis reveals significant progress toward international convergence in data protection, yet fragmentation persists. The OECD Guidelines and Convention 108+ provide a universal vocabulary but lack enforcement mechanisms. The GDPR remains the most influential model, inspiring reforms in Brazil and driving global debates. However, the absence of a universal treaty allows divergent approaches: accountability-based regimes (APEC/Global CBPR), localisation (Russia), security-driven restrictions (United States) and hybrid models (China). Recent initiatives—such as China’s 2024 regulations easing routine transfers [6], Brazil’s 2024 resolution mandating ANPD-approved contractual clauses [7], Russia’s 2025 localisation amendments [8] and the U.S. DOJ rule prohibiting transfers to countries of concern [9] — illustrate both convergence and new fault lines. The Global CBPR and PRP certifications launched in 2025 offer a promising accountability-based mechanism for interoperability [4]. The OECD Declaration on Government Access demonstrates that democracies can agree on common safeguards [5]. To enable trusted cross-border data flows, policymakers should harmonise transfer mechanisms (e.g., SCCs, BCRs and certifications), promote privacy-by-design and privacy-enhancing technologies, improve transparency and provide technical assistance to developing economies. The DFFT initiative and the G7 roadmap show that pragmatic, bottom-up approaches can address specific barriers. Ultimately, trusted data flows require a shared commitment to digital human rights, innovation and international cooperation.

### *Источники:*

1. Организация экономического сотрудничества и развития. Руководящие принципы по защите неприкосновенности частной жизни и трансграничных потоков персональных данных. Париж: ОЭСР, 2013. 38 с.
2. Совет Европы. Конвенция 108+ о защите физических лиц при автоматической обработке персональных данных. Страсбург: Совет Европы, 2018.
3. Европейский союз. Регламент (ЕС) 2016/679 Европейского парламента и Совета от 27 апреля 2016 года о защите физических лиц в связи с обработкой персональных данных и о свободном обращении таких данных (Общий регламент по защите данных, GDPR).

4. Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество (АТЭС). Система трансграничных правил конфиденциальности (CBPR): политика, правила и руководящие принципы. Сингапур: Секретариат АТЭС, 2019.
5. Организация экономического сотрудничества и развития. Декларация об обеспечении государствами доступа к персональным данным, хранящимся в частном. Париж: ОЭСР, 14 дек. 2022.
6. Управление по делам киберпространства КНР. Правила содействия и регулирования трансграничных потоков данных. Пекин: САС, 22 марта 2024.
7. Национальное управление по защите персональных данных Бразилии (ANPD). Резолюция CD/ANPD №19/2024 о международной передаче персональных данных. Бразилия: ANPD, 23 авг. 2024.
8. Российская Федерация. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №152-ФЗ «О персональных данных» (в ред. Закона №420-ФЗ от 28 нояб. 2024 г.; с изменениями, вступающими в силу 1 июля 2025 г.). Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. №31 (ч. I).
9. Министерство юстиции США. Финальное правило: «Предотвращение доступа к конфиденциальным персональным данным США и данным государственного значения странами, вызывающими озабоченность, или соответствующими лицами» (28 CFR, ч. 202). Вашингтон: DOJ, 8 апр. 2025.
10. Всемирный экономический форум. Свободный поток данных с доверием (DFFT): пути к свободным и доверительным потокам данных. Женева: ВЭФ, 2020.
11. Национальный совет по торговле Швеции. Navigating Cross-Border Data Flows and the GDPR: Trade Policy Recommendations. Стокгольм: Национальный совет по торговле Швеции, 2025.

*Sources:*

1. Organizatsiya ekonomicheskogo sotrudnichestva i razvitiya. Rukovodyashchie printsipy po zashchite neprikosnovennosti chastnoi zhizni i transgranichnykh potokov personal'nykh dannykh. Parizh: OESR, 2013. 38 s.
2. Sovet Evropy. Konventsiya 108+ o zashchite fizicheskikh lits pri avtomaticheskoi obrabotke personal'nykh dannykh. Strasburg: Sovet Evropy, 2018.
3. Evropeiskii soyuz. Reglament (ES) 2016/679 Evropeiskogo parlamenta i Soveta ot 27 aprelya 2016 goda o zashchite fizicheskikh lits v svyazi s obrabotkoi personal'nykh dannykh i o svobodnom obrashchenii takikh dannykh (Obshchii reglament po zashchite dannykh, GDPR).
4. Aziatsko-Tikhookeanskoe ekonomicheskoe sotrudnichestvo (ATES). Sistema transgranichnykh pravil konfidentsial'nosti (CBPR): politika, pravila i rukovodyashchie printsipy. Singapur: Sekretariat ATES, 2019.
5. Organizatsiya ekonomicheskogo sotrudnichestva i razvitiya. Deklaratsiya ob obespechenii gosudarstvami dostupa k personal'nym dannym, khranyashchimsya v chastnom. Parizh: OESR, 14 dek. 2022.
6. Upravlenie po delam kiberprostranstva KNR. Pravila sodeistviya i regulirovaniya transgranichnykh potokov dannykh. Pekin: CAC, 22 marta 2024.
7. Natsional'noe upravlenie po zashchite personal'nykh dannykh Brazili (ANPD). Rezolyutsiya CD/ANPD №19/2024 o mezhdunarodnoi peredache personal'nykh dannykh. Braziliya: ANPD, 23 avg. 2024.



8. Rossiiskaya Federatsiya. Federal'nyi zakon ot 27 iyulya 2006 g. №152-FZ «O personal'nykh dannykh» (v red. Zakona №420-FZ ot 28 noyab. 2024 g.; s izmeneniyami, vstupayushchimi v silu 1 iyulya 2025 g.). Sbornik zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii. 2006. №31 (ch. I).

9. Ministerstvo yustitsii SShA. Final'noe pravilo: «Predotvrashchenie dostupa k konfidentsial'nym personal'nym dannym SShA i dannym gosudarstvennogo znacheniya stranami, vyzyvayushchimi ozabochennost', ili sootvetstvuyushchimi litsami» (28 CFR, ch. 202). Vashington: DOJ, 8 apr. 2025.

10. Vsemirnyi ekonomicheskii forum. Svobodnyi potok dannykh s doveriem (DFFT): puti k svobodnym i doveritel'nym potokam dannykh. Zheneva: VEF, 2020.

11. Natsional'nyi sovet po trgovle Shvetsii. Navigating Cross-Border Data Flows and the GDPR: Trade Policy Recommendations. Stokgol'm: Natsional'nyi sovet po trgovle Shvetsii, 2025.

*Поступила в редакцию*  
08.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
21.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Tursunbaeva N., Abolfazl Arab International Standards for Data Protection and Cross-Border Flows // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 442-448. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/50>

*Cite as (APA):*

Tursunbaeva, N., & Abolfazl, Arab (2026). International Standards for Data Protection and Cross-Border Flows. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 442-448. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/50>

УДК 342.1(575.2)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/51>

**ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ И ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ В ПРАВООХРАНИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

©Аманалиев У. О., ORCID: 0000-0002-7438-8752, SPIN-код: 9833-2091,  
д-р юрид. наук, Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [aurmato@mail.ru](mailto:aurmato@mail.ru)

©Таалайбекова Б. Т., Кыргызский национальный университет  
им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан

**LEGAL FOUNDATIONS AND ISSUES OF FORMATION OF THE CIVIL SERVICE  
SYSTEM IN THE LAW ENFORCEMENT SPHERE OF THE KYRGYZ REPUBLIC**

©Amanaliyev U., ORCID: 0000-0002-7438-8752, SPIN-code: 9833-2091, Dr. habil.,  
Kyrgyz National University named after J. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan, [aurmato@mail.ru](mailto:aurmato@mail.ru)  
©Taalaibekova B., Kyrgyz National University named after J. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Данная статья посвящена определению основных характеристик государственной службы в сфере правоохранительной деятельности и рассмотрению вопросов ее места в административно-правовых нормативных механизмах. Целями работы является рассмотрение государственной службы в сфере правоохранительной деятельности как единой правовой категории, раскрытие ее характерных черт и сущности как социальной системы, научная классификация ее составных элементов, а также раскрытие их административно-правового содержания. Авторы исследуют административно-правовое содержание элементов данной системы, предлагая критерии для отнесения государственных органов к правоохранительным.

*Abstract.* In conclusion, it can be argued that a practical solution to the issue of classifying the activities of government bodies within a specific government agency as law enforcement activities can be achieved through legislative definition. This article is devoted to defining the main characteristics of the civil service in the field of law enforcement and examining the issues of its place in administrative-legal regulatory mechanisms. The author examines the administrative and legal content of the elements of this system, proposing criteria for classifying government agencies as law enforcement agencies.

*Ключевые слова:* государственная служба, административно-правовое регулирование, правоохранительная деятельность, правоохранительные функции, правовое принуждение.

*Keywords:* civil service, administrative and legal regulation, law enforcement, law enforcement functions, legal enforcement.

В юридической науке вопрос о том, какие государственные органы, службы и учреждения следует классифицировать как правоохранительные органы, является предметом научных дискуссий. Некоторые ученые также утверждают, что попытка составить исчерпывающий список правоохранительных органов не является научно продуктивной. В науке до сих пор нет единого понимания того, что представляет собой институт в рамках правоохранительной системы. Исследователи в этой юридической категории предлагают

различные определения списка правоохранительных органов, входящих в их систему. К органам, в которых может быть предусмотрена правоохранительная служба, относят следующие: прокуратуру; органы внутренних дел; органы государственного контроля за распространением наркотических средств; таможенные органы; налоговые органы; службу судебных приставов [1].

К правоохранительным органам относят государственные органы исполнительной власти, поскольку приоритетным направлением их деятельности является выполнение функции по обеспечению безопасности, законности и правопорядка, по борьбе с преступностью, по защите прав и свобод человека и гражданина. При этом общественные институты власти в лице адвокатуры, нотариата и частных детективных и охранных организаций также вынесены за рамки понятия правоохранительной системы, но при этом осуществление ими мер правоохранительной направленности не отрицается [2].

Я. Л. Ванюшин предлагает определять не систему правоохранительной службы посредством очерчивания круга органов государственной власти, в которых предусматривается ее прохождение, а сформировать подсистему правоохранительной службы [3].

Предметом научных дискуссий является отнесение того или иного органа к правоохранительным. Так, особые дискуссии имеют место быть по вопросу отнесения судов к правоохранительным органам. Одна группа ученых относит суды к правоохранительным органам, обосновывая это наличием принудительной функции, а другая – нет [4].

Следует согласиться с тем учеными, которые суды не относят к правоохранительным органам, так как они выполняют «не правоохранительные функции, а осуществляю правосудие» [5].

Кроме того судебная власть в определенной степени обособлена от иных государственных органов (в том числе исходя из принципа разделения властей и независимости судебной власти). Характер правозащитной деятельности судов отличается от методов, способов и средств, применяемых правоохранительными органами [6].

Что касается прокуратуры, то, по мнению отдельных авторов, отнесение органов прокуратуры к числу органов, в которых реализуют свои полномочия правоохранительные служащие, весьма спорно. Аргументом против отнесения органов прокуратуры является следующий. Правовой статус работников органов прокуратуры может быть определен на основании анализа Конституционного закона КР «О прокуратуре», в соответствии с ч. 1 ст. 52 служба в органах прокуратуры является видом государственной службы. Сотрудники органов прокуратуры являются государственными служащими, исполняющими обязанности на государственной должности с учетом требований конституционного Закона КР «О прокуратуре» [7].

Действительно, органы прокуратуры занимают особое место в системе органов государственной власти, что вызывает сложности в определении не только относительно правоохранительной службы, но и в целом системы конституционного разделения государственной власти. При решении вопроса о возможности отнесения прокуратуры к числу органов правоохранительной службы следует учитывать несколько обстоятельств. Во-первых, понятие правоохранительной службы не содержит признаков, указывающих на вид государственной власти, к которым должны относиться органы правоохранительной службы. Во-вторых, в ч. 2 ст. 1 конституционного закона КР «О прокуратуре», определены направления деятельности прокуратуры, которые осуществляются в целях обеспечения верховенства закона, единства и укрепления законности, защиты прав и свобод человека и гражданина, а также охраняемых законом интересов общества и государства. Это в полной мере

соответствует признакам определения правоохранительной службы. В третьих, согласно конституционному закону «О прокуратуре» служба в органах и организациях прокуратуры является государственной службой. В связи с тем, что система государственной службы предполагает четыре ее вида: государственную гражданскую службу, военную службу, правоохранительную службу и дипломатическую службу, службу в прокуратуре целесообразно отнести к государственной службе, связанной с правоохранительной деятельностью. Некоторые авторы склонны утверждать об осуществлении правоохранительной деятельности в ряде иных органов, служб и учреждений, что, по их мнению, обуславливает необходимость закрепления статуса их сотрудников как служащих правоохранительной службы. В частности, речь идет о Государственном комитете национальной безопасности.

Ст. 1 Закона КР «Об органах национальной безопасности Кыргызской Республики» (<https://cbd.minjust.gov.kg/>) гласит: Органы национальной безопасности Кыргызской Республики (далее - органы национальной безопасности) - государственные органы исполнительной власти Кыргызской Республики, являющиеся воинскими формированиями и составной частью системы национальной безопасности Кыргызской Республики и обеспечивающие в пределах предоставленных им специальных полномочий национальную безопасность Кыргызской Республики от внутренних и внешних угроз. Не вызывает сомнений то обстоятельство, что функции органы национальной безопасности, средства и методы осуществления служебной деятельности ее сотрудниками в полной мере свидетельствуют о возможности причисления ее к органам, в которых осуществляется правоохранительная служба. В то же время анализ ст. 22 Закона КР «Об органах национальной безопасности Кыргызской Республики» от 5 июля 2022 года № 57 свидетельствует о том, что органы национальной безопасности комплектуются (в том числе на конкурсной основе) государственными гражданскими служащими и работниками. Указанная норма не позволяет относить к правоохранительным органам национальной безопасности.

Все доводы отдельных авторов о принадлежности служащих Государственной службы охраны КР к служащим правоохранительной службы опровергаются нормой пункта 3,4 Закона КР «О государственной охране» от 23 января 2023 г №6, указывающей, что в органы государственной охраны предусмотрена военная служба и государственная гражданская служба (<https://cbd.minjust.gov.kg/>).

Представляется, что одной из самых важных причин отсутствия единства во мнениях ученых является отсутствие определения термина «правоохранительные органы» в российском законодательстве, а также единого законодательного перечня таких органов. В целях установления того, какие именно органы относятся к правоохранительным, необходимо провести формально-юридический анализ действующих в данной сфере нормативных актов, который показывает, что они, используя термин «правоохранительные органы», также не дают их строго определенного перечня. Так, Положение о координации деятельности правоохранительных органов Кыргызской Республики, говорит о взаимодействии: органов внутренних дел, прокуратуры, национальной безопасности, таможенной службы и других правоохранительных органов (<https://cbd.minjust.gov.kg/>).

Анализ содержания рассмотренных нормативных актов в полной мере отражает современную позицию законодателя относительно того, какие органы следует относить к правоохранительным. В данном случае представляется, что принятые подзаконные акты смогут сыграть значительную роль в формировании государственного и научного понимания единой и законодательно закреплённой системы правоохранительных органов Кыргызской Республики. В этой связи представляется возможным сделать следующие выводы: во-первых,

в приведенных выше нормативных актах практически определена современная система правоохранительных органов КР; во-вторых, при определении возможной системы правоохранительных органов законодатель считает ее основным признаком наличие в правоохранительных органах института государственной правоохранительной службы; в-третьих, судебные органы и органы прокуратуры отделяются от системы правоохранительных органов. Таким образом, в самом общем виде систему государственной службы в правоохранительной сфере можно охарактеризовать как объективно обусловленную целостную совокупность взаимосвязанных элементов, включающую объединения граждан и общественные отношения между ними по поводу достижения целей, решения задач, выполнения функций в сфере обеспечения безопасности, поддержания законности и правопорядка, борьбы с преступностью, защиты прав и свобод человека и гражданина, а также в сфере внутриорганизационной деятельности по кадровому обеспечению правоохранительных органов [7].

В системе государственной службы в правоохранительной сфере граждане занимают особое правовое положение, т.е. обладают специальными правами, выполняют специальные обязанности и несут ответственность как специальные субъекты государственно-служебных правоотношений [8], а именно как служащие государственной службы в правоохранительной сфере - лица, замещающие аттестованные должности в государственных правоохранительных органах и обеспечивающие функционирование государственных правоохранительных органов. Как замечает Н. М. Казанцев, «государственные органы лишь в порядке государственной службы, исполняемой в них, могут осуществлять свои функции и полномочия», в связи с чем «государственная служба как процессуальный институт и исключительная форма реализации полномочий государственных органов имеет всеобщее, универсальное и исчерпывающее значение». Некоторые авторы отмечают множественность ее субъектов как важную основу реализации силы принуждения [9].

Таким образом, говоря о государственной службе в правоохранительной сфере как об организационной системе в широком значении, следует исходить из того, что она включает в себя, с одной стороны, субъектов государственного управления соответствующей государственной службой (органы государственной власти общей, отраслевой и межотраслевой компетенции, в том числе правоохранительные органы и их структурные подразделения, подведомственные им организации и учреждения, а также должностные лица), с другой — непосредственную деятельность граждан, замещающих должности государственной службы в правоохранительной сфере, по обеспечению функционирования государственных правоохранительных органов [10].

В узком значении систему государственной службы в правоохранительной сфере необходимо понимать как совокупность видов профессиональной деятельности по обеспечению функционирования правоохранительных органов государства. Внутренняя структура этой деятельности (функционирования) представлена, прежде всего, функциями, закрепляемыми за конкретными должностями государственной службы в правоохранительной сфере [11].

При этом, должности государственной службы в правоохранительной сфере, поскольку именно они аккумулируют в себе функциональное содержание государственной службы в целом и правоохранительной службы в частности, следует рассматривать в качестве первичного элемента системы государственной службы в правоохранительной сфере. При этом функционально-целевое содержание государственной службы в правоохранительной сфере, понимаемое как целеполагающая деятельность индивидов в сфере правоохранительной деятельности, т.е. граждан, замещающих должности государственной службы в



правоохранительной сфере и осуществляющих правоохранительные функции посредством применения мер правового принуждения, позволяет рассматривать государственную службу в правоохранительной сфере как особую форму правоохранительной деятельности и тем самым отграничить ее от других видов государственной службы. В связи с этим *система государственной службы в правоохранительной сфере* представляет собой совокупность субъектов государственной правоохранительной службы и их деятельности в области обеспечения безопасности, поддержания законности и правопорядка, борьбы с преступностью, защиты прав и свобод человека и гражданина, а также совокупность инструментов правового закрепления статуса субъектов государственной службы в правоохранительных органах, их профессиональной деятельности в должностях соответствующей государственной службы, а также внутриорганизационной деятельности в сфере организации порядка прохождения государственной службы в правоохранительной сфере.

*Список литературы:*

1. Щукин В. В. Правоохранительная служба в системе государственной службы Российской Федерации // Российский следователь. 2005. №6. С. 57.
2. Ильина Н. Е. К вопросу об определении понятия правоохранительных органов Российской Федерации // Вестник Нижегородской академии МВД России. 2016. №1(33). С. 264.
3. Ванюшин Я. Л. Законодательное регулирование правоохранительной службы Российской Федерации // Правопорядок: история, теория, практика. 2015. №1(4). С. 136.
4. Галустьян О. А., Кизлык А. П. Правоохранительные органы. М., 2005.
5. Позднякова Е. В. К вопросу о правоохранительной службе в системе государственной службы Российской Федерации // Деятельность правоохранительных органов в современных условиях: Материалы XXI международной научно-практической конференции. 2016. С. 259.
6. Прохорова Е. Н. Актуальные вопросы правоохранительной службы в свете государственно-правового строительства в современном российском обществе // Вестник Калининградского филиала СанктПетербургского университета МВД России. 2015. №1(39). С. 69.
7. Тарасов А. М. Правоохранительная деятельность: ее понятие и сущность // Российский следователь. 2002. №4. С. 35.
8. Игнатенко В. В. Методы административно-правового воздействия: актуальные проблемы содержания и систематизации // Академический юридический журнал. 2014. №1. С. 61.
9. Моисеев В. П. Административное принуждение как инструмент государственной власти и местного самоуправления // Проблемы организации органов государственной власти и местного самоуправления: сборник научных трудов. Иркутск, 2013. С. 108.
10. Нагорных Р. В. Понятие системы государственной службы в правоохранительной сфере // Криминологический журнал Байкальского государственного университета экономики и права. 2016. Т. 10. №1. С. 182.
11. Дякина И. А. Службное право как комплексная отрасль права: Автореф. дис. ... д-р юрид. наук. Ростов н/Д, 2007. С. 34-37.

*References:*

1. Shchukin, V. V. (2005). Pravookhranitel'naya sluzhba v sisteme gosudarstvennoi sluzhby Rossiiskoi Federatsii. *Rossiiskii sledovatel'*, (6), 57. (in Russian).
2. Il'ina, N. E. (2016). K voprosu ob opredelenii ponyatiya pravookhranitel'nykh organov Rossiiskoi Federatsii. *Vestnik Nizhegorodskoi akademii MVD Rossii*, (1(33)), 264. (in Russian).

3. Vanyushin, Ya. L. (2015). Zakonodatel'noe regulirovanie pravookhranitel'noi sluzhby Rossiiskoi Federatsii. *Pravoporyadok: istoriya, teoriya, praktika*, (1(4)), 136. (in Russian).
4. Galust'yan, O. A., & Kizlyk, A. P. (2005). Pravookhranitel'nye organy. Moscow. (in Russian).
5. Pozdnyakova, E. V. (2016). K voprosu o pravookhranitel'noi sluzhbe v sisteme gosudarstvennoi sluzhby Rossiiskoi Federatsii. In *Deyatel'nost' pravookhranitel'nykh organov v sovremennykh usloviyakh: Materialy XXI mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 259.
6. Prokhorova, E. N. (2015). Aktual'nye voprosy pravookhranitel'noi sluzhby v svete gosudarstvenno-pravovogo stroitel'stva v sovremennom rossiiskom obshchestve. *Vestnik Kaliningradskogo filiala SanktPeterburgskogo universiteta MVD Rossii*, (1(39)), 69. (in Russian).
7. Tarasov, A. M. (2002). Pravookhranitel'naya deyatel'nost': ee ponyatie i sushchnost'. *Rossiiskii sledovatel'*, (4), 35. (in Russian).
8. Ignatenko, V. V. (2014). Metody administrativno-pravovogo vozdeistviya: aktual'nye problemy sodержaniya i sistematizatsii. *Akademicheskii yuridicheskii zhurnal*, (1), 61. (in Russian).
9. Moiseev, V. P. (2013). Administrativnoe prinuzhdenie kak instrument gosudarstvennoi vlasti i mestnogo samoupravleniya. In *Problemy organizatsii organov gosudarstvennoi vlasti i mestnogo samoupravleniya: sbornik nauchnykh trudov*, Irkutsk, 108. (in Russian).
10. Nagornyykh, R. V. (2016). Ponyatie sistemy gosudarstvennoi sluzhby v pravookhranitel'noi sfere. *Kriminologicheskii zhurnal Baikal'skogo gosudarstvennogo universiteta ekonomiki i prava*, 10(1), 182. (in Russian).
11. Dyakina, I. A. (2007). Sluzhebnoe pravo kak kompleksnaya otrasl' prava: Avtoref. dis. ... d-r yurid. nauk. Rostov n/D, 34-37. (in Russian).

Поступила в редакцию  
23.01.2026 г.

Принята к публикации  
01.02.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Аманалиев У. О., Таалайбекова Б. Т. Правовые основы и вопросы формирования системы государственной службы в правоохранительной сфере Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 449-454. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/51>

*Cite as (APA):*

Amanaliev, U., & Taalaibekova, B. (2026). Legal Foundations and Issues of Formation of the Civil Service System in the Law Enforcement Sphere of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 449-454. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/51>

УДК 341.4:323.28

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/52>

## МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ТЕРРОРИЗМУ И ИХ ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ В ПРАВОВУЮ СИСТЕМУ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

©*Науатов Ж. К., Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан*

## INTERNATIONAL COUNTER-TERRORISM STANDARDS AND THEIR IMPLEMENTATION IN THE LEGAL SYSTEM OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

©*Nauatov Zh., International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan*

*Аннотация.* В статье рассматриваются международные стандарты противодействия терроризму и особенности их имплементации в правовую систему Республики Казахстан. Анализируются универсальные и региональные международно-правовые акты, включая конвенции ООН, документы Совета Безопасности ООН, а также соглашения в рамках ШОС и СНГ, направленные на формирование единой правовой базы в сфере борьбы с терроризмом. Особое внимание уделяется механизмам адаптации международных норм в национальном законодательстве Казахстана, вопросам гармонизации правовых подходов, а также проблемам правоприменительной практики. Раскрываются основные направления государственной правовой политики в области противодействия терроризму с учетом международных обязательств страны. Делается вывод о том, что эффективная имплементация международных стандартов способствует укреплению национальной безопасности, совершенствованию уголовного, административного и процессуального законодательства, а также формированию комплексной системы профилактики террористических угроз.

*Abstract.* This article examines international counter-terrorism standards and their implementation in the legal system of the Republic of Kazakhstan. It analyzes universal and regional international legal instruments, including UN conventions, UN Security Council documents, and agreements within the SCO and CIS, aimed at creating a unified legal framework for countering terrorism. Particular attention is paid to mechanisms for adapting international norms to Kazakhstan's national legislation, harmonizing legal approaches, and law enforcement issues. The article discusses the main areas of state legal policy in countering terrorism, taking into account the country's international obligations. It concludes that the effective implementation of international standards contributes to strengthening national security, improving criminal, administrative, and procedural legislation, and developing a comprehensive system for preventing terrorist threats.

*Ключевые слова:* противодействие терроризму, международные стандарты, имплементация норм, правовая политика, национальное законодательство, Республика Казахстан, конвенции ООН, безопасность, экстремизм, правоприменительная практика.

*Keywords:* counter-terrorism, international standards, implementation of norms, legal policy, national legislation, Republic of Kazakhstan, UN conventions, security, extremism, law enforcement practice.

Актуальность темы исследования обусловлена возрастающей ролью международных стандартов в формировании национальной правовой политики государств в сфере противодействия терроризму [1]. В условиях глобализации, транснационального характера

террористических угроз и усиления международного сотрудничества вопросы имплементации международно-правовых норм в национальное законодательство приобретают особое значение для обеспечения национальной безопасности и соблюдения прав человека. Республика Казахстан, являясь активным участником международных договоров и конвенций в области борьбы с терроризмом, последовательно адаптирует свое законодательство в соответствии с международными обязательствами, что требует комплексного теоретического и практического осмысления данного процесса [2, 3].

При этом важным становится поиск баланса между эффективными мерами противодействия террористическим угрозам и сохранением фундаментальных прав и свобод личности, что подчеркивается в исследованиях, посвященных международным стандартам в сфере прав человека [1, 4].

Целью исследования является комплексный анализ международных стандартов противодействия терроризму и выявление особенностей их имплементации в правовую систему Республики Казахстан. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи: проанализировать теоретико-правовую сущность международных стандартов в сфере борьбы с терроризмом; рассмотреть основные универсальные и региональные международно-правовые акты, обязательные для Республики Казахстан; выявить механизмы имплементации международных норм в национальное законодательство; определить проблемы правоприменительной практики; обозначить направления совершенствования правовой политики Казахстана с учетом международных требований.

Объектом исследования выступают общественные отношения, складывающиеся в процессе реализации государственной правовой политики в сфере противодействия терроризму.

Предметом исследования являются международно-правовые нормы и национальное законодательство Республики Казахстан, регулирующие вопросы борьбы с терроризмом, а также практика их применения.

Методологическую основу исследования составляют общенаучные и специальные методы познания: анализ и синтез, системный и сравнительно-правовой методы, формально-юридический анализ нормативных актов, а также изучение правоприменительной практики и научных источников [5, 6].

Научная новизна работы заключается в комплексном рассмотрении процесса имплементации международных стандартов противодействия терроризму в правовую систему Республики Казахстан через призму современной правовой политики, а также в выявлении проблемных аспектов гармонизации международных норм с национальным законодательством и предложении направлений их совершенствования.

Формирование международных стандартов в сфере противодействия терроризму обусловлено необходимостью выработки единых правовых подходов к предупреждению, пресечению и расследованию террористической деятельности в условиях ее транснационального характера. Терроризм как глобальная угроза выходит за пределы юрисдикции одного государства, что предопределяет значимость международно-правового регулирования и координации усилий государств. В этой связи международные стандарты выступают в качестве ориентиров для национальных правовых систем, определяя минимально необходимые требования к законодательству, правоприменительной практике и институциональным механизмам обеспечения безопасности при одновременном соблюдении прав и свобод человека [1, 6].

Под международными стандартами в области противодействия терроризму понимается совокупность принципов, норм и обязательств, закрепленных в международных договорах,

конвенциях, резолюциях международных организаций и иных правовых актах, направленных на унификацию подходов государств к борьбе с террористической деятельностью. Эти стандарты определяют правовые рамки уголовной ответственности, меры профилактики, порядок международного сотрудничества, вопросы экстрадиции, финансирования терроризма, а также гарантии соблюдения прав человека при реализации антитеррористических мер. Особенностью данных стандартов является их двойственная природа: с одной стороны, они устанавливают жесткие требования к государствам по обеспечению безопасности, с другой — закрепляют необходимость соблюдения международных обязательств в сфере прав и свобод личности [4].

Таким образом, международные стандарты формируют баланс между интересами национальной безопасности и правами человека. Универсальные механизмы представлены, прежде всего, системой конвенций Организации Объединенных Наций, охватывающих различные аспекты борьбы с терроризмом: захват заложников, финансирование терроризма, безопасность гражданской авиации, морского судоходства и др. Эти документы создают глобальную правовую базу, обязательную для государств-участников. Региональные механизмы дополняют универсальные нормы с учетом специфики конкретных регионов. Для Республики Казахстан особое значение имеют соглашения в рамках Шанхайской организации сотрудничества и Содружества Независимых Государств, направленные на координацию усилий государств Центральной Азии в сфере противодействия экстремизму и терроризму. Региональный уровень правового регулирования позволяет учитывать культурные, политические и социальные особенности государств, повышая эффективность реализации международных стандартов [2].

Ключевая роль в формировании международных стандартов принадлежит ООН и Совету Безопасности ООН, резолюции которого носят обязательный характер для государств-членов. Резолюции СБ ООН устанавливают требования по предотвращению финансирования терроризма, усилению контроля за границами, обмену информацией и координации правоохранительных органов. ШОС и СНГ, в свою очередь, обеспечивают региональную платформу для реализации этих требований, разрабатывая соглашения о совместной борьбе с терроризмом, обмене оперативной информацией и проведении совместных мероприятий. Именно через данные организации осуществляется практическая реализация международных стандартов на региональном уровне, что имеет особую значимость для Казахстана как государства Центральной Азии [3].

Международные стандарты противодействия терроризму формируются как на универсальном, так и на региональном уровнях, создавая многоуровневую систему правового регулирования, в которую интегрируется национальное законодательство Республики Казахстан. Международно-правовые акты в сфере противодействия терроризму формируют нормативный каркас, на основе которого государства выстраивают и совершенствуют национальные правовые системы. Для Республики Казахстан, как участника ключевых универсальных и региональных договоров, данные акты выступают не только ориентиром, но и юридическим обязательством по приведению законодательства и правоприменительной практики в соответствие с международными требованиями [2, 3].

Конвенции ООН по борьбе с терроризмом. Универсальную основу составляют секторальные конвенции ООН, каждая из которых регулирует отдельный аспект террористической деятельности. Их имплементация прослеживается в нормах уголовного и процессуального права Казахстана. Примеры:



Международная конвенция о борьбе с захватом заложников (1979) нашла отражение в криминализации захвата заложников в уголовном законодательстве РК и в процедурах международного сотрудничества по выдаче и правовой помощи.

Международная конвенция о борьбе с финансированием терроризма (1999) повлияла на развитие финансового мониторинга, усиление контроля банковских операций, создание механизмов противодействия отмыванию денег и финансированию терроризма. В Казахстане это выразилось в совершенствовании норм о финансовом контроле и взаимодействии с международными структурами.

Конвенции по безопасности гражданской авиации (Токийская 1963 г., Гагская 1970 г., Монреальская 1971 г.) повлияли на ужесточение мер авиационной безопасности, ответственность за акты, угрожающие безопасности воздушного транспорта.

Конвенции по защите морского судоходства повлияли на нормы, касающиеся безопасности транспортной инфраструктуры.

Таким образом, каждая конвенция нашла конкретное отражение в национальных нормах, формируя комплексный уголовно-правовой механизм противодействия терроризму.

Резолюции Совета Безопасности ООН и их обязательный характер. Особое место занимают резолюции Совета Безопасности ООН, которые в силу главы VII Устава ООН являются обязательными для исполнения. Они носят не декларативный, а императивный характер. Примеры:

Резолюция СБ ООН №1373 (2001) обязала государства криминализировать финансирование терроризма, усилить контроль за перемещением лиц через границы, наладить обмен информацией между правоохранительными органами. В Казахстане это выразилось в усилении пограничного контроля, создании механизмов межведомственного взаимодействия и ужесточении финансового мониторинга.

Резолюция №1624 (2005), направленная на предотвращение подстрекательства к террористической деятельности, повлияла на регулирование информационного пространства и ответственность за пропаганду терроризма и экстремизма.

Резолюция №2178 (2014) о борьбе с иностранными террористами-боевиками способствовала совершенствованию норм, касающихся выезда граждан за рубеж для участия в террористической деятельности и их последующей ответственности.

Эти резолюции стали основанием для корректировки законодательства и практики правоохранительных органов Казахстана.

Региональный уровень правового регулирования играет для Казахстана особую роль в силу географического положения и общности угроз в Центральной Азии. Примеры:

Шанхайская конвенция о борьбе с терроризмом, сепаратизмом и экстремизмом (2001) в рамках ШОС легла в основу сотрудничества спецслужб, обмена оперативной информацией и совместных антитеррористических учений.

Соглашения в рамках СНГ о сотрудничестве в борьбе с терроризмом обеспечивают правовую основу для экстрадиции, совместных расследований и координации правоохранительных органов.

Деятельность Региональной антитеррористической структуры ШОС (РАТС) позволяет Казахстану участвовать в общей системе мониторинга террористических угроз.

Региональные договоренности обеспечивают практическую реализацию международных стандартов, адаптированных к условиям Центральной Азии. Международные конвенции ООН, резолюции Совета Безопасности и региональные соглашения в рамках ШОС и СНГ формируют многоуровневую правовую основу, на которой строится и развивается национальное законодательство Республики Казахстан в сфере противодействия терроризму.

Имплементация международных стандартов противодействия терроризму в правовую систему Республики Казахстан представляет собой сложный многоуровневый процесс, включающий конституционные гарантии, законодательное закрепление и институциональную реализацию международных обязательств. Данный механизм обеспечивает трансформацию международно-правовых норм в действующие национальные правовые предписания и практику их применения. Казахстан, являясь участником ключевых универсальных и региональных договоров, последовательно адаптирует внутреннее законодательство в соответствии с международными требованиями, что отмечается в научных исследованиях по вопросам имплементации норм международного права [2, 3].

Конституция Республики Казахстан закрепляет приоритет ратифицированных международных договоров над национальным законодательством. Это создает правовую основу для прямого действия международных норм и их обязательного учета при разработке и применении национальных законов. Такая конституционная модель позволяет обеспечить гармонизацию международных стандартов и внутреннего правового регулирования в сфере противодействия терроризму. В частности, положения Конституции о защите прав и свобод человека, обеспечении безопасности государства и международном сотрудничестве формируют нормативную базу для включения международных антитеррористических стандартов в национальную правовую систему. Конституционно закрепленный принцип верховенства международных обязательств создает условия для системной имплементации норм конвенций ООН и резолюций Совета Безопасности. Наиболее ярко имплементация международных стандартов прослеживается в уголовном законодательстве Республики Казахстан. Уголовный кодекс содержит нормы, предусматривающие ответственность за террористическую деятельность, финансирование терроризма, пропаганду терроризма, участие в террористических организациях, что соответствует требованиям международных конвенций и резолюций СБ ООН.

Административное законодательство дополняет уголовно-правовые меры профилактическими механизмами: контроль за миграционными процессами, регулирование деятельности средств массовой информации и интернет-пространства, меры по предупреждению экстремистской и террористической пропаганды. Значительное развитие получили нормы, связанные с финансовым мониторингом и противодействием легализации доходов, направляемых на террористическую деятельность.

Национальное законодательство отражает основные положения международных стандартов, адаптируя их к правовой системе Казахстана. Имплементация международных норм осуществляется не только через законодательные акты, но и через деятельность государственных институтов. Важную роль играют правоохранительные органы, органы национальной безопасности, прокуратура и суды, обеспечивающие применение норм в конкретных правовых ситуациях. Процессуальные механизмы включают международное сотрудничество по линии экстрадиции, оказания правовой помощи, обмена информацией, совместных расследований. Казахстан активно участвует в деятельности региональных структур, таких как Региональная антитеррористическая структура ШОС, что позволяет реализовывать международные стандарты на практике.

Институциональная система противодействия терроризму включает межведомственное взаимодействие, разработку программ профилактики радикализации, контроль за исполнением международных обязательств и постоянное совершенствование правоприменительной практики.

Механизм имплементации международных норм в Республике Казахстан представляет собой целостную систему, включающую конституционные гарантии, законодательное

закрепление и эффективную институциональную реализацию международных стандартов противодействия терроризму.

Несмотря на активную интеграцию международных стандартов противодействия терроризму в правовую систему Республики Казахстан, процесс их имплементации сопровождается рядом теоретико-правовых и практических сложностей. Эти проблемы обусловлены необходимостью согласования норм международного и национального права, обеспечением баланса между требованиями безопасности и соблюдением прав человека, а также особенностями правоприменительной практики. Одной из ключевых проблем является возникновение коллизий между нормами международных договоров и положениями национального законодательства. Несмотря на конституционное закрепление приоритета ратифицированных международных договоров, в правоприменительной практике возникают ситуации, когда национальные нормы не в полной мере соответствуют международным стандартам либо трактуются ограничительно. Например, международные акты требуют четкого разграничения понятий «терроризм», «экстремизм», «радикализация», тогда как в национальном законодательстве данные категории нередко используются в расширительном или пересекающемся значении. Это может приводить к правовой неопределенности при квалификации деяний и созданию рисков произвольного толкования норм. Кроме того, международные стандарты предполагают высокую степень процессуальных гарантий, тогда как национальная практика ориентирована прежде всего на превентивность и оперативность реагирования на угрозы.

Существенной проблемой является обеспечение баланса между эффективностью антитеррористических мер и соблюдением прав и свобод человека. Международные стандарты подчеркивают недопустимость нарушения базовых прав личности даже в условиях борьбы с терроризмом.

В практической плоскости это проявляется в вопросах: ограничения свободы передвижения; контроля за информационным пространством и интернет-ресурсами; проведения оперативно-розыскных мероприятий; применения мер превентивного характера.

Расширение полномочий правоохранительных органов может вступать в противоречие с международными требованиями по защите частной жизни, свободе выражения мнения и праву на справедливое судебное разбирательство. Данная проблема активно обсуждается в научной литературе в контексте имплементации международных стандартов прав человека [1, 4].

Даже при наличии нормативной базы возникают трудности в ее практической реализации. К ним относятся: недостаточная унификация правоприменительной практики; сложность доказывания террористической направленности деяний; трудности квалификации преступлений, связанных с пропагандой и финансированием терроризма; необходимость постоянного обновления знаний сотрудников правоохранительных органов в связи с изменениями международных стандартов. Также определенные сложности вызывает межведомственное взаимодействие и обмен информацией, что особенно важно в условиях транснациональных угроз. Нередко правоприменительная практика отстает от динамики изменений международного права, что требует постоянного совершенствования механизмов имплементации [2].

Проблемы имплементации международных стандартов противодействия терроризму в Республике Казахстан носят комплексный характер и требуют дальнейшего теоретического осмысления и совершенствования правовой политики государства. Реализация международных стандартов противодействия терроризму в Республике Казахстан находит свое отражение не только в законодательстве, но и в правоприменительной практике. Именно на уровне судебной деятельности, работы правоохранительных и специальных органов, а

также профилактических программ прослеживается фактическое воплощение международных обязательств государства. Судебная практика в Казахстане демонстрирует применение норм уголовного законодательства, сформированных под влиянием международных стандартов. В делах террористической направленности суды рассматривают широкий спектр деяний: участие в террористических организациях, финансирование терроризма, пропаганду террористической идеологии, подготовку к совершению террористических актов. Особое значение имеет квалификация преступлений, связанных с информационной деятельностью в интернете, вербовкой и распространением экстремистских материалов, что напрямую связано с реализацией резолюций Совета Безопасности ООН о предотвращении подстрекательства к терроризму. Судебная практика также отражает применение международных подходов к оценке доказательств, связанных с транснациональными связями обвиняемых, их пребыванием в зонах конфликтов и взаимодействием с зарубежными структурами.

Правоохранительные органы и органы национальной безопасности играют ключевую роль в реализации международных стандартов. Их деятельность включает выявление и пресечение террористических угроз, проведение оперативно-розыскных мероприятий, международное сотрудничество, обмен информацией и участие в совместных операциях.

Казахстан активно взаимодействует с партнерами в рамках ШОС, СНГ и других международных структур, что позволяет оперативно реагировать на транснациональные вызовы. Практика показывает, что именно межведомственное и международное сотрудничество является важным элементом реализации международных обязательств, предусмотренных конвенциями и резолюциями ООН.

Значительное внимание уделяется контролю за финансовыми потоками, миграционными процессами и информационным пространством, что соответствует требованиям международных стандартов по предотвращению финансирования терроризма и распространения радикальной идеологии. Важным направлением реализации международных стандартов является профилактика радикализации. Казахстан реализует комплекс мер, направленных на предупреждение вовлечения граждан в террористические и экстремистские организации. Эти меры включают образовательные программы, информационную работу, взаимодействие с религиозными объединениями, а также программы ресоциализации лиц, вернувшихся из зон конфликтов [7-10].

Профилактическая деятельность отражает международный подход к борьбе с терроризмом не только как с уголовным явлением, но и как с социально-психологической проблемой. Особое внимание уделяется молодежной среде, работе с уязвимыми группами населения и формированию правовой культуры. Практика реализации международных стандартов в Казахстане носит комплексный характер и охватывает судебную, правоохранительную и профилактическую сферы, обеспечивая практическое воплощение международных обязательств государства. Современные вызовы, связанные с транснациональным характером террористических угроз, требуют от Республики Казахстан постоянного совершенствования правовой политики в сфере противодействия терроризму. Учитывая динамичное развитие международных стандартов, государству необходимо не только формально имплементировать международные нормы, но и обеспечивать их эффективную реализацию в правоприменительной практике, институциональной деятельности и профилактической работе.

Одним из приоритетных направлений является дальнейшая гармонизация национального законодательства с международными стандартами. Это предполагает уточнение понятийного аппарата, четкое разграничение категорий «терроризм»,

«экстремизм», «радикализация», совершенствование норм уголовного и административного законодательства, а также развитие процессуальных гарантий соблюдения прав человека.

Необходимым является регулярный мониторинг изменений международно-правовых актов и их своевременное отражение в национальном праве. Особое значение имеет совершенствование норм, регулирующих противодействие финансированию терроризма, информационной безопасности и международного сотрудничества.

Эффективная реализация международных стандартов невозможна без координации деятельности государственных органов. Усиление межведомственного взаимодействия, создание единых информационных баз данных, повышение уровня подготовки сотрудников правоохранительных органов являются важными условиями повышения эффективности антитеррористической деятельности [10].

На международном уровне необходимо расширять сотрудничество в рамках ООН, ШОС, СНГ и других организаций, участвовать в совместных программах, обмену опытом и проведении совместных мероприятий, направленных на предупреждение террористических угроз. Важнейшим направлением правовой политики является развитие профилактических мер, направленных на предупреждение радикализации и вовлечения граждан в террористическую деятельность. Это предполагает активную работу в сфере образования, информационной политики, взаимодействия с религиозными и общественными организациями, а также разработку программ ресоциализации. Профилактика должна рассматриваться как ключевой элемент государственной стратегии, дополняющий уголовно-правовые и оперативные меры. Проведенное исследование показало, что международные стандарты противодействия терроризму играют определяющую роль в формировании и развитии правовой системы Республики Казахстан в данной сфере. Национальное законодательство и правоприменительная практика в значительной степени ориентированы на требования универсальных и региональных международно-правовых актов.

Вместе с тем процесс имплементации сопровождается рядом проблем, связанных с коллизиями норм, необходимостью соблюдения прав человека и особенностями правоприменительной практики. Это требует дальнейшего совершенствования правовой политики государства. В качестве практических рекомендаций предлагается: продолжить гармонизацию законодательства с международными стандартами; усилить межведомственное и международное сотрудничество; развивать профилактические механизмы противодействия радикализации; обеспечить системное повышение квалификации сотрудников правоохранительных органов и судов в вопросах применения международных норм.

Эффективная имплементация международных стандартов способствует укреплению национальной безопасности, развитию правовой системы и формированию комплексного подхода к противодействию террористическим угрозам в Республике Казахстан.

#### *Источники:*

1. Конституция Республики Казахстан (с изменениями и дополнениями). Конституция принята на республиканском референдуме 30 августа 1995 г.
2. Уголовный кодекс Республики Казахстан от 3 июля 2014 г. №226-V ЗРК.
3. Кодекс Республики Казахстан об административных правонарушениях от 5 июля 2014 г. № 235-V ЗРК.
4. Закон Республики Казахстан «О противодействии терроризму» от 13 июля 1999 г. №416-І.
5. Закон Республики Казахстан «О противодействии экстремизму» от 18 февраля 2005 г. №31-ІІІ.



6. Закон Республики Казахстан «О противодействии легализации (отмыванию) доходов и финансированию терроризма» от 28 августа 2009 г. №191-IV.
7. Международная конвенция о борьбе с захватом заложников: принята Генеральной Ассамблеей ООН 17 декабря 1979 г.
8. Международная конвенция о борьбе с финансированием терроризма: принята Генеральной Ассамблеей ООН 9 декабря 1999 г.
9. Конвенция о борьбе с незаконным захватом воздушных судов (Гагская конвенция): принята 16 декабря 1970 г.
10. Конвенция о борьбе с незаконными актами, направленными против безопасности гражданской авиации (Монреальская конвенция): принята 23 сентября 1971 г.
11. Резолюция Совета Безопасности ООН № 1373 (2001) от 28 сентября 2001 г.
12. Резолюция Совета Безопасности ООН № 1624 (2005) от 14 сентября 2005 г.
13. Резолюция Совета Безопасности ООН № 2178 (2014) от 24 сентября 2014 г.
14. Шанхайская конвенция о борьбе с терроризмом, сепаратизмом и экстремизмом: подписана 15 июня 2001 г.

*Список литературы:*

1. Исмаилов Б. И. Международные стандарты в области личных прав и свобод человека и национальное законодательство Республики Узбекистан // Portalus.ru. 2006.
2. Мырзаханова А. К., Абайдельданов Е. М. Имплементация норм международного права в национальное законодательство Республики Казахстан // Вестник Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева. Серия: Право. 2019. №2. С. 113–123.
3. Иржанов А. С. Об имплементации некоторых международных договоров в сфере борьбы с терроризмом в казахстанское законодательство // Вестник Института законодательства и правовой информации РК. 2007. №1(5). С. 74–77.
4. Сидорова Н. В. Международно-правовые аспекты реабилитации жертв пыток: вопросы экстраполяции зарубежного опыта в Республике Казахстан // Вестник Волгоградской академии МВД России. 2018. №2(45). С. 159–165.
5. Крейдин Ф. Совершенствование национального законодательства для рационального взаимодействия с международной правовой системой. Гродно, 2024. 291 с.
6. Саяпин С. В. Международное право в Центральной Азии: теория и практика. 2022.
7. Юйчэн Л. Безопасность в Азии: новая структура и концепция // Право и государство. 2014. №2. С. 66-69.
8. Alieva M., Abdusakharova T., Tokoshov R., Makambai M. Regulation of NGO activities in the field of health and physical education: Problems and prospects // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. V. 120. P. 01047. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001047>
9. Alieva M. A., Abdusakharova T., Tokoshov R., Makambai M. Innovative approaches to the labor rehabilitation of minors through sports and wellness programs // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. V. 120. P. 01048. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001048>
10. Tokoshov R., Alieva M. A., Abdusakharova T., Makambai M. Legal regulation of digital platforms for recreational physical education in the Kyrgyz Republic // BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. V. 120. P. 01065. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001065>

*References:*

1. Ismailov, B. I. (2006). Mezhdunarodnye standarty v oblasti lichnykh prav i svobod cheloveka i natsional'noe zakonodatel'stvo Respubliki Uzbekistan. *Portalus.ru*. (in Russian).

2. Myrzakhanova, A. K., & Abaidel'danov, E. M. (2019). Implementatsiya norm mezhdunarodnogo prava v natsional'noe zakonodatel'stvo Respubliki Kazakhstan. *Vestnik Evraziiskogo natsional'nogo universiteta im. L. N. Gumileva. Seriya: Pravo*, (2), 113–123. (in Russian).
3. Irzhanov, A. S. (2007). Ob implementatsii nekotorykh mezhdunarodnykh dogovorov v sfere bor'by s terrorizmom v kazakhstanskoe zakonodatel'stvo. *Vestnik Instituta zakonodatel'stva i pravovoi informatsii RK*, (1(5)), 74–77. (in Russian).
4. Sidorova, N. V. (2018). Mezhdunarodno-pravovye aspekty rehabilitatsii zhertv pytok: voprosy ekstrapolyatsii zarubezhnogo opyta v Respublike Kazakhstan. *Vestnik Volgogradskoi akademii MVD Rossii*, (2(45)), 159–165. (in Russian).
5. Kreidin, F. (2024). Sovershenstvovanie natsional'nogo zakonodatel'stva dlya ratsional'nogo vzaimodeistviya s mezhdunarodnoi pravovoi sistemoi. Grodno. (in Russian).
6. Sayapin, S. V. (2022). Mezhdunarodnoe pravo v Tsentral'noi Azii: teoriya i praktika. (in Russian).
7. Yuichen, L. (2014). Bezopasnost' v Azii: novaya struktura i kontseptsiya. *Pravo i gosudarstvo*, (2), 66–69. (in Russian).
8. Alieva, M., Abdukakharova, T., Tokoshov, R., & Makambai, M. (2024). Regulation of NGO activities in the field of health and physical education: Problems and prospects. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 120, p. 01047). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001047>
9. Alieva, M. A., Abdukakharova, T., Tokoshov, R., & Makambai, M. (2024). Innovative approaches to the labor rehabilitation of minors through sports and wellness programs. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 120, p. 01048). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001048>
10. Tokoshov, R., Alieva, M. A., Abdukakharova, T., & Makambai, M. (2024). Legal regulation of digital platforms for recreational physical education in the Kyrgyz Republic. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 120, p. 01065). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001065>

Поступила в редакцию  
27.01.2026 г.

Принята к публикации  
08.02.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Науатов Ж. К. Международные стандарты противодействия терроризму и их имплементация в правовую систему Республики Казахстан // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 455-464. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/52>

Cite as (APA):

Nauatov, Zh. (2026). International Counter-Terrorism Standards and Their Implementation in the Legal System of the Republic of Kazakhstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 455-464. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/52>

УДК 342.9

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/53>

## АДМИНИСТРАТИВНО-ПРАВОВЫЕ МЕРЫ В СИСТЕМЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ УГРОЗ

©*Науатов Ж. К., Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан*

## ADMINISTRATIVE AND LEGAL MEASURES IN THE SYSTEM OF PREVENTING TERRORIST THREATS

©*Nauatov Zh., International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan*

*Аннотация.* Рассматриваются административно-правовые меры как важнейший элемент системы предупреждения террористических угроз. Анализируются механизмы государственного регулирования, направленные на профилактику терроризма до стадии совершения преступления, включая контроль за миграционными процессами, информационным пространством, финансовыми потоками и деятельностью организаций. Особое внимание уделяется роли административного законодательства в обеспечении превентивной функции государства, межведомственного взаимодействия и формировании комплексной модели безопасности. Показано, что административно-правовые инструменты позволяют минимизировать риски радикализации, распространения экстремистской идеологии и вовлечения граждан в террористическую деятельность. Делается вывод о том, что развитие и совершенствование административно-правовых мер способствует повышению эффективности национальной системы противодействия террористическим угрозам при одновременном соблюдении прав и свобод человека.

*Abstract.* This article examines administrative and legal measures as a crucial element of the system for preventing terrorist threats. It analyzes state regulatory mechanisms aimed at preventing terrorism before the crime is committed, including monitoring migration processes, information space, financial flows, and organizational activities. Particular attention is paid to the role of administrative legislation in supporting the state's preventive function, interagency cooperation, and the development of a comprehensive security model. It demonstrates that administrative and legal instruments help minimize the risks of radicalization, the spread of extremist ideology, and the involvement of citizens in terrorist activities. It concludes that the development and improvement of administrative and legal measures contributes to the increased effectiveness of the national system for countering terrorist threats while simultaneously respecting human rights and freedoms.

*Ключевые слова:* административно-правовые меры, предупреждение терроризма, профилактика радикализации, правовая политика, национальная безопасность, государственный контроль, экстремизм, межведомственное взаимодействие, превенция, правоприменительная практика.

*Keywords:* administrative and legal measures, prevention of terrorism, prevention of radicalization, legal policy, national security, state control, extremism, interdepartmental cooperation, prevention, law enforcement practice.

Актуальность исследования административно-правовых мер в системе предупреждения террористических угроз обусловлена тем, что в современных условиях терроризм приобретает

новые формы, связанные с цифровой средой, трансграничной мобильностью населения, деятельностью радикальных групп в информационном пространстве и использованием финансовых инструментов для поддержки противоправной деятельности. В этой связи особое значение приобретает превентивный потенциал административного права, позволяющий предупреждать угрозы до стадии совершения преступления. Для государств Содружества Независимых Государств (СНГ), имеющих схожие правовые традиции, историко-правовые основы и общие вызовы безопасности, административно-правовые механизмы становятся ключевым инструментом формирования системы раннего реагирования на террористические риски [1, 5].

В странах СНГ особое внимание уделяется созданию административных режимов обеспечения государственной безопасности, регулированию киберпространства, контролю за деятельностью организаций и профилактике правонарушений, что подчеркивается в современных исследованиях административно-правовых режимов и кибербезопасности [2, 3].

Административно-правовые меры позволяют сочетать функции контроля, профилактики и координации деятельности государственных органов без излишней криминализации общественных отношений, формируя гибкую и многоуровневую систему предупреждения террористических угроз.

Целью исследования является анализ административно-правовых мер как элемента системы предупреждения террористических угроз на примере государств СНГ.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи: раскрыть теоретико-правовую сущность административно-правовых мер в сфере противодействия терроризму; проанализировать нормативно-правовую базу стран СНГ, регулиующую превентивные механизмы обеспечения безопасности; выявить основные направления административного воздействия в предупреждении террористических угроз; определить проблемы правоприменительной практики и предложить пути совершенствования административно-правовых механизмов.

Объектом исследования являются общественные отношения, возникающие в процессе реализации административно-правовых мер, направленных на предупреждение террористических угроз в государствах СНГ.

Предметом исследования выступают нормы административного законодательства, регулирующие превентивные меры обеспечения государственной и общественной безопасности, а также практика их применения.

Методологическую основу исследования составляют общенаучные и специальные методы познания: системный анализ, сравнительно-правовой метод, формально-юридический анализ нормативных актов, а также изучение научных источников, посвященных вопросам административно-правового регулирования и профилактики правонарушений [4, 5].

Научная новизна работы заключается в комплексном рассмотрении административно-правовых мер как самостоятельного и эффективного инструмента предупреждения террористических угроз в государствах СНГ, а также в выявлении общих тенденций развития административных режимов обеспечения безопасности и формулировании практических рекомендаций по их совершенствованию.

В системе противодействия террористическим угрозам административно-правовые меры занимают особое место как инструменты раннего предупреждения и профилактики противоправной деятельности. В отличие от уголовно-правовых средств, применяемых уже после совершения общественно опасного деяния, административное право направлено на предотвращение условий и факторов, способствующих формированию террористических рисков. Для государств СНГ, имеющих схожие модели правового регулирования и институты

государственной безопасности, административно-правовые механизмы играют ключевую роль в формировании комплексной системы предупреждения угроз [2, 3].

Административно-правовые меры представляют собой совокупность установленных государством правил, ограничений, режимов и процедур контроля, направленных на обеспечение общественного порядка, безопасности и предупреждение правонарушений. В контексте противодействия терроризму данные меры выражаются в регулировании миграционных процессов, контроле за информационным пространством, финансовым мониторингом, лицензированием деятельности организаций, а также установлении специальных правовых режимов.

В государствах СНГ административные меры рассматриваются как часть общей системы обеспечения государственной безопасности, где они дополняют деятельность правоохранительных органов, специальных служб и судебной системы. Особое значение имеют административные режимы, направленные на защиту киберпространства и информационной безопасности, что подчеркивается в современных исследованиях административно-правовых аспектов кибербезопасности [2].

Уголовное право традиционно рассматривается как основной инструмент борьбы с терроризмом, поскольку оно устанавливает ответственность за совершение террористических преступлений. Однако исключительно карательные меры не способны обеспечить полноценное предупреждение угроз. Именно административно-правовые инструменты позволяют воздействовать на факторы риска на ранних стадиях.

В государствах СНГ сложилась практика, при которой административные меры выполняют функцию фильтрации и контроля, предотвращая переход противоправной деятельности в уголовно наказуемую плоскость. Так, контроль за миграцией, мониторинг интернет-ресурсов, финансовые проверки и лицензирование деятельности организаций позволяют выявлять признаки радикализации и пресекать ее развитие до совершения преступления.

Административное право и уголовное право находятся в тесной взаимосвязи, образуя единую систему предупреждения и пресечения террористической деятельности. Ключевой особенностью административного права в системе противодействия терроризму является его превентивная направленность. Превенция проявляется в создании правовых условий, при которых затрудняется распространение экстремистской идеологии, финансирование противоправной деятельности, а также вовлечение граждан в террористические организации. В странах СНГ превентивная функция выражается в установлении административных ограничений, контроле за общественными объединениями, регулировании деятельности СМИ и интернет-платформ, а также в профилактических программах, реализуемых совместно с образовательными и общественными институтами [4].

Административно-правовые меры выступают важным инструментом формирования безопасной социальной среды, способствующей предупреждению террористических угроз на ранних стадиях их возникновения. Нормативно-правовая база административных мер предупреждения террористических угроз в государствах СНГ формируется на стыке конституционных положений, отраслевого административного законодательства, специальных законов о противодействии терроризму и экстремизму, а также под влиянием международных стандартов. Такая многоуровневая система позволяет выстраивать правовые механизмы раннего реагирования на риски, не доводя ситуацию до применения уголовно-правовых средств. Конституции государств СНГ закрепляют обязанность государства обеспечивать безопасность личности, общества и государства, а также допускают введение определенных ограничений прав и свобод в целях охраны общественного порядка и



национальной безопасности. Эти положения создают правовую основу для применения административно-правовых мер превентивного характера. Административное законодательство конкретизирует данные конституционные нормы через установление процедур контроля, надзора и специальных режимов. К таким мерам относятся: регистрационный режим, миграционный контроль, лицензирование деятельности, контроль за массовыми мероприятиями, регулирование информационного пространства и установление требований к деятельности организаций. Особое место занимает регулирование киберпространства и информационной безопасности, что в современных условиях рассматривается как одно из ключевых направлений предупреждения террористических угроз [3].

Специальные законы о противодействии терроризму и экстремизму в государствах СНГ закрепляют административные механизмы профилактики, дополняющие уголовно-правовые нормы. Эти законы устанавливают полномочия государственных органов по контролю за деятельностью организаций, мониторингу информационных ресурсов, ограничению распространения экстремистских материалов, а также применению мер административного воздействия. Важное значение имеют положения, регулирующие профилактическую работу с населением, координацию деятельности государственных органов и взаимодействие с общественными институтами. Административные меры, закрепленные в данных законах, направлены на предотвращение радикализации и вовлечения граждан в противоправную деятельность [1, 3].

Международные стандарты, выработанные в рамках ООН и региональных организаций, оказывают существенное влияние на формирование административного регулирования в странах СНГ. Резолюции Совета Безопасности ООН и международные конвенции требуют от государств усиления контроля за финансовыми потоками, миграцией, информационным пространством и деятельностью организаций, что напрямую отражается в административных нормах. Административное законодательство государств СНГ развивается с учетом международных требований, формируя систему превентивных мер, направленных на предупреждение террористических угроз при сохранении баланса между интересами безопасности и правами человека.

Административно-правовые меры предупреждения террористических угроз в государствах СНГ реализуются через систему конкретных направлений государственного контроля и надзора. Эти направления ориентированы на выявление факторов риска, способствующих радикализации, распространению экстремистской идеологии и поддержке террористической деятельности, еще до наступления уголовно наказуемых последствий. Миграционные процессы являются одним из значимых факторов, влияющих на уровень террористических рисков. В государствах СНГ административное регулирование в данной сфере направлено на учет и контроль перемещения граждан и иностранных лиц, установление регистрационных режимов, визовых процедур и мер пограничного контроля. Такие меры позволяют выявлять лиц, находящихся в розыске, предотвращать незаконное пересечение границ, а также отслеживать перемещения граждан, которые могут быть связаны с участием в радикальных организациях за пределами страны. Миграционный контроль становится важным элементом раннего предупреждения террористических угроз.

Современная террористическая деятельность активно использует интернет и цифровые технологии для вербовки, пропаганды и координации действий. В этой связи административное право в странах СНГ предусматривает меры по контролю за распространением экстремистских материалов, блокировке запрещенных интернет-ресурсов, регулированию деятельности средств массовой информации и цифровых платформ.

Административные механизмы позволяют оперативно реагировать на распространение радикальной информации, предотвращая ее массовое воздействие на население, особенно на молодежь. Данное направление тесно связано с обеспечением кибербезопасности и развитием административно-правовых режимов в цифровой среде [2].

Финансовые ресурсы являются важнейшим элементом функционирования террористических организаций. В государствах СНГ административные меры включают систему финансового мониторинга, контроль банковских операций, отчетность финансовых организаций и взаимодействие с международными структурами. Эти меры позволяют выявлять подозрительные финансовые операции, пресекать каналы финансирования и предотвращать использование финансовой системы в целях поддержки террористической деятельности. Финансовый контроль выступает одним из наиболее эффективных превентивных инструментов. Административное регулирование распространяется также на деятельность организаций, общественных объединений, религиозных структур и иных институтов гражданского общества. Лицензирование, регистрация, проверка деятельности, а также возможность приостановления работы организаций при выявлении нарушений позволяют предотвращать использование таких структур в целях распространения экстремистской идеологии. Данное направление сочетает в себе контрольные и профилактические функции, направленные на формирование безопасной социальной среды и предупреждение вовлечения граждан в террористическую деятельность.

Эффективность административно-правовых мер предупреждения террористических угроз во многом зависит не только от содержания нормативных актов, но и от согласованности действий государственных органов. В государствах СНГ межведомственное взаимодействие рассматривается как необходимое условие реализации превентивной функции административного права, поскольку террористические риски затрагивают различные сферы: миграцию, информационное пространство, финансовую систему, деятельность организаций и общественную безопасность. Органы внутренних дел и специальные службы являются ключевыми субъектами реализации административных мер. Именно на них возложены функции контроля за соблюдением регистрационных режимов, мониторинга общественного порядка, выявления признаков радикализации, пресечения распространения экстремистских материалов и проведения профилактической работы с населением. Специальные службы, в свою очередь, осуществляют аналитическую деятельность, выявляют транснациональные связи, координируют взаимодействие с зарубежными партнерами и обеспечивают информационное сопровождение мероприятий по предупреждению террористических угроз. Их деятельность дополняет административные меры оперативной и аналитической составляющей.

Административно-правовые меры затрагивают компетенцию различных государственных структур: миграционных служб, органов финансового мониторинга, органов образования, органов связи и информации, местных исполнительных органов. Координация их действий позволяет создать единую систему раннего реагирования на потенциальные угрозы. В государствах СНГ распространена практика создания межведомственных комиссий, координационных советов и рабочих групп, обеспечивающих обмен информацией и выработку совместных решений. Такая координация способствует устранению дублирования функций и повышает эффективность профилактической работы. Учитывая транснациональный характер террористических угроз, межведомственное взаимодействие выходит за рамки национальной юрисдикции. Государства СНГ активно участвуют в международном обмене информацией, совместных программах и операциях, направленных на предупреждение террористической деятельности. Сотрудничество осуществляется в рамках

СНГ, ШОС и других международных структур, что позволяет оперативно получать данные о передвижении лиц, финансовых операциях, информационных ресурсах и иных факторах риска. Международное взаимодействие усиливает эффективность административных мер и способствует реализации международных стандартов в сфере безопасности. Несмотря на значительный превентивный потенциал административно-правовых инструментов в системе предупреждения террористических угроз, их применение в государствах СНГ сопровождается рядом проблем и ограничений. Эти трудности связаны как с необходимостью соблюдения прав и свобод человека, так и с особенностями нормативного регулирования и правоприменительной практики.

Административные меры, направленные на обеспечение безопасности, нередко предполагают установление определенных ограничений: контроль за передвижением лиц, мониторинг информационного пространства, проведение проверок деятельности организаций, расширенные полномочия правоохранительных органов. В условиях активного применения таких мер возникает риск чрезмерного вмешательства государства в частную жизнь граждан. Особенно чувствительными являются вопросы ограничения свободы выражения мнения в интернете, блокировки информационных ресурсов, а также проведения профилактических мероприятий без достаточных процессуальных гарантий. В государствах СНГ актуальной остается задача обеспечения баланса между интересами национальной безопасности и защитой фундаментальных прав личности. Нормативно-правовая база административных мер нередко содержит противоречия и пробелы. Это может проявляться в размытости понятийного аппарата (например, различия между экстремизмом, радикализацией и терроризмом), дублировании полномочий различных органов, а также отсутствии четких процедур применения отдельных мер. Кроме того, быстрое развитие цифровых технологий создает новые вызовы, к которым законодательство не всегда успевает адаптироваться. В результате административные механизмы в сфере кибербезопасности и регулирования интернет-пространства требуют постоянного обновления и уточнения.

Даже при наличии нормативной базы существенные сложности возникают на уровне ее практической реализации. К ним относятся недостаточная подготовка специалистов, формальный подход к профилактическим мероприятиям, слабая координация между ведомствами и ограниченные возможности обмена информацией. Нередко административные меры применяются реактивно, а не превентивно, что снижает их эффективность. Также сохраняется проблема единообразия правоприменительной практики в различных регионах государств СНГ, что затрудняет формирование целостной системы предупреждения террористических угроз. Таким образом, эффективное применение административно-правовых мер требует дальнейшего совершенствования нормативного регулирования, повышения квалификации специалистов и усиления гарантий соблюдения прав и свобод человека. Современные тенденции развития террористических угроз, их цифровизация и транснациональный характер требуют постоянного совершенствования административно-правовых механизмов предупреждения. Для государств СНГ актуальной становится задача адаптации правовых инструментов к новым формам радикализации, усиления профилактической направленности и внедрения современных технологий контроля и мониторинга. Одним из ключевых направлений является обновление и уточнение нормативно-правовой базы. Необходимо совершенствование понятийного аппарата, устранение коллизий и пробелов в правовом регулировании, а также четкое разграничение полномочий государственных органов [7].

Особое внимание должно уделяться регулированию цифровой среды, миграционных процессов и финансового мониторинга, поскольку именно эти сферы наиболее подвержены

использованию в целях террористической деятельности. Регулярный анализ правоприменительной практики позволит своевременно вносить изменения в законодательство. Административно-правовые меры должны все в большей степени ориентироваться на предупреждение радикализации и экстремизма. Это предполагает активную работу в образовательной сфере, информационную политику, взаимодействие с общественными и религиозными организациями, а также проведение профилактических программ среди молодежи и уязвимых групп населения. Профилактика должна рассматриваться не как вспомогательная, а как ключевая составляющая административной политики в сфере обеспечения безопасности. Цифровизация общественных процессов открывает новые возможности для предупреждения террористических угроз. Использование аналитических систем, мониторинга интернет-пространства, автоматизированного обмена информацией между ведомствами позволяет выявлять потенциальные риски на ранних стадиях. В государствах СНГ развитие кибербезопасности и цифровых административных режимов становится одним из приоритетных направлений государственной политики, что позволяет повысить эффективность превентивных мер при одновременном соблюдении прав граждан.

Проведённый анализ показал, что административно-правовые меры в государствах СНГ выступают самостоятельным и эффективным инструментом предупреждения террористических угроз. В отличие от уголовно-правовых средств, ориентированных на реагирование на уже совершённые преступления, административное право обеспечивает раннее выявление факторов риска, формирование условий для профилактики радикализации и координацию деятельности государственных органов. Нормативно-правовая база стран СНГ, основанная на конституционных положениях, специальных законах о противодействии терроризму и экстремизму, а также международных стандартах, позволяет выстраивать систему превентивных мер, направленных на контроль миграционных процессов, информационного пространства, финансовых потоков и деятельности организаций. Существенную роль играет межведомственное взаимодействие и международное сотрудничество, обеспечивающие комплексный характер административного воздействия [6-8].

Вместе с тем выявлены проблемы, связанные с рисками ограничения прав и свобод человека, наличием коллизий в правовом регулировании и трудностями правоприменительной практики. Это требует дальнейшего совершенствования административно-правовых механизмов, усиления их профилактической направленности и адаптации к цифровым вызовам современности.

Практические рекомендации сводятся к необходимости: совершенствования законодательства с учётом современных форм террористических угроз; усиления профилактической работы среди населения; развития межведомственного и международного взаимодействия; внедрения цифровых инструментов мониторинга и анализа; повышения квалификации специалистов, реализующих административные меры. Административно-правовые механизмы предупреждения терроризма в государствах СНГ обладают значительным потенциалом и при их дальнейшем развитии могут стать ключевым элементом системы обеспечения государственной и общественной безопасности.

#### *Список литературы:*

1. Петкевич Т. В. Административно-правовые основы антитеррористической деятельности полиции // Противодействие экстремизму и терроризму в Крымском федеральном округе: проблемы теории и практики. 2015. С. 201-206.

2. Редкоус В. М. Административно-правовые аспекты формирования правовой основы обеспечения кибербезопасности в России и государствах СНГ // Правовая доктрина в сфере цифровизации правовой жизни общества: междисциплинарный аспект. 2024. Тамбов, С. 334-359
3. Редкоус В. М. Административно-правовые режимы, устанавливаемые в целях обеспечения государственной безопасности // Труды Академии управления МВД России. 2023. №1(65). С. 48–55.
4. Кукеев А. К. Профилактика как элемент механизма предупреждения и противодействия административным правонарушениям // Qazaqtaný. 2021. №4(12). С. 176-184.
5. Жайлов А. А., Коновалова С. И. Административно-правовые меры предупреждения терроризма // Противодействие экстремизму и терроризму в Крымском федеральном округе: проблемы теории и практики. 2015. С. 131–133.
6. Alieva M., Abdukakharova T., Tokoshov R., Makambai M. Regulation of NGO activities in the field of health and physical education: Problems and prospects // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. V. 120. P. 01047. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001047>
7. Alieva M. A., Abdukakharova T., Tokoshov R., Makambai M. Innovative approaches to the labor rehabilitation of minors through sports and wellness programs // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. V. 120. P. 01048. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001048>
8. Tokoshov R., Alieva M. A., Abdukakharova T., Makambai M. Legal regulation of digital platforms for recreational physical education in the Kyrgyz Republic // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. V. 120. P. 01065. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001065>

#### References:

1. Petkevich, T. V. (2015). Administrativno-pravovye osnovy antiterroristicheskoi deyatel'nosti politsii. In *Protivodeistvie ekstremizmu i terrorizmu v Krymskom federal'nom okruge: problemy teorii i praktiki* (pp. 201-206). (in Russian).
2. Redkous, V. M. (2024). Administrativno-pravovye aspekty formirovaniya pravovoi osnovy obespecheniya kiberbezopasnosti v Rossii i gosudarstvakh SNG. In *Pravovaya doktrina v sfere tsifrovizatsii pravovoi zhizni obshchestva: mezhdistsiplinariy aspekt, Tambov, C. 334-359*. (in Russian).
3. Redkous, V. M. (2023). Administrativno-pravovye rezhimy, ustanavliyaemye v tselyakh obespecheniya gosudarstvennoi bezopasnosti. *Trudy Akademii upravleniya MVD Rossii*, (1 (65)), 48-55. (in Russian).
4. Kukeev, A. K. (2021). Profilaktika kak element mekhanizma preduprezhdeniya i protivodeistviya administrativnym pravonarusheniem. *Qazaqtaný*, (4(12)), 176-184. (in Russian).
5. Zhailov, A. A., & Konovalova, S. I. (2015). Administrativno-pravovye меры preduprezhdeniya terrorizma. In *Protivodeistvie ekstremizmu i terrorizmu v Krymskom federal'nom okruge: problemy teorii i praktiki*, 131–133. (in Russian).
6. Alieva, M., Abdukakharova, T., Tokoshov, R., & Makambai, M. (2024). Regulation of NGO activities in the field of health and physical education: Problems and prospects. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 120, p. 01047). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001047>
7. Alieva, M. A., Abdukakharova, T., Tokoshov, R., & Makambai, M. (2024). Innovative approaches to the labor rehabilitation of minors through sports and wellness programs. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 120, p. 01048). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001048>



8. Tokoshov, R., Alieva, M. A., Abdukakharova, T., & Makambai, M. (2024). Legal regulation of digital platforms for recreational physical education in the Kyrgyz Republic. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 120, p. 01065). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001065>

Поступила в редакцию  
28.01.2026 г.

Принята к публикации  
04.02.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Науатов Ж. К. Административно-правовые меры в системе предупреждения террористических угроз // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 465-473. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/53>

Cite as (APA):

Nauatov, Zh. (2026). Administrative and Legal Measures in the System of Preventing Terrorist Threats. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 465-473. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/53>

УДК 371.485

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/54>

## НАСИЛИЕ В СЕМЬЕ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР ВИКТИМИЗАЦИИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ В КАЗАХСТАНЕ

©Уласбекулы Н., Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан

## DOMESTIC VIOLENCE AS A MAJOR FACTOR IN THE VICTIMIZATION OF MINORS IN KAZAKHSTAN

©Ulasbekuly N., International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Статья посвящена анализу насилия в семье как ключевого фактора виктимизации несовершеннолетних в Республике Казахстан. На основе теоретико-правового, виктимологического и социально-психологического подходов рассматриваются механизмы формирования уязвимости детей в условиях семейного неблагополучия. Особое внимание уделяется латентным формам насилия — психологическому давлению, эмоциональному пренебрежению и систематическому унижению, которые зачастую остаются вне поля зрения правоохранительных органов и социальных служб, но оказывают длительное деструктивное воздействие на личностное развитие ребёнка. Анализируются особенности казахстанской правоприменительной практики, выявляются проблемы межведомственного взаимодействия при выявлении фактов насилия и недостаточность профилактических механизмов. Обосновывается необходимость комплексного подхода к защите несовершеннолетних, включающего усиление роли образовательных учреждений, органов опеки, психологических служб и совершенствование нормативно-правовой базы в части квалификации и предупреждения семейного насилия.

*Abstract.* This article analyzes domestic violence as a key factor in the victimization of minors in the Republic of Kazakhstan. Drawing on theoretical, legal, victimological, and socio-psychological approaches, it examines the mechanisms that shape children's vulnerability in the context of family dysfunction. Particular attention is paid to latent forms of violence—psychological pressure, emotional neglect, and systematic humiliation—which often go unnoticed by law enforcement agencies and social services but have a long-term destructive impact on a child's personal development. The article analyzes the specifics of Kazakhstan's law enforcement practices, highlighting the challenges of interagency cooperation in identifying instances of violence and the inadequacy of preventive mechanisms. It also substantiates the need for a comprehensive approach to the protection of minors, including strengthening the role of educational institutions, guardianship authorities, and psychological services, as well as improving the legal framework for the classification and prevention of domestic violence.

*Ключевые слова:* насилие в семье, несовершеннолетние, виктимизация, психологическое насилие, семейное неблагополучие, защита прав ребёнка, органы опеки, профилактика насилия, правоприменительная практика, Республика Казахстан.

*Keywords:* domestic violence, minors, victimization, psychological violence, family dysfunction, protection of children's rights, guardianship authorities, violence prevention, law enforcement practice, Republic of Kazakhstan.

Проблема насилия в семье в отношении несовершеннолетних приобретает в Республике Казахстан устойчиво актуальный характер, выступая не только социальной и психологической, но и выраженной правовой и виктимологической проблемой. Современные исследования показывают, что именно семейная среда, призванная обеспечивать безопасность и развитие ребёнка, в ряде случаев становится пространством формирования его повышенной уязвимости и предпосылок виктимизации. Насилие в семье формирует специфические поведенческие, эмоциональные и когнитивные деформации личности ребёнка, которые впоследствии проявляются в склонности к повторной виктимизации, девиантному поведению и социальным трудностям во взрослой жизни [5, 6].

В научной литературе виктимизация несовершеннолетних традиционно рассматривается через призму преступлений против жизни и здоровья, однако современные исследования подчёркивают, что латентные формы насилия — психологическое давление, эмоциональное пренебрежение, систематическое унижение — оказывают не менее разрушительное влияние на личность ребёнка [1, 7].

При этом данные формы насилия остаются труднодоказуемыми в правоприменительной практике и зачастую не фиксируются правоохранительными и социальными органами, что усиливает скрытый характер проблемы. Казахстанский контекст характеризуется ростом латентности семейного насилия, что подтверждается исследованиями причин и факторов, способствующих его сокрытию, в том числе в отношении женщин и детей [2, 3].

Это свидетельствует о недостаточной эффективности существующих механизмов раннего выявления и межведомственного взаимодействия между органами опеки, образовательными учреждениями и правоохранительными структурами. Особое значение в этом процессе приобретает роль школы и педагогического персонала, которые зачастую первыми сталкиваются с признаками психологического неблагополучия ребёнка [8].

Исследования влияния семьи на формирование криминологических характеристик несовершеннолетних правонарушителей также подтверждают прямую связь между неблагополучной семейной средой и последующим девиантным поведением детей [4].

Таким образом, семейное насилие выступает не только фактором виктимизации, но и одной из предпосылок формирования криминогенного потенциала личности несовершеннолетнего. Современные подходы к профилактике виктимизации всё чаще связываются с комплексными социально-реабилитационными и оздоровительными программами, направленными на восстановление психологического и физического состояния детей, подвергшихся насилию [9-11].

Это подчёркивает необходимость междисциплинарного подхода к проблеме, сочетающего правовые, педагогические, психологические и социальные инструменты.

Целью настоящего исследования является анализ насилия в семье как основного фактора виктимизации несовершеннолетних в Казахстане с позиций виктимологии, правоприменительной практики и межведомственного взаимодействия. В рамках исследования предполагается выявить механизмы формирования уязвимости ребёнка в условиях семейного неблагополучия, определить проблемы выявления латентных форм насилия и обосновать направления совершенствования системы профилактики и защиты прав несовершеннолетних.

Виктимология как самостоятельное направление криминологического знания рассматривает личность жертвы не только как объект преступного посягательства, но и как субъект, чьи индивидуальные, социальные и средовые характеристики могут формировать повышенную уязвимость к насилию. В контексте несовершеннолетних виктимизация приобретает особую специфику, поскольку ребёнок в силу возрастных, психологических и

социальных особенностей не способен в полной мере противостоять деструктивному воздействию среды, в которой он находится [5, 6].

Понятие виктимизации в виктимологии трактуется как процесс формирования у индивида совокупности качеств и условий, повышающих вероятность стать жертвой насилия. Для несовершеннолетних данный процесс во многом определяется именно семейной средой, где закладываются базовые модели поведения, восприятия себя и окружающих, а также формируются механизмы реагирования на конфликтные и стрессовые ситуации. Исследователи подчёркивают, что неблагополучная семейная атмосфера способна формировать у ребёнка так называемое виктимное поведение — повышенную терпимость к агрессии, страх перед обращением за помощью, склонность к самообвинению и замкнутость [1].

Механизмы формирования уязвимости ребёнка в семье носят комплексный характер. Во-первых, это систематическое воздействие психологического давления, унижения и эмоционального пренебрежения, которые подрывают чувство собственной ценности и безопасности. Во-вторых, авторитарные и конфликтные модели воспитания формируют у ребёнка устойчивые поведенческие паттерны подчинения и страха. В-третьих, социальные факторы, такие как бедность, алкоголизация родителей, низкий уровень правовой культуры и отсутствие навыков ненасильственного взаимодействия, усиливают риски виктимизации. Данные факторы подтверждаются исследованиями, указывающими на прямую зависимость между неблагополучием в семье и последующим девиантным или виктимным поведением несовершеннолетних [4].

Семейное насилие в отношении несовершеннолетних проявляется в различных формах, каждая из которых по-своему способствует формированию виктимной уязвимости. Физическое насилие выражается в прямом причинении вреда здоровью ребёнка и чаще всего фиксируется правоохранительными органами. Однако не менее значимым является психологическое насилие, включающее систематические унижения, угрозы, игнорирование, эмоциональную холодность, которое имеет латентный характер и трудно поддаётся доказыванию в правовой практике [2].

Экономическое насилие проявляется в лишении ребёнка базовых условий существования, ограничении доступа к образованию, медицинской помощи и социальным благам. Особое место занимает пренебрежение (неглект), когда родители не выполняют своих обязанностей по уходу и воспитанию, оставляя ребёнка без необходимого внимания и поддержки. Именно данные формы насилия зачастую остаются вне поля зрения государственных органов, но оказывают длительное и глубоко деструктивное влияние на психическое и социальное развитие несовершеннолетнего [3, 8].

С позиций виктимологии семейное насилие выступает не единичным актом агрессии, а длительным процессом формирования у ребёнка устойчивой уязвимости, которая в дальнейшем может проявляться в повторной виктимизации и нарушении социальной адаптации. В условиях Республики Казахстан семейная среда остаётся ключевым пространством социализации ребёнка, однако именно в ней формируются значительные риски виктимизации несовершеннолетних. Анализ научных исследований и правоприменительной практики показывает, что большинство случаев насилия в отношении детей происходит в рамках внутрисемейных отношений, где агрессор и жертва находятся в постоянном социальном контакте и зависимости. При этом значительная часть подобных фактов носит латентный характер и не отражается в официальной статистике [3, 8].

Статистические данные, фиксируемые правоохранительными органами, отражают преимущественно случаи физического насилия и преступлений против жизни и здоровья,

тогда как психологическое давление, эмоциональное пренебрежение и систематические унижения остаются вне формализованного учёта. Это обусловлено трудностями доказывания подобных форм насилия, отсутствием чётких критериев их фиксации, а также нежеланием членов семьи выносить внутрисемейные конфликты в публичное пространство. В результате латентность проблемы существенно искажает реальное представление о масштабах виктимизации несовершеннолетних в стране. Особенности казахстанского социального контекста усиливают данную проблему. Традиционная установка на сохранение семейной целостности, высокий уровень терпимости к авторитарным моделям воспитания и низкая правовая осведомлённость родителей способствуют восприятию насильственных методов воздействия как допустимых или «воспитательных». В ряде случаев насилие в семье не воспринимается как нарушение прав ребёнка, а рассматривается как элемент дисциплины и контроля. Данная позиция подтверждается исследованиями, указывающими на культурные и социальные предпосылки латентности семейного насилия [3].

К числу ключевых факторов риска, способствующих виктимизации несовершеннолетних в семье, относятся алкоголизация родителей, бедность, постоянная конфликтность внутрисемейных отношений и авторитарный стиль воспитания. Алкогольная зависимость родителей повышает уровень агрессии и снижает контроль над поведением, что приводит к учащению случаев физического и психологического насилия. Социально-экономические трудности усиливают стресс в семье, создавая атмосферу напряжённости и нестабильности. Конфликтность и агрессивные модели взаимодействия между взрослыми членами семьи формируют для ребёнка деструктивную поведенческую среду, в которой насилие становится нормализованным явлением [4].

Авторитарное воспитание, основанное на подавлении воли ребёнка, жёстком контроле и отсутствии эмоциональной поддержки, также рассматривается как один из существенных факторов виктимизации. В таких условиях у несовершеннолетнего формируется установка на подчинение, страх перед выражением собственного мнения и неспособность обратиться за помощью, что повышает его уязвимость к различным формам насилия [5, 6].

В казахстанских условиях семья выступает не только первичной социальной средой развития ребёнка, но и доминирующим пространством формирования его виктимной уязвимости, что требует особого внимания со стороны государственных и социальных институтов. Одной из наиболее сложных и недостаточно исследованных проблем в сфере защиты прав несовершеннолетних является выявление психологического и латентного насилия в семье. В отличие от физического воздействия, оставляющего видимые следы и поддающегося медицинской фиксации, психологическое насилие проявляется в форме систематического давления, унижения, игнорирования, угроз и эмоционального пренебрежения, что затрудняет его распознавание и документирование в правоприменительной практике [2, 7].

Подобные случаи зачастую не фиксируются по нескольким причинам. Во-первых, отсутствуют чёткие нормативные критерии, позволяющие однозначно квалифицировать психологическое воздействие как форму насилия. Во-вторых, сами несовершеннолетние не осознают происходящее как нарушение своих прав, воспринимая подобное отношение как норму семейного взаимодействия. В-третьих, родители и другие члены семьи стремятся скрыть внутрисемейные конфликты, опасаясь вмешательства государственных органов. Всё это формирует высокий уровень латентности проблемы и создаёт иллюзию её относительной незначительности в статистических отчётах. Существенную роль играет и трудность доказывания психологического насилия. Для его подтверждения необходимы длительные наблюдения, экспертные психологические заключения, показания свидетелей, что на практике



реализуется крайне редко. Правоохранительные органы, как правило, реагируют на факты, имеющие признаки физического вреда, тогда как эмоциональное и психологическое давление остаётся вне их внимания из-за отсутствия доказательной базы [3].

В данных условиях ключевая роль в выявлении латентного насилия принадлежит педагогам, школьным психологам и медицинским работникам, которые ежедневно взаимодействуют с ребёнком и могут фиксировать изменения в его поведении и эмоциональном состоянии. Резкое снижение успеваемости, замкнутость, повышенная тревожность, агрессивность, страх перед взрослыми, нежелание возвращаться домой могут служить индикаторами неблагополучия в семье [7].

Медицинские работники также способны выявлять признаки пренебрежения — отсутствие должного ухода, хроническую усталость, недоедание, признаки психосоматических расстройств. Однако отсутствие выстроенного алгоритма межведомственного реагирования приводит к тому, что подобные сигналы остаются на уровне частных наблюдений и не трансформируются в системные меры защиты ребёнка. Практика показывает, что нередко именно образовательные учреждения становятся первыми, кто замечает признаки латентного насилия. Например, ребёнок систематически отказывается участвовать в школьных мероприятиях, избегает общения, демонстрирует страх при общении с родителями. В других случаях школьный психолог фиксирует устойчивую тревожность и признаки эмоционального подавления, однако не имеет юридических оснований для инициирования проверки условий проживания несовершеннолетнего. Аналогичная ситуация наблюдается и в медицинских учреждениях, когда врачи констатируют признаки пренебрежения, но не обладают инструментами межведомственного взаимодействия.

Отсутствие чётких механизмов фиксации психологического насилия, трудности его доказывания и недостаточная координация действий специалистов различных сфер приводят к тому, что значительная часть случаев виктимизации несовершеннолетних остаётся скрытой и продолжает оказывать деструктивное влияние на развитие личности ребёнка.

Правоприменительная практика в сфере защиты несовершеннолетних от семейного насилия в Казахстане демонстрирует наличие нормативных механизмов реагирования, однако их эффективность во многом зависит от согласованности действий различных субъектов — органов опеки и попечительства, полиции, образовательных учреждений и медицинских организаций. Формально система реагирования существует, однако на практике она носит фрагментарный и несогласованный характер, что особенно заметно в случаях психологического и латентного насилия.

Органы опеки и попечительства выступают ключевым звеном в защите прав ребёнка, поскольку именно они уполномочены проводить проверки условий проживания несовершеннолетних, инициировать профилактические беседы с родителями и, при необходимости, ставить семью на учёт. Однако их деятельность чаще носит реактивный характер и начинается после поступления официального сигнала, который в случаях психологического насилия поступает крайне редко.

Полиция, в свою очередь, подключается преимущественно при наличии признаков физического насилия или прямой угрозы жизни и здоровью ребёнка. При отсутствии явных телесных повреждений правоохранительные органы зачастую не видят оснований для вмешательства, что обусловлено как нормативными ограничениями, так и сложностями доказывания психологического давления.

Образовательные учреждения и школы фактически находятся ближе всего к ребёнку и способны первыми зафиксировать признаки неблагополучия. Педагоги и школьные психологи наблюдают поведение несовершеннолетнего ежедневно, однако их возможности ограничены

отсутствием чётко регламентированного алгоритма передачи информации и инициирования межведомственной проверки.

Существующие алгоритмы реагирования предполагают, что при выявлении признаков неблагополучия школа информирует органы опеки, которые, в свою очередь, проводят проверку семьи. Однако на практике данный процесс осложняется отсутствием единых критериев оценки психологического насилия и недостаточной оперативностью обмена информацией между службами. Примером может служить ситуация, когда школьный психолог фиксирует у ребёнка устойчивую тревожность, страх перед родителями и признаки эмоционального подавления. Информация передаётся администрации школы, однако без видимых доказательств физического насилия органы опеки ограничиваются профилактической беседой с родителями. Ребёнок возвращается в ту же среду, где насилие продолжается в латентной форме. Другой типичный пример связан с медицинскими учреждениями. Врач фиксирует признаки пренебрежения: хроническую усталость, недоедание, признаки психосоматических расстройств. Однако отсутствие налаженного межведомственного взаимодействия приводит к тому, что данная информация не передаётся в органы опеки или образовательные учреждения, оставаясь в рамках медицинского наблюдения [9-11].

Пробелы в координации служб проявляются в отсутствии единой информационной базы, регламентированных сроков реагирования и чётко распределённой ответственности между субъектами. В результате сигналы о возможном насилии остаются разрозненными, не формируя целостной картины неблагополучия в семье. Правоприменительная практика в Казахстане показывает, что при наличии формальных механизмов защиты прав несовершеннолетних недостаточная согласованность действий органов опеки, полиции, школ и медицинских учреждений существенно снижает эффективность выявления и предупреждения семейного насилия. Виктимизация несовершеннолетнего в условиях семейного насилия оказывает глубинное и долговременное воздействие на формирование личности ребёнка, затрагивая его эмоциональную, поведенческую и когнитивную сферы. В отличие от разовых травмирующих событий, систематическое пребывание в атмосфере психологического давления, страха и эмоционального пренебрежения формирует устойчивые деформации психики, которые проявляются как в детском возрасте, так и во взрослой жизни [5, 6].

Одними из первых проявлений виктимизации становятся повышенная тревожность, агрессивность и замкнутость. Ребёнок, находящийся в состоянии постоянного эмоционального напряжения, утрачивает чувство безопасности, демонстрирует страх перед взрослыми, избегает общения со сверстниками или, напротив, проявляет немотивированную агрессию. Подобные поведенческие реакции являются защитными механизмами, выработанными в условиях неблагополучной семейной среды. Исследования показывают, что дети, подвергающиеся насилию, чаще страдают нарушениями сна, психосоматическими расстройствами, имеют проблемы с концентрацией внимания и обучаемостью [7, 8].

В долгосрочной перспективе последствия виктимизации проявляются в нарушении социальной адаптации во взрослой жизни. У таких лиц формируются заниженная самооценка, склонность к зависимым отношениям, страх перед конфликтами и неспособность выстраивать здоровые межличностные связи. Нередко наблюдаются склонность к депрессивным состояниям, тревожным расстройствам, а также трудности профессиональной самореализации. Исследования криминологического характера подтверждают связь между неблагополучной семейной средой в детстве и последующим девиантным поведением, в том числе правонарушениями [4].

Особую опасность представляет феномен повторной виктимизации. Ребёнок, привыкший к агрессивной модели взаимодействия, во взрослом возрасте зачастую вновь оказывается в ролях жертвы, выбирая деструктивные социальные связи и партнёров, воспроизводя привычные сценарии поведения. Таким образом, насилие, пережитое в детстве, формирует устойчивый виктимный паттерн, который закрепляется на протяжении жизни [1].

Следовательно, социально-психологические последствия виктимизации несовершеннолетних выходят далеко за рамки текущего неблагополучия и формируют долгосрочные риски как для самой личности, так и для общества в целом, поскольку способствуют воспроизводству насилия и девиантных моделей поведения в последующих поколениях. Анализ виктимизации несовершеннолетних в условиях семейного насилия показывает, что существующая система защиты прав ребёнка в Казахстане требует не столько расширения отдельных мер, сколько их качественной координации и нормативного уточнения. Профилактика насилия должна носить не реактивный, а превентивный характер, ориентированный на раннее выявление рисков и формирование устойчивой межведомственной модели взаимодействия. В первую очередь необходимы нормативно-правовые изменения, направленные на конкретизацию понятий психологического насилия и пренебрежения (неглекта) в отношении несовершеннолетних. Отсутствие чётких юридических формулировок затрудняет квалификацию подобных действий и снижает возможность их фиксации в правоприменительной практике. Введение детализированных критериев оценки психологического неблагополучия ребёнка позволило бы расширить основания для вмешательства органов опеки и правоохранительных структур на ранних стадиях. Существенного усиления требует роль образовательных учреждений и школьных психологических служб. Именно школа является пространством, где ребёнок проводит значительную часть времени и где наиболее заметны изменения в его поведении и эмоциональном состоянии. Закрепление на нормативном уровне обязанности образовательных учреждений фиксировать признаки неблагополучия и передавать соответствующую информацию в органы опеки способствовало бы формированию системы раннего реагирования. При этом необходимо повышение квалификации педагогов и психологов в вопросах распознавания латентных форм насилия [12-15].

Эффективной мерой может стать внедрение алгоритма раннего выявления признаков виктимизации, включающего последовательные действия педагогов, психологов, медицинских работников и социальных служб. Такой алгоритм должен предусматривать не только фиксацию признаков неблагополучия, но и чёткий порядок передачи информации, сроки реагирования и распределение ответственности между субъектами.

Особое значение имеет совершенствование межведомственного взаимодействия. Создание единой информационной платформы для обмена данными между школами, медицинскими учреждениями, органами опеки и полицией позволило бы формировать целостную картину состояния ребёнка и условий его проживания. Это исключило бы ситуацию, когда каждый субъект фиксирует отдельные признаки неблагополучия, но они не объединяются в единую систему реагирования.

Профилактика семейного насилия в отношении несовершеннолетних в Казахстане должна базироваться на нормативной конкретизации латентных форм насилия, усилении роли образовательной среды, внедрении алгоритмов раннего выявления и формировании эффективной межведомственной координации.

Проведённый анализ показал, что семейное насилие в Республике Казахстан выступает доминирующей средой формирования виктимной уязвимости несовершеннолетних. В отличие от единичных актов агрессии, насилие в семье носит системный и длительный характер,

формируя у ребёнка устойчивые психологические и поведенческие деформации, которые в дальнейшем проявляются в социальной дезадаптации и повторной виктимизации. Особую сложность представляет латентный характер психологического насилия и пренебрежения, которые остаются вне формализованного учёта и затрудняют правоприменительное реагирование.

Выявлено, что существующие механизмы защиты прав ребёнка в Казахстане носят преимущественно реактивный характер и ориентированы на случаи физического насилия, тогда как психологическое воздействие и неглект остаются недостаточно регламентированными в нормативно-правовом поле. Недостаточная координация между органами опеки, полицией, образовательными и медицинскими учреждениями приводит к тому, что сигналы о неблагополучии не формируют единой системы раннего реагирования.

Установлено, что ключевая роль в выявлении латентного насилия принадлежит образовательной среде и психологическим службам, которые имеют возможность наблюдать поведенческие изменения ребёнка на ранних стадиях. Это обуславливает необходимость нормативного закрепления алгоритмов межведомственного взаимодействия и разработки механизмов раннего выявления признаков виктимизации.

Практическая значимость исследования заключается в обосновании направлений совершенствования системы профилактики семейного насилия, включающих нормативную конкретизацию психологического насилия, усиление роли школы и психологических служб, внедрение алгоритмов раннего выявления и создание единой межведомственной информационной платформы. Реализация данных предложений позволит повысить эффективность защиты прав несовершеннолетних и снизить уровень латентной виктимизации в семейной среде.

#### *Список литературы:*

1. Ескендеров А. А. Фактор насилия в жизни несовершеннолетних // Вестник Всероссийского института повышения квалификации сотрудников Министерства внутренних дел Российской Федерации. 2022. №2(62). С. 40-45.
2. Abdukarimova Z., Kainazarova M., Surkova S. Assessment of causes and factors contributing to increased latency of domestic violence against women in Kazakhstan // Bulletin of LN Gumilyov Eurasian National University Law Series. 2024. V. 146. №1. P. 20-36.
3. Садырбекова, Г. Х. Проблема гендерного насилия в Казахстане и пути её решения // In the World of Science and Education. 2025. №3. С. 3-20. <https://doi.org/10.24412/3007-8946-2025-152-3-20>
4. Четина А. А., Житков А. А. Влияние семьи на развитие уголовно-правовой криминологической характеристики несовершеннолетних преступников // Защита прав детей: сотрудничество полиции и гражданского общества: материалы Международной научно-практической конференции. Костанай, 2022. С. 262-266.
5. Будкина И. С. Факторы, влияющие на виктимизацию несовершеннолетних от насильственных преступлений против жизни и здоровья // Виктимология. 2020. №1(23). С. 38-46.
6. Бабыкин П. А. Виктимологические факторы и процесс виктимизации несовершеннолетних // Аллея науки. 2019. Т. 1. №9. С. 403-412.
7. Мурзагулова М. Д. и др. Жасөспірімдерде виктимді мінез-құлықтың пайда болуына отбасының әсері // Известия. Серия: Педагогические науки. 2025. Т. 76. №1. С. 515-532. <https://doi.org/10.48371/PEDS.2025.76.1.033>

8. Филиппова К. М. Психологические особенности проявления буллинга в школах Казахстана и России. 2024.
9. Alieva M., Abdukakharova T., Tokoshov R., Makambai M. Regulation of NGO activities in the field of health and physical education: Problems and prospects // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. V. 120. P. 01047. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001047>
10. Alieva M. A., Abdukakharova T., Tokoshov R., Makambai M. Innovative approaches to the labor rehabilitation of minors through sports and wellness programs // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. V. 120. P. 01048. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001048>
11. Tokoshov R., Alieva M. A., Abdukakharova T., Makambai M. Legal regulation of digital platforms for recreational physical education in the Kyrgyz Republic // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. V. 120. P. 01065. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001065>
12. World Health Organization Global status report on preventing violence against children 2020. 2020.
13. UNICEF. Violence against children in Central Asia: Analytical review. 2021.
14. UNODC. Handbook on Justice for Children. 2019.
15. Council of Europe. Convention on the Protection of Children against Sexual Exploitation and Sexual Abuse. 2011.

#### References:

1. Eskendirov, A. A. (2022). Faktor nasiliya v zhizni nesovershennoletnikh. *Vestnik Vserossiiskogo instituta povysheniya kvalifikatsii sotrudnikov Ministerstva vnutrennikh del Rossiiskoi Federatsii*, (2(62)), 40-45. (in Russian).
2. Abdugarimova, Z., Kainazarova, M., & Surkova, S. (2024). Assessment of causes and factors contributing to increased latency of domestic violence against women in Kazakhstan. *Bulletin of LN Gumilyov Eurasian National University Law Series*, 146(1), 20-36.
3. Sadyrbekova, G. Kh. (2025). Problema gendernogo nasiliya v Kazakhstane i puti ee resheniya. In *The World Of Science and Education*, (ЭН2), 3-20. (in Russian). <https://doi.org/10.24412/3007-8946-2025-152-3-20>
4. Chetina, A. A., & Zhitkov, A. A. (2022). Vliyanie sem'i na razvitie ugovolno-pravovoi kriminologicheskoi kharakteristiki nesovershennoletnikh prestupnikov. In *Zashchita prav detei: sotrudnichestvo politzii i grazhdanskogo obshchestva: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kostanai*, 262-266. (in Russian).
5. Budkina, I. S. (2020). Faktory, vliyayushchie na viktimizatsiyu nesovershennoletnikh ot nasil'stvennykh prestuplenii protiv zhizni i zdorov'ya. *Viktimologiya*, (1 (23)), 38-46. (in Russian).
6. Babykin, P. A. (2019). Viktimologicheskie faktory i protsess viktimizatsii nesovershennoletnikh. *Alleya nauki*, 1(9), 403-412. (in Russian).
7. Murzagulova, M. D., Myrzapeisova, M. T., Suleimenova, L. A., & Imanbekova, B. I. (2025). Vliyanie sem'i na formirovanie zhertvennogo povedeniya u podrostkov. *Izvestiya. Seriya: Pedagogicheskie nauki*, 76(1), 515-532, (in Russian). <https://doi.org/10.48371/PEDS.2025.76.1.033>
8. Filippova, K. M. (2024). Psikhologicheskie osobennosti proyavleniya bullinga v shkolakh Kazakhstana i Rossii. (in Russian).
9. Alieva, M., Abdukakharova, T., Tokoshov, R., & Makambai, M. (2024). Regulation of NGO activities in the field of health and physical education: Problems and prospects. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 120, p. 01047). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001047>
10. Alieva, M. A., Abdukakharova, T., Tokoshov, R., & Makambai, M. (2024). Innovative approaches to the labor rehabilitation of minors through sports and wellness programs. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 120, p. 01048). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001048>



11. Tokoshev, R., Alieva, M. A., Abdukakharova, T., & Makambai, M. (2024). Legal regulation of digital platforms for recreational physical education in the Kyrgyz Republic. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 120, p. 01065). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001065>
12. World Health Organization (2020). Global status report on preventing violence against children 2020.
13. UNICEF (2021). Violence against children in Central Asia: Analytical review.
14. UNODC (2019). Handbook on Justice for Children.
15. Council of Europe (2011). Convention on the Protection of Children against Sexual Exploitation and Sexual Abuse.

Поступила в редакцию  
27.01.2026 г.

Принята к публикации  
08.02.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Уласбекулы Н. Насилие в семье как основной фактор виктимизации несовершеннолетних в Казахстане // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 474-483. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/54>

*Cite as (APA):*

Ulasbekuly, N. (2026). Domestic Violence as a Major Factor in the Victimization of Minors in Kazakhstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 474-483. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/54>

УДК 343.163

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/55>

## ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОКУРОРА КАК ЭЛЕМЕНТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

©Сматов Ж. С., Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан

## PREVENTIVE ACTIVITIES OF THE PROSECUTOR AS AN ELEMENT OF STATE SECURITY POLICY

©Smatov Zh., International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Рассматривается профилактическая деятельность прокурора как важный элемент государственной политики обеспечения общественной и национальной безопасности. Анализируется роль прокуратуры не только как надзорного, но и как превентивного института, способствующего предупреждению правонарушений, устранению причин и условий, способствующих возникновению угроз общественной безопасности. Особое внимание уделяется механизмам прокурорского реагирования, координации деятельности правоохранительных органов, участию в правовом просвещении и мониторинге исполнения законодательства. Показано, что профилактическая функция прокурора направлена на формирование правовой среды, в которой минимизируются риски радикализации, экстремизма, коррупции и иных факторов, влияющих на состояние общественной безопасности. Делается вывод о том, что развитие профилактического направления в деятельности прокуратуры способствует укреплению законности и повышению эффективности государственной политики безопасности.

*Abstract.* This article examines the prosecutor's preventive activities as an important element of state policy for ensuring public and national security. It analyzes the role of the prosecutor's office not only as an oversight agency but also as a preventive institution, helping to prevent offenses and eliminate the causes and conditions that contribute to threats to public safety. Particular attention is paid to prosecutorial response mechanisms, coordination of law enforcement activities, participation in legal education, and monitoring of legislative compliance. It is shown that the prosecutor's preventive function is aimed at creating a legal environment that minimizes the risks of radicalization, extremism, corruption, and other factors affecting public safety. It is concluded that developing a preventive approach within the prosecutor's office contributes to strengthening the rule of law and increasing the effectiveness of state security policy.

*Ключевые слова:* прокуратура, профилактика правонарушений, общественная безопасность, прокурорский надзор, государственная политика, правовое просвещение, координация органов, законность, превенция, национальная безопасность.

*Keywords:* prosecutor's office, crime prevention, public safety, prosecutorial supervision, state policy, legal education, coordination of agencies, legality, prevention, national security.

Актуальность исследования профилактической деятельности прокурора обусловлена возрастающей ролью прокуратуры в системе обеспечения общественной и национальной безопасности Республики Казахстан [1]. В современных условиях угрозы общественному порядку проявляются не только в форме совершённых правонарушений, но и в виде факторов,

способствующих их возникновению: социальной напряжённости, правовой неграмотности населения, недостатков в работе государственных органов и институтов гражданского общества. В этой связи особое значение приобретает превентивная функция прокурорского надзора, направленная на предупреждение правонарушений, устранение их причин и условий, а также формирование правовой среды, способствующей укреплению законности. Современные научные исследования подчёркивают, что профилактика правонарушений становится самостоятельным направлением прокурорской деятельности, выходящим за рамки традиционного надзора за исполнением законов [3, 4].

Координационная роль прокуратуры в обеспечении правопорядка и взаимодействии правоохранительных органов также рассматривается как важный элемент государственной политики безопасности [2].

В условиях реформирования уголовно-процессуального законодательства и развития института процессуального прокурора возрастает значение системного подхода к профилактике правонарушений на всех стадиях правоприменения.

Целью исследования является анализ профилактической деятельности прокурора как элемента государственной политики обеспечения безопасности и выявление направлений её совершенствования.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи: раскрыть теоретико-правовые основы профилактической функции прокуратуры; проанализировать нормативно-правовую базу, регулирующую профилактическую деятельность прокурора; определить основные направления превентивной работы прокуратуры; выявить проблемы правоприменительной практики и обозначить перспективы развития профилактической функции прокурорского надзора.

Объектом исследования являются общественные отношения, возникающие в процессе реализации прокуратурой профилактических мер, направленных на обеспечение общественной безопасности.

Предметом исследования выступают нормы законодательства Республики Казахстан, регулирующие деятельность прокуратуры в сфере профилактики правонарушений, а также практика их применения.

Методологическую основу исследования составляют системный, формально-юридический и сравнительно-правовой методы анализа, а также изучение научных источников, посвящённых вопросам прокурорского надзора, прав человека и обеспечения законности [5, 6].

Научная новизна работы заключается в комплексном рассмотрении профилактической деятельности прокурора не только как формы надзора, но и как самостоятельного инструмента реализации государственной политики безопасности, а также в формулировании практических рекомендаций по её дальнейшему развитию.

Профилактическая деятельность прокуратуры в современных условиях приобретает особое значение как элемент государственной политики обеспечения общественной безопасности. Традиционно прокуратура рассматривалась как орган надзора за соблюдением законности, однако развитие правовой системы и усложнение угроз общественному порядку обусловили расширение её функций в сторону предупреждения правонарушений. Профилактика становится не второстепенным, а самостоятельным направлением прокурорской деятельности, ориентированным на выявление и устранение причин и условий, способствующих нарушениям закона [3].

Профилактика правонарушений представляет собой систему мер, направленных на предупреждение противоправного поведения путём устранения факторов риска и

формирования правовой среды, способствующей соблюдению закона. В системе государственной безопасности профилактика рассматривается как первичный уровень защиты общества, позволяющий минимизировать угрозы ещё до их перехода в стадию правонарушения или преступления. В данном контексте профилактика включает правовое просвещение, контроль за исполнением законодательства, анализ правоприменительной практики, а также меры организационного и информационного характера. Именно такой комплексный подход позволяет рассматривать профилактику как важнейший элемент государственной политики безопасности [4].

В системе субъектов профилактики правонарушений прокуратура занимает особое место, поскольку обладает надзорными полномочиями в отношении широкого круга государственных органов и должностных лиц. В отличие от других субъектов профилактики, прокуратура не только реализует меры предупреждения, но и контролирует законность деятельности органов, ответственных за обеспечение общественной безопасности. Координационная функция прокуратуры позволяет объединять усилия правоохранительных органов, органов исполнительной власти и местного самоуправления в вопросах профилактики правонарушений [2].

Прокуратура выступает не только участником, но и организующим звеном в системе профилактики. Прокурорский надзор обладает значительным превентивным потенциалом, поскольку направлен на своевременное выявление нарушений законодательства и принятие мер по их устранению. Реагирование прокурора в форме представлений, протестов, предостережений и иных актов прокурорского реагирования позволяет предупреждать возможные правонарушения ещё на стадии выявления нарушений правовых норм. Превентивная роль прокуратуры также проявляется в анализе причин и условий, способствующих правонарушениям, и внесении предложений по их устранению. В условиях реформирования уголовно-процессуальной системы и развития института процессуального прокурора данная функция приобретает дополнительное значение, обеспечивая профилактику нарушений на всех стадиях правоприменения. Профилактическая деятельность прокурора опирается на многоуровневую нормативно-правовую основу, включающую конституционные положения, отраслевое законодательство о прокуратуре, нормы, регулирующие профилактику правонарушений, а также международные стандарты прокурорского надзора. Такая правовая база обеспечивает возможность реализации превентивной функции прокуратуры в рамках законности и с соблюдением прав и свобод человека.

Конституция Республики Казахстан закрепляет статус прокуратуры как органа, осуществляющего высший надзор за точным и единообразным применением законов на территории государства. Положения Основного закона формируют правовую основу для вмешательства прокуратуры в случае выявления нарушений законодательства, а также для принятия мер, направленных на предупреждение таких нарушений. Конституционные нормы, касающиеся защиты прав и свобод человека, обеспечения законности и правопорядка, создают фундамент для профилактической деятельности прокуратуры. Именно через реализацию конституционных принципов прокуратура получает возможность воздействовать на процессы, влияющие на состояние общественной безопасности. Законодательство Республики Казахстан о прокуратуре конкретизирует конституционные положения, определяя полномочия прокурора по выявлению нарушений закона, внесению актов прокурорского реагирования и координации деятельности правоохранительных органов. Эти нормы позволяют прокурору не только реагировать на уже совершённые нарушения, но и предупреждать их. Значительную роль играют нормы, регулирующие профилактику правонарушений, в которых прокуратура рассматривается как один из ключевых субъектов данной деятельности. Прокурор участвует в

анализе причин и условий, способствующих правонарушениям, вносит предложения по их устранению, осуществляет контроль за деятельностью органов, ответственных за обеспечение общественной безопасности [3].

Международные стандарты, выработанные в рамках ООН и других международных организаций, оказывают влияние на формирование национальной модели прокурорского надзора. Эти стандарты подчеркивают необходимость обеспечения законности, защиты прав человека и недопустимости произвольного вмешательства в деятельность государственных органов. Принципы независимости прокуратуры, законности и справедливости, закреплённые в международных документах, находят отражение в национальном законодательстве Республики Казахстан и определяют рамки профилактической деятельности прокурора. Таким образом, международные стандарты выступают ориентиром для развития прокурорского надзора как инструмента обеспечения общественной безопасности.

Профилактическая деятельность прокурора реализуется через систему конкретных направлений, ориентированных на предупреждение правонарушений, устранение факторов риска и формирование устойчивой правовой среды. Эти направления охватывают как аналитическую, так и практическую работу, обеспечивая комплексный характер превентивной функции прокуратуры. Одним из ключевых направлений профилактической деятельности является анализ причин и условий, способствующих совершению правонарушений. Прокурор, осуществляя надзор за исполнением законодательства, выявляет системные недостатки в работе государственных органов, пробелы в правовом регулировании, а также социальные факторы, влияющие на рост правонарушений. Такой анализ позволяет не только фиксировать нарушения, но и вырабатывать предложения по их устранению, направленные на предупреждение повторных случаев противоправного поведения. Важным инструментом профилактики являются акты прокурорского реагирования: представления, протесты, предостережения и иные меры, направленные на устранение выявленных нарушений. Данные меры позволяют оперативно воздействовать на ситуацию, предупреждая развитие правонарушений. Прокурорское реагирование носит не только карательный, но и предупредительный характер, поскольку направлено на предотвращение возможных негативных последствий и формирование практики соблюдения закона. Профилактическая функция прокуратуры реализуется также через правовое просвещение населения. Разъяснение законодательства, участие в общественных мероприятиях, взаимодействие с образовательными учреждениями и средствами массовой информации способствуют формированию правовой культуры и снижению уровня правонарушений. Взаимодействие с населением позволяет прокуратуре получать обратную связь, выявлять проблемные зоны и своевременно реагировать на возникающие угрозы общественной безопасности [1].

Прокурор осуществляет надзор за деятельностью правоохранительных органов, органов исполнительной власти и местного самоуправления, ответственных за обеспечение общественной безопасности. Контроль законности их действий позволяет предупреждать нарушения прав граждан и повышать эффективность работы данных органов. Надзорная функция прокуратуры приобретает ярко выраженную профилактическую направленность, способствуя укреплению законности и общественного порядка. Прокуратура в системе обеспечения общественной безопасности выполняет не только надзорную и профилактическую, но и координационную функцию. В условиях, когда вопросы безопасности затрагивают компетенцию различных государственных органов и общественных институтов, именно прокурор выступает связующим звеном, обеспечивающим согласованность их действий и законность принимаемых решений. Прокурор координирует деятельность органов внутренних дел, органов национальной безопасности и других



правоохранительных структур в части предупреждения правонарушений и обеспечения общественного порядка. Такое взаимодействие включает обмен информацией, участие в совместных совещаниях, анализ правоприменительной практики и выработку единых подходов к предупреждению угроз общественной безопасности. Координация позволяет устранить дублирование функций, повысить оперативность реагирования и обеспечить соблюдение законности в деятельности правоохранительных органов. Обеспечение общественной безопасности выходит за рамки деятельности только правоохранительных органов. В данный процесс вовлечены органы образования, здравоохранения, социальной защиты, миграционные службы и иные государственные структуры. Прокурор, обладая надзорными полномочиями, способствует выстраиванию эффективного межведомственного взаимодействия. Через координационные совещания, представления и рекомендации прокуратура формирует единую систему профилактики правонарушений, ориентированную на устранение причин и условий, способствующих угрозам безопасности [7-9].

Важное значение имеет взаимодействие прокуратуры с органами местного самоуправления, общественными объединениями, образовательными и религиозными организациями. Такое сотрудничество способствует выявлению проблем на местах, повышению уровня правовой культуры населения и формированию устойчивой социальной среды. Прокурор, участвуя в работе с общественными институтами, обеспечивает законность их деятельности и одновременно использует их потенциал для профилактики правонарушений и укрепления общественной безопасности. Несмотря на значительный потенциал профилактической функции прокуратуры в системе обеспечения общественной безопасности, её реализация на практике сопровождается рядом объективных трудностей. Эти проблемы связаны как с особенностями нормативно-правового регулирования, так и с организационными аспектами правоприменения, а также необходимостью соблюдения баланса между надзором и недопустимостью чрезмерного вмешательства в деятельность иных государственных органов.

Одной из существенных проблем является отсутствие детальной регламентации профилактической деятельности прокуратуры в законодательстве. Хотя нормы о надзорных полномочиях прокурора закреплены достаточно чётко, профилактическая составляющая нередко носит общий характер и не имеет конкретных процедурных механизмов реализации. Недостаточная определённость форм и методов профилактической работы приводит к тому, что данное направление во многом зависит от инициативы конкретных должностных лиц, а не от системного правового регулирования. На практике возникают сложности, связанные с формальным подходом к профилактическим мероприятиям, недостаточным анализом причин правонарушений и ограниченным взаимодействием с другими субъектами профилактики. Также отмечается различный уровень реализации профилактической функции в разных регионах, что затрудняет формирование единой практики. Существенным фактором является высокая загруженность прокуроров текущей надзорной и процессуальной работой, что снижает возможности для системной профилактической деятельности. Прокурор, осуществляя надзор за деятельностью органов, обеспечивающих общественную безопасность, должен соблюдать границы своих полномочий. Чрезмерное вмешательство может восприниматься как подмена функций исполнительных органов, тогда как недостаточный контроль снижает эффективность профилактики. Таким образом, важной задачей является выстраивание баланса между координацией, надзором и уважением к компетенции иных государственных структур, что требует как нормативного уточнения полномочий, так и выработки единых подходов в правоприменительной практике [6].

Современные условия обеспечения общественной безопасности требуют дальнейшего развития профилактической функции прокуратуры как важного элемента государственной политики. Учитывая усложнение общественных отношений, цифровизацию социальных процессов и рост факторов риска, профилактическая деятельность прокурора должна приобретать более системный и технологически обеспеченный характер.

Одним из ключевых направлений является уточнение нормативно-правовой базы, регламентирующей профилактическую деятельность прокуратуры. Необходимо более чёткое закрепление форм, методов и процедур профилактической работы, а также разграничение полномочий прокурора в данной сфере. Совершенствование законодательства позволит придать профилактической функции системный характер и обеспечить её единообразную реализацию на практике.

Прокурорский надзор должен в большей степени ориентироваться не только на выявление нарушений, но и на предупреждение их возникновения. Это предполагает развитие аналитической работы, изучение причин правонарушений, активное использование актов прокурорского реагирования в предупредительных целях и расширение взаимодействия с субъектами профилактики. Усиление профилактической направленности позволит снизить нагрузку на систему правосудия и повысить уровень общественной безопасности. Цифровизация открывает новые возможности для профилактической деятельности прокуратуры. Использование информационных систем, аналитических платформ, баз данных и мониторинга правоприменительной практики позволяет своевременно выявлять тенденции, факторы риска и проблемные зоны. Внедрение цифровых инструментов способствует повышению эффективности прокурорского надзора и формированию современной модели профилактики правонарушений [8].

Проведённое исследование показало, что профилактическая деятельность прокурора является важным и самостоятельным элементом государственной политики обеспечения общественной безопасности. Прокуратура, обладая надзорными, координационными и превентивными полномочиями, способна оказывать системное влияние на процессы предупреждения правонарушений, устраняя причины и условия, способствующие их возникновению.

Анализ нормативно-правовой базы и правоприменительной практики Республики Казахстан свидетельствует о том, что профилактическая функция прокуратуры имеет значительный потенциал, однако требует дальнейшего совершенствования нормативного регулирования и организационных механизмов реализации. Особое значение приобретает координационная роль прокурора во взаимодействии с правоохранительными органами, органами исполнительной власти, местного самоуправления и общественными институтами. Выводы сводятся к тому, что профилактическая деятельность прокурора способствует укреплению законности, повышению эффективности работы государственных органов и формированию безопасной социальной среды. Развитие данного направления позволяет снижать уровень правонарушений и минимизировать угрозы общественной безопасности на ранних стадиях.

#### *Список литературы:*

1. Сейтенов К. К. Формирование профессиональных компетенций академией правоохранительных органов при генеральной прокуратуре Республики Казахстан: реалии юридического образования // Кұқық қорғау органдары академиясының Жаршысы. №2(32). 2024. С. 241.

2. Кобзарев Ф. М. Координационная деятельность прокуратуры по обеспечению законности, правопорядка и борьбы с преступностью в Республике Казахстан. 2018.
3. Симакова В. Д., Сенькевич Я. А. К вопросу о профилактике правонарушений в прокурорском надзоре // Закон, государство, общество: актуальные вопросы, достижения и инновации. 2022. С. 48–50.
4. Кайжакпарова А. Б. К вопросу о повышении эффективности законодательства Республики Казахстан в области профилактики правонарушений // Вестник Института законодательства и правовой информации Республики Казахстан. 2022. №1 (68). С. 94-102.
5. Гарашова Л. Н. Уголовно-исполнительное право Республики Казахстан (особенная часть). Костанай, 2013.
6. Смагулова А. С. К проблеме соотношения обычного права и современного позитивного права Казахстана // Символ науки. 2016. №3-3. С. 195-200.
7. Alieva M., Abdukakharova T., Tokoshov R., Makambai M. Regulation of NGO activities in the field of health and physical education: Problems and prospects // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. V. 120. P. 01047. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001047>
8. Alieva M. A., Abdukakharova T., Tokoshov R., Makambai M. Innovative approaches to the labor rehabilitation of minors through sports and wellness programs // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. V. 120. P. 01048. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001048>
9. Tokoshov R., Alieva M. A., Abdukakharova T., Makambai M. Legal regulation of digital platforms for recreational physical education in the Kyrgyz Republic // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. V. 120. P. 01065. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001065>

#### References:

1. Seitenov, K. K. (2024). Formirovanie professional'nykh kompetentsii akademiei pravookhranitel'nykh organov pri general'noi prokurature Respubliki Kazakhstan: realii yuridicheskogo obrazovaniya. *Byulleten' Akademii pravookhranitel'nykh organov*, (2(32)), 241. (in Russian).
2. Kobzarev, F. M. (2018). Koordinatsionnaya deyatel'nost' prokuratury po obespecheniyu zakonnosti, pravoporyadka i bor'by s prestupnost'yu v Respublike Kazakhstan. (in Russian).
3. Simakova, V. D., & Sen'kevich, Ya. A. (2022). K voprosu o profilaktike pravonarushenii v prokurorskom nadzore. In *Zakon, gosudarstvo, obshchestvo: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovatsii* (pp. 48-50). (in Russian).
4. Kaizhakparova, A. B. (2022). K voprosu o povyshenii effektivnosti zakonodatel'stva Respubliki Kazakhstan v oblasti profilaktiki pravonarushenii. *Vestnik Instituta zakonodatel'stva i pravovoi informatsii Respubliki Kazakhstan*, (1 (68)), 94-102. (in Russian).
5. Garashova L. N. Ugolovno-ispolnitel'noe pravo Respubliki Kazakhstan (osobennaya chast'). Kostanai, 2013. (in Russian).
6. Smagulova, A. S. (2016). K probleme sootnosheniya obychnogo prava i sovremennogo pozitivnogo prava Kazakhstana. *Simvol nauki*, (3-3), 195-200. (in Russian).
7. Alieva, M., Abdukakharova, T., Tokoshov, R., & Makambai, M. (2024). Regulation of NGO activities in the field of health and physical education: Problems and prospects. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 120, p. 01047). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001047>
8. Alieva, M. A., Abdukakharova, T., Tokoshov, R., & Makambai, M. (2024). Innovative approaches to the labor rehabilitation of minors through sports and wellness programs. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 120, p. 01048). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001048>

9. Tokoshov, R., Alieva, M. A., Abdukakharova, T., & Makambai, M. (2024). Legal regulation of digital platforms for recreational physical education in the Kyrgyz Republic. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 120, p. 01065). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412001065>

Поступила в редакцию  
28.01.2026 г.

Принята к публикации  
06.02.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Сматов Ж. С. Профилактическая деятельность прокурора как элемент государственной политики безопасности // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 484-491. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/55>

Cite as (APA):

Smatov, Zh. (2026). Preventive Activities of the Prosecutor as an Element of state Security Policy. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 484-491. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/55>

УДК 340.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/56>

## ПРОКУРОРСКИЙ НАДЗОР В СФЕРЕ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

©Сматов Ж. С., Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан

## PROSECUTOR'S SUPERVISION IN THE FIELD OF CYBERSECURITY AND INFORMATION SPACE PROTECTION

©Smatov Zh., International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Рассматриваются особенности прокурорского надзора в сфере кибербезопасности и защиты информационного пространства в условиях цифровизации общественных отношений. Анализируется роль прокуратуры в обеспечении законности при противодействии киберугрозам, распространению экстремистских материалов, незаконному обороту информации и иным правонарушениям в цифровой среде. Особое внимание уделяется нормативно-правовой базе, регламентирующей полномочия прокурора в данной сфере, а также вопросам координации деятельности правоохранительных и контролирующих органов. Обосновывается необходимость развития профилактической и аналитической функции прокурорского надзора с использованием цифровых инструментов мониторинга. Делается вывод о том, что прокурорский надзор в сфере кибербезопасности становится важным элементом государственной политики обеспечения общественной и информационной безопасности.

*Abstract.* This article examines the specifics of prosecutorial oversight in the area of cybersecurity and information security in the context of the digitalization of public relations. It analyzes the role of the prosecutor's office in ensuring the rule of law when countering cyberthreats, the dissemination of extremist materials, illegal information trafficking, and other offenses in the digital environment. Particular attention is paid to the legal framework governing the prosecutor's powers in this area, as well as to the coordination of law enforcement and regulatory agencies. The need to develop the preventive and analytical functions of prosecutorial oversight using digital monitoring tools is substantiated. It is concluded that prosecutorial oversight in the area of cybersecurity is becoming an important element of state policy for ensuring public and information security.

*Ключевые слова:* прокуратура, прокурорский надзор, кибербезопасность, информационное пространство, цифровая среда, профилактика правонарушений, экстремистские материалы, государственная безопасность, мониторинг, законность.

*Keywords:* prosecutor's office, prosecutorial supervision, cybersecurity, information space, digital environment, crime prevention, extremist materials, state security, monitoring, legality.

Актуальность исследования обусловлена тем, что цифровизация общественных отношений привела к формированию новых угроз общественной и государственной безопасности, связанных с распространением экстремистских материалов, киберпреступностью, фейковизацией информационного пространства и нарушением прав граждан в сети Интернет. В этих условиях особое значение приобретает прокурорский надзор



как инструмент обеспечения законности в цифровой среде. Прокуратура, обладая надзорными и координационными полномочиями, становится важным субъектом защиты информационного пространства и противодействия киберугрозам [1].

Современные исследования подчеркивают, что прокурорский надзор в сфере кибербезопасности выходит за рамки традиционного контроля за исполнением законов и приобретает профилактическую и аналитическую направленность, связанную с мониторингом интернет-ресурсов, защитой несовершеннолетних в цифровой среде и противодействием распространению недостоверной и противоправной информации [2, 5].

В условиях развития цифровых технологий возрастает значение взаимодействия прокуратуры с органами государственной власти, обеспечивающими кибербезопасность, а также внедрения цифровых инструментов в деятельность прокурора [8].

Целью исследования является анализ теоретико-правовых основ и практических аспектов прокурорского надзора в сфере кибербезопасности и защиты информационного пространства.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи: раскрыть понятие кибербезопасности и защиты информационного пространства; определить место прокуратуры в системе обеспечения информационной безопасности; выявить превентивный потенциал прокурорского надзора в цифровой среде.

Объектом исследования являются общественные отношения, возникающие в процессе обеспечения информационной безопасности и противодействия киберугрозам.

Предметом исследования выступают нормы законодательства, регулирующие деятельность прокуратуры в сфере кибербезопасности, а также практика их применения.

Методологическую основу исследования составляют формально-юридический, системный и сравнительно-правовой методы анализа, а также изучение научных источников, посвящённых вопросам прокурорского надзора и информационной безопасности [4, 7].

Научная новизна работы заключается в комплексном рассмотрении прокурорского надзора в цифровой среде как самостоятельного направления деятельности прокуратуры, обладающего значительным профилактическим потенциалом в системе обеспечения общественной безопасности.

Стремительное развитие цифровых технологий привело к появлению качественно новых форм правонарушений: кибермошенничества, распространения экстремистских материалов в сети Интернет, фейковизации информационного пространства, незаконного оборота персональных данных, вовлечения несовершеннолетних в противоправную деятельность через цифровые платформы. Эти процессы трансформировали не только характер угроз, но и подходы государства к обеспечению законности. Если ранее основное внимание уделялось контролю за традиционными средствами массовой информации и офлайн-пространством, то сегодня ключевая зона правовых рисков переместилась в цифровую среду. В этой связи прокурорский надзор приобретает новое измерение. Он выходит за рамки традиционного контроля за исполнением законов и становится инструментом обеспечения законности в информационном пространстве, где границы юрисдикции размыты, а правонарушения носят транснациональный и технологически сложный характер. Прокуратура, обладая универсальными надзорными полномочиями, способна обеспечивать соблюдение законодательства в деятельности всех субъектов, задействованных в сфере кибербезопасности: органов связи, операторов цифровых платформ, правоохранительных органов, образовательных и социальных учреждений.

Кибербезопасность в современном правовом понимании представляет собой состояние защищённости информационных систем, цифровых ресурсов, персональных данных и

пользователей от противоправных посягательств, а также от информационных угроз, способных нанести вред личности, обществу и государству. Это понятие включает не только технические аспекты защиты, но и правовые механизмы регулирования деятельности в цифровой среде. Защита информационного пространства предполагает комплекс мер, направленных на: предотвращение распространения запрещённой информации (экстремистских, террористических материалов, фейков); обеспечение безопасности несовершеннолетних в сети Интернет; защиту персональных данных и частной жизни граждан; регулирование деятельности интернет-ресурсов и цифровых платформ; формирование достоверной информационной среды. В правовом аспекте кибербезопасность охватывает систему норм, регулирующих отношения в сети Интернет, устанавливающих ответственность за киберправонарушения и определяющих полномочия государственных органов в данной сфере [3].

Кибербезопасность является не только технической, но и правовой категорией, в которой ключевую роль играет обеспечение законности. Прокуратура занимает особое место среди субъектов обеспечения информационной безопасности, поскольку осуществляет высший надзор за точным и единообразным исполнением законов всеми органами и должностными лицами. В отличие от органов, непосредственно обеспечивающих кибербезопасность (органы связи, национальной безопасности, внутренних дел), прокуратура не выполняет оперативных функций, а обеспечивает законность их деятельности. Надзорные полномочия позволяют прокурору: контролировать соблюдение законодательства о связи, информации и защите персональных данных; проверять законность блокировки интернет-ресурсов и ограничений доступа к информации; реагировать на распространение экстремистских материалов и фейковой информации; осуществлять надзор за защитой прав несовершеннолетних в цифровой среде [2].

Прокуратура выступает гарантом соблюдения прав граждан при реализации мер кибербезопасности и одновременно субъектом профилактики правонарушений в информационном пространстве. Прокурорский надзор в цифровой среде обладает значительным превентивным потенциалом. Мониторинг интернет-ресурсов, реагирование на выявленные нарушения, взаимодействие с органами, обеспечивающими кибербезопасность, позволяют предупреждать распространение противоправной информации и минимизировать риски киберугроз. Превентивная функция проявляется также в использовании цифровых инструментов анализа и мониторинга правоприменительной практики, что способствует формированию эффективной системы предупреждения правонарушений в информационном пространстве. Эффективность прокурорского надзора в сфере кибербезопасности напрямую зависит от нормативно-правовой базы, регуливающей как деятельность прокуратуры, так и вопросы функционирования информационного пространства. Данная база носит комплексный характер и включает конституционные положения, отраслевое законодательство о прокуратуре, законы, регулирующие сферу связи и информации, а также нормы о противодействии экстремизму и защите прав граждан в цифровой среде.

Конституционные положения, закрепляющие приоритет прав и свобод человека, принцип законности и обязанность государства обеспечивать общественную безопасность, формируют фундамент для деятельности прокуратуры в том числе и в цифровой среде. Поскольку информационное пространство сегодня является частью социальной и правовой реальности, надзор за точным и единообразным исполнением законов объективно распространяется и на сферу интернет-отношений. Конституционный статус прокуратуры как органа высшего надзора позволяет ей реагировать на любые нарушения закона вне зависимости от формы их проявления — в традиционной или цифровой среде. Это означает,

что прокурор вправе вмешиваться при выявлении нарушений, связанных с распространением противоправной информации, нарушением прав граждан в сети Интернет, незаконным ограничением доступа к информации или, напротив, бездействием органов, обязанных обеспечивать информационную безопасность. Законодательство о прокуратуре конкретизирует данные конституционные положения, закрепляя право прокурора: проводить проверки исполнения законодательства в сфере информации и связи; вносить акты прокурорского реагирования при выявлении нарушений в деятельности органов и организаций, обеспечивающих кибербезопасность; координировать деятельность правоохранительных органов в части противодействия правонарушениям в цифровой среде; защищать права граждан, нарушенные в информационном пространстве [3].

Именно нормы о прокуратуре создают универсальную правовую основу, позволяющую прокурору осуществлять надзор за законностью в цифровом пространстве, не будучи при этом специализированным органом в сфере информационных технологий.

Ключевым инструментом реализации прокурорского надзора в киберпространстве выступает отраслевое законодательство, регулирующее сферу связи, распространения информации и противодействия экстремистской деятельности. Эти нормативные акты устанавливают правовой режим функционирования интернет-ресурсов, цифровых платформ, операторов связи и средств массовой информации. Данные нормы определяют: требования к размещению и распространению информации в сети Интернет; порядок ограничения доступа к запрещённым ресурсам; обязанности владельцев интернет-платформ по удалению противоправного контента; меры по защите несовершеннолетних от вредной информации; ответственность за распространение экстремистских и фейковых материалов. Прокурор, осуществляя надзор за исполнением этих норм, получает возможность реагировать на факты размещения запрещённой информации, требовать её удаления, инициировать блокировку ресурсов и проверять законность действий органов, уполномоченных в сфере связи и информации [5, 6].

Законодательство о связи, информации и противодействии экстремизму становится для прокуратуры практическим правовым инструментом, позволяющим реализовывать надзорные полномочия в цифровой среде и обеспечивать защиту прав граждан в информационном пространстве. Международные стандарты, выработанные в рамках ООН и других международных организаций, оказывают влияние на формирование национального законодательства в сфере кибербезопасности. Эти стандарты направлены на обеспечение защиты информационного пространства, борьбу с киберпреступностью и соблюдение прав человека в цифровой среде. Прокурорский надзор развивается с учетом данных международных подходов, что способствует гармонизации национального законодательства и практики с международными требованиями в области защиты информационной безопасности [4].

Прокурорский надзор в цифровой среде имеет комплексный характер и реализуется по нескольким приоритетным направлениям, каждое из которых связано с обеспечением законности, защитой прав граждан и предупреждением правонарушений в сети Интернет. В условиях, когда значительная часть общественных отношений переместилась в цифровое пространство, именно эти направления формируют практическое содержание прокурорской деятельности в сфере кибербезопасности. Данные направления охватывают контроль за содержанием распространяемой информации, надзор за деятельностью интернет-ресурсов и цифровых платформ, а также постоянное взаимодействие с государственными органами, обеспечивающими информационную безопасность. Одной из центральных задач прокурорского надзора является выявление и пресечение распространения запрещённой

информации в сети Интернет. К такой информации относятся: экстремистские и террористические материалы, призывы к насилию, пропаганда радикальной идеологии, фейковая информация, способная вызвать общественную дестабилизацию, а также контент, наносящий вред несовершеннолетним. Особенность данной деятельности заключается в том, что противоправная информация распространяется с высокой скоростью, может дублироваться на различных платформах и нередко размещается анонимными пользователями. В этих условиях прокурор осуществляет мониторинг информационного пространства, анализирует поступающие сигналы от правоохранительных органов, граждан и организаций, а также использует данные уполномоченных органов. При выявлении нарушений прокурор применяет акты прокурорского реагирования: выносит представления, требования об устранении нарушений, инициирует ограничение доступа к интернет-ресурсам, направляет материалы в уполномоченные органы для блокировки противоправного контента [5, 7].

Такая деятельность носит не только карательный, но и предупредительный характер, поскольку предотвращает дальнейшее распространение вредной информации. Современные цифровые платформы — социальные сети, видеохостинги, мессенджеры, новостные порталы — оказывают значительное влияние на формирование общественного мнения и поведение пользователей. В этой связи прокурорский надзор распространяется на соблюдение ими требований законодательства о распространении информации, защите персональных данных, рекламе, противодействии экстремизму и защите несовершеннолетних. Надзорная деятельность включает: проверку выполнения владельцами интернет-ресурсов обязанностей по удалению запрещённого контента; анализ механизмов модерации информации на цифровых платформах; оценку соблюдения требований по защите персональных данных пользователей; контроль за исполнением мер по защите несовершеннолетних от вредной информации. Особое значение приобретает предотвращение вовлечения несовершеннолетних в противоправную деятельность через интернет, что требует усиленного внимания прокуратуры к деятельности образовательных платформ, социальных сетей и развлекательных ресурсов [1].

Таким образом, прокурорский надзор в отношении интернет-ресурсов и цифровых платформ направлен на формирование безопасной и законной информационной среды, в которой минимизируются риски киберугроз и нарушений прав граждан. Эффективность прокурорского надзора в информационном пространстве во многом зависит от взаимодействия с органами, обеспечивающими кибербезопасность, такими как органы внутренних дел, органы национальной безопасности, органы связи и информационных технологий. Прокурор координирует их деятельность, обеспечивает законность принимаемых мер и участвует в обмене информацией, что позволяет оперативно реагировать на киберугрозы и предупреждать правонарушения в цифровой среде. Несмотря на расширение полномочий прокуратуры в сфере защиты информационного пространства, реализация прокурорского надзора в цифровой среде сталкивается с рядом объективных ограничений. Эти трудности связаны с необходимостью соблюдения прав и свобод человека, динамичным развитием цифровых технологий и спецификой правоприменительной практики. Контроль за информационным пространством неизбежно затрагивает конституционные права граждан — свободу выражения мнения, право на получение и распространение информации, право на неприкосновенность частной жизни. Примеры:

Блокировка интернет-ресурса по требованию прокурора за размещение запрещённого контента может затронуть и законные материалы, размещённые на той же платформе.

Мониторинг социальных сетей и мессенджеров с целью выявления экстремистских материалов может восприниматься как вмешательство в частную переписку пользователей.

Ограничение доступа к информации под предлогом борьбы с фейками может вступать в противоречие с принципами свободы слова.

Таким образом, прокурорский надзор требует особой осторожности и строгого соблюдения процессуальных гарантий.

Законодательство зачастую не успевает за развитием цифровых технологий. Появление новых платформ, способов передачи информации, анонимных сервисов и технологий шифрования создает ситуации, когда существующие нормы не дают чётких механизмов реагирования. Примеры: Сложности в правовом регулировании деятельности иностранных интернет-платформ, не имеющих юридического представительства в стране. Отсутствие чётких процедур взаимодействия с администрациями зарубежных социальных сетей при выявлении противоправного контента. Проблемы квалификации новых форм киберпреступности и цифровых правонарушений.

Это затрудняет реализацию прокурорского надзора и требует постоянного обновления нормативной базы. На практике прокуроры сталкиваются с техническими и организационными трудностями при осуществлении надзора в цифровой среде. Недостаточный уровень технической подготовки, ограниченный доступ к специализированным цифровым инструментам и сложность идентификации нарушителей снижают эффективность надзорной деятельности. Примеры: Трудности установления личности лица, распространяющего запрещённую информацию под анонимным аккаунтом. Сложности в сборе и фиксации цифровых доказательств, которые могут быть быстро удалены или изменены. Зависимость от информации, предоставляемой операторами связи и интернет-платформами, что может затягивать процесс реагирования. Прокурорский надзор в цифровой среде требует не только правового, но и технологического обеспечения, а также повышения квалификации сотрудников [3].

Стремительное развитие цифровых технологий и усложнение киберугроз требуют модернизации подходов к прокурорскому надзору в информационном пространстве. В современных условиях прокурор должен обладать не только правовыми, но и технологическими инструментами для эффективной реализации своих полномочий. Развитие данного направления связано с совершенствованием законодательства, внедрением цифровых инструментов мониторинга и усилением профилактической составляющей надзора. Одним из ключевых направлений является адаптация законодательства к реалиям цифровой среды. Необходимо уточнение понятийного аппарата, регламентация процедур взаимодействия с интернет-платформами, установление чётких механизмов блокировки противоправного контента и обеспечения доказательственной базы в киберпространстве. Совершенствование нормативной базы позволит устранить правовые пробелы и обеспечить более эффективную реализацию надзорных полномочий прокуратуры. Цифровые технологии открывают новые возможности для прокурорского надзора. Использование специализированных программ мониторинга интернет-ресурсов, аналитических платформ, автоматизированных баз данных и инструментов цифровой фиксации доказательств позволяет своевременно выявлять противоправный контент и реагировать на него. Внедрение таких инструментов способствует переходу от реактивной модели надзора к проактивной, основанной на постоянном анализе информационного пространства. Прокурорский надзор в сфере кибербезопасности должен быть ориентирован не только на пресечение нарушений, но и на их предупреждение. Это предполагает правовое просвещение пользователей интернета, взаимодействие с образовательными учреждениями, участие в формировании цифровой культуры и безопасного поведения в сети. Усиление профилактической направленности позволит снизить уровень киберправонарушений и укрепить информационную безопасность общества. Проведённое



исследование показало, что прокурорский надзор в сфере кибербезопасности и защиты информационного пространства становится самостоятельным и стратегически важным направлением деятельности прокуратуры в условиях цифровизации общественных отношений. Расширение цифровой среды создало новые формы правонарушений и угроз общественной безопасности, что потребовало адаптации надзорной функции прокуратуры к современным реалиям [8].

Анализ свидетельствует о наличии значительного потенциала прокурорского надзора в предупреждении распространения запрещённой информации, защите прав граждан в интернете и координации деятельности органов, обеспечивающих кибербезопасность. В то же время выявлены проблемы, связанные с рисками нарушения прав и свобод человека, недостаточностью правового регулирования цифровой сферы и трудностями практической реализации надзора. Развитие прокурорского надзора в киберпространстве требует совершенствования законодательства, внедрения цифровых инструментов мониторинга и усиления профилактической направленности деятельности прокуратуры. Это позволит обеспечить баланс между защитой информационного пространства и соблюдением прав граждан, а также повысить эффективность государственной политики в сфере кибербезопасности.

#### *Список литературы:*

1. Новиков А. И., Юдакова И. Р. Прокурорский надзор за противодействием киберпреступности в информационно-телекоммуникационной сети Интернет // Управление и цифровизация: национальное и региональное измерение: Материалы V научной конференции нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Брянск, 2025. С. 245.
2. Арабаев Ч. И., Маатов И. С., Суеркулов У. Организация прокурорского надзора за исполнением законов в сфере информационной безопасности несовершеннолетних // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2025. №2–3 (101). С. 175–180.
3. Мацкевич И. М. Информатизация в современном мире: уголовно-правовые и криминологические аспекты, профилактическая роль прокуратуры // Правопорядок: история, теория, практика. 2024. №3 (42). С. 89–95.
4. Танов Н. Р. Основные проблемы совершенствования правового регулирования взаимодействия органов прокуратуры и органов государственной власти РФ при противодействии преступлениям в киберпространстве, затрагивающим права человека // Legal Bulletin. 2024. Т. 9. №3. С. 98–107.
5. Белоусова Д. С. Об основных способах противодействия фейковизации информационного пространства средствами прокурорского надзора // Вопросы российского и международного права. 2024. Т. 14. №11-1. С. 122–128.
6. Евдокимов К. Н. Особенности прокурорского надзора за исполнением законодательства о противодействии экстремистской деятельности в Российской Федерации // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2022. №3. С. 155-169.
7. Степанова М. Н. Информационная безопасность в правовом поле: стратегии правового регулирования и защиты киберпространства // Правопорядок: история, теория, практика. 2024. №1 (40). С. 48–52.
8. Морозов Р. М., Пакова В. М. Цифровизация деятельности прокурора на досудебных стадиях уголовного процесса // Lex criminalis scientiarum. 2025. Т. 2. №4 (6). С. 345–352.

#### *References:*

1. Novikov, A. I., & Yudakova, I. R. (2025). Prokurorskii nadzor za protivodeistviem kiberprestupnosti v informatsionno-telekommunikatsionnoi seti Internet. In *Upravlenie i*

*tsifrovizatsiya: natsional'noe i regional'noe izmerenie: Materialy V nauchnoi konferentsii nats. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem. Bryansk, 245. (in Russian).*

2. Arabaev, Ch. I., Maatov, I. S., & Suerkulov, U. (2025). Organizatsiya prokurorskogo nadzora za ispolneniem zakonov v sfere informatsionnoi bezopasnosti nesovershennoletnikh. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, (2–3 (101)), 175–180. (in Russian).

3. Matskevich, I. M. (2024). Informatizatsiya v sovremennom mire: ugovolno-pravovye i kriminologicheskie aspekty, profilakticheskaya rol' prokuratury. *Pravoporyadok: istoriya, teoriya, praktika*, (3 (42)), 89–95. (in Russian).

4. Tanov, N. R. (2024). Osnovnye problemy sovershenstvovaniya pravovogo regulirovaniya vzaimodeistviya organov prokuratury i organov gosudarstvennoi vlasti RF pri protivodeistvii prestupleniyam v kiberprostranstve, zatragivayushchim prava cheloveka. *Legal Bulletin*, 9(3), 98–107. (in Russian).

5. Belousova, D. S. (2024). Ob osnovnykh sposobakh protivodeistviya feikovizatsii informatsionnogo prostranstva sredstvami prokurorskogo nadzora. *Voprosy rossiiskogo i mezhdunarodnogo prava*, 14(11-1), 122–128. (in Russian).

6. Evdokimov, K. N. (2022). Osobennosti prokurorskogo nadzora za ispolneniem zakonodatel'stva o protivodeistvii ekstremistskoi deyatel'nosti v Rossiiskoi Federatsii. *Vestnik Vostochno-Sibirskogo instituta MVD Rossii*, (3), 155-169. (in Russian).

7. Stepanova, M. N. (2024). Informatsionnaya bezopasnost' v pravovom pole: strategii pravovogo regulirovaniya i zashchity kiberprostranstva. *Pravoporyadok: istoriya, teoriya, praktika*, (1 (40)), 48–52. (in Russian).

8. Morozov, R. M., & Pakova, V. M. (2025). Tsifrovizatsiya deyatel'nosti prokurora na dosudebnykh stadiyakh ugovolnogo protsessa. *Lex criminalis scientiarum*, 2(4 (6)), 345–352. (in Russian).

Поступила в редакцию  
25.01.2026 г.

Принята к публикации  
01.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Сматов Ж. С. Прокурорский надзор в сфере кибербезопасности и защиты информационного пространства // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 492-499. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/56>

Cite as (APA):

Smatov, Zh. (2026). Prosecutor's Supervision in the Field of Cybersecurity and Information Space Protection. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 492-499. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/56>

УДК 343.971

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/57>

## ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ НАСИЛИЕ НАД НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИМИ: ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ

©Уласбекулы Н., Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан

### PSYCHOLOGICAL ABUSE OF MINORS: PROBLEMS OF LEGAL DEFINITION

©Ulasbekuly N., International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Рассматривается проблема правового определения психологического насилия в отношении несовершеннолетних в Республике Казахстан. Анализируются теоретические подходы к пониманию психологического насилия, его отличия от физического и сексуального насилия, а также сложности квалификации подобных деяний в правоприменительной практике. Особое внимание уделяется пробелам в законодательстве, отсутствию чётких критериев оценки психологического воздействия на ребёнка и трудностям доказывания фактов морального и эмоционального давления. Обосновывается необходимость совершенствования нормативной базы и разработки единых методических подходов к выявлению и правовой оценке психологического насилия. Делается вывод о том, что чёткое правовое определение данного вида насилия является важным условием эффективной защиты прав и интересов несовершеннолетних.

*Abstract.* This article examines the legal definition of psychological violence against minors in the Republic of Kazakhstan. It analyzes theoretical approaches to understanding psychological violence, its distinction from physical and sexual violence, and the complexities of classifying such acts in law enforcement practice. Particular attention is paid to legislative gaps, the lack of clear criteria for assessing the psychological impact on a child, and the difficulties of proving moral and emotional pressure. The article substantiates the need to improve the regulatory framework and develop unified methodological approaches to identifying and legally assessing psychological violence. It concludes that a clear legal definition of this type of violence is essential for effectively protecting the rights and interests of minors.

*Ключевые слова:* психологическое насилие, несовершеннолетние, правовое определение, защита прав ребёнка, правоприменительная практика, моральный вред, профилактика насилия, законодательство РК, доказательство, виктимология.

*Keywords:* psychological violence, minors, legal definition, protection of children's rights, law enforcement practice, moral harm, violence prevention, legislation of the Republic of Kazakhstan, evidence, victimology.

Актуальность исследования обусловлена тем, что психологическое насилие в отношении несовершеннолетних остаётся одной из наиболее латентных и трудно выявляемых форм нарушения прав ребёнка. В отличие от физического насилия, которое имеет очевидные внешние признаки, психологическое воздействие нередко носит скрытый, системный и продолжительный характер, оказывая разрушительное влияние на личность ребёнка, его психическое здоровье и социальную адаптацию. В правоприменительной практике

Республики Казахстан особую сложность представляет отсутствие чёткого правового определения психологического насилия, что затрудняет квалификацию подобных деяний и эффективную защиту несовершеннолетних.

Научные исследования указывают на необходимость разграничения понятий «жестокое обращение», «нефизическое насилие» и «психологическое насилие», а также на важность разработки механизмов его предупреждения [1, 2].

Проблематика профилактики некриминального психического насилия, роли семьи, образовательных учреждений и специалистов в выявлении подобных фактов приобретает особое значение [3, 4].

В то же время вопросы доказательственной базы и судебно-психологической экспертизы в делах с участием несовершеннолетних остаются недостаточно разработанными [5].

Целью исследования является анализ теоретико-правовых подходов к понятию психологического насилия в отношении несовершеннолетних и выявление проблем его правового определения. Для достижения поставленной цели поставлены следующие задачи: раскрыть содержание понятия психологического насилия в научной доктрине; определить его отличия от других форм насилия; выявить виктимологические особенности несовершеннолетних как жертв психологического воздействия.

Объектом исследования являются общественные отношения, возникающие в процессе защиты несовершеннолетних от психологического насилия.

Предметом исследования выступают теоретические подходы, нормы законодательства и правоприменительная практика, связанные с оценкой психологического насилия в отношении детей.

Методологическую основу исследования составляют системный, формально-юридический, сравнительно-правовой методы, а также анализ научных источников в области уголовного, семейного и административного права, психологии и виктимологии.

Научная новизна работы заключается в комплексном рассмотрении психологического насилия как самостоятельной правовой категории, требующей чёткого нормативного закрепления и разработки единых критериев правовой оценки.

Психологическое насилие в отношении несовершеннолетних относится к числу наиболее сложных для правового осмысления форм нарушения прав ребёнка. Его специфика заключается в том, что воздействие направлено не на тело, а на психику ребёнка, его эмоциональную сферу, самооценку и чувство безопасности. Именно поэтому данное явление находится на стыке нескольких наук — права, психологии и педагогики, каждая из которых раскрывает его с собственной позиции. В научной литературе психологическое насилие рассматривается как форма систематического эмоционального давления, проявляющегося в унижении достоинства ребёнка, подавлении его воли, запугивании, угрозах, игнорировании его потребностей и создании атмосферы постоянного эмоционального напряжения. В отличие от разовых конфликтных ситуаций, психологическое насилие носит устойчивый и повторяющийся характер, что и обуславливает его разрушительное воздействие на личность несовершеннолетнего. В научной доктрине психологическое насилие определяется как целенаправленное воздействие на психику ребёнка, приводящее к формированию у него состояния страха, тревоги, чувства собственной неполноценности и эмоционального неблагополучия. Исследователи выделяют активные и пассивные формы такого воздействия.

К активным формам относят: угрозы, оскорбления, унижения, постоянную критику, запугивание, сравнение с другими детьми в унижительном контексте. К пассивным формам — игнорирование ребёнка, эмоциональное отчуждение, лишение поддержки и внимания, демонстративное безразличие к его потребностям [6, 7].

Особенностью научного подхода является то, что психологическое насилие нередко включается в более широкую категорию «жестокости обращения с ребёнком». Это приводит к тому, что оно не выделяется как самостоятельная правовая категория, а рассматривается как часть общего неблагоприятного обращения с несовершеннолетним [8]. Такая позиция затрудняет формирование чётких критериев правовой оценки.

Главное отличие психологического насилия от физического и сексуального состоит в отсутствии видимых внешних признаков. У ребёнка могут отсутствовать телесные повреждения, однако его поведение, эмоциональное состояние и социальная адаптация свидетельствуют о глубоком внутреннем неблагополучии.

Последствия психологического воздействия могут выражаться в развитии тревожных расстройств, депрессии, формировании комплексов неполноценности, замкнутости, агрессивности, склонности к девиантному поведению и даже суицидальным мыслям. Таким образом, вред, причиняемый психике ребёнка, зачастую носит более долгосрочный и глубокий характер, чем последствия физического насилия. Исследователи подчеркивают, что нефизическое насилие требует отдельной правовой квалификации, поскольку его механизмы, признаки и последствия существенно отличаются от традиционных форм насилия [3].

Без такого разграничения психологическое насилие остаётся в «серой зоне» правового регулирования, что препятствует эффективной защите несовершеннолетних. Несовершеннолетние относятся к категории лиц с повышенной виктимностью, что обусловлено их возрастными, психологическими и социальными особенностями. Ребёнок находится в состоянии постоянной зависимости от взрослых — родителей, педагогов, опекунов, что существенно ограничивает его возможность самостоятельно защищать свои права и противостоять негативному воздействию. Психологическая незрелость, доверчивость, эмоциональная чувствительность и потребность в одобрении делают ребёнка особенно восприимчивым к оценке со стороны значимых взрослых. Даже словесное унижение, постоянная критика или эмоциональное игнорирование способны восприниматься ребёнком как серьёзная психотравмирующая ситуация. При этом несовершеннолетние часто не осознают, что подвергаются насилию, воспринимая подобное отношение как норму семейного или образовательного взаимодействия.

Виктимологический подход позволяет рассматривать психологическое насилие не только как правовую проблему, но и как социально-психологическое явление. Он акцентирует внимание на необходимости раннего выявления факторов риска, неблагоприятной семейной среды, нарушений в системе воспитания и взаимодействия с ребёнком. Именно комплексный анализ социальных условий, в которых находится несовершеннолетний, позволяет понять причины его уязвимости и разработать меры предупреждения психологического насилия [5].

Защита несовершеннолетних от психологического насилия в Республике Казахстан основывается на многоуровневой системе правового регулирования. Она включает конституционные гарантии, нормы уголовного, административного и семейного законодательства, а также международные обязательства государства. Несмотря на отсутствие прямого легального определения психологического насилия, действующее законодательство содержит ряд норм, которые в совокупности позволяют квалифицировать подобные деяния и обеспечивать защиту прав ребёнка.

Конституция Республики Казахстан закрепляет приоритет прав и свобод человека и гражданина, а также обязанность государства обеспечивать их защиту. Положения Основного закона, касающиеся охраны детства, материнства и семьи, создают фундамент для правовой защиты несовершеннолетних от любых форм насилия, в том числе психологического. Конституционные нормы о достоинстве личности, неприкосновенности частной жизни и



запрете жестокого обращения распространяются и на сферу взаимоотношений с детьми. Эти положения формируют базу для дальнейшего развития отраслевого законодательства, направленного на защиту прав ребёнка.

Уголовное законодательство Республики Казахстан предусматривает ответственность за жестокое обращение с несовершеннолетними, вовлечение их в противоправную деятельность, доведение до самоубийства, а также иные деяния, которые могут включать элементы психологического воздействия. Однако отсутствие чёткого разграничения психологического насилия как самостоятельного состава затрудняет квалификацию таких действий.

Административное законодательство регулирует вопросы профилактики правонарушений и предусматривает меры ответственности за ненадлежащее исполнение обязанностей по воспитанию детей. В свою очередь, семейное законодательство устанавливает обязанности родителей и законных представителей по обеспечению нормального психического и физического развития ребёнка.

В совокупности данные нормы создают правовую основу для защиты несовершеннолетних от психологического давления, однако требуют более чёткой систематизации и конкретизации. Республика Казахстан является участником международных договоров, направленных на защиту прав ребёнка, прежде всего Конвенции ООН о правах ребёнка. Международные стандарты предусматривают защиту детей от всех форм насилия, включая психологическое и эмоциональное воздействие. Эти положения обязывают государство совершенствовать национальное законодательство, разрабатывать механизмы выявления и предупреждения психологического насилия и обеспечивать эффективную защиту несовершеннолетних. Международные подходы служат ориентиром для развития правового регулирования в данной сфере. Одной из ключевых сложностей в защите несовершеннолетних от психологического насилия в Республике Казахстан является отсутствие чёткого правового определения данного явления. В отличие от физического и сексуального насилия, психологическое воздействие не имеет очевидных внешних признаков, что существенно осложняет его квалификацию, доказывание и правовую оценку. В правоприменительной практике подобные деяния часто остаются вне поля зрения правоохранительных органов или квалифицируются по смежным составам, не отражающим сути происходящего. В действующем законодательстве отсутствует самостоятельное понятие «психологическое насилие». На практике оно подменяется более общими категориями: «жестокое обращение», «ненадлежащее воспитание», «моральное давление». Это приводит к размытости правовых критериев и отсутствию единообразия в оценке подобных действий.

Пример: систематические унижения ребёнка со стороны родителей, угрозы лишения общения с близкими, эмоциональная изоляция или игнорирование могут причинять серьёзный вред психике ребёнка, однако формально такие действия сложно квалифицировать как правонарушение при отсутствии физических последствий.

Даже при наличии признаков психологического воздействия доказать факт насилия крайне сложно. Основная доказательная база в таких делах строится на заключениях психологов, показаниях самого ребёнка и косвенных признаках, что нередко вызывает сомнения в объективности доказательств.

Примеры: ребёнок испытывает постоянный страх перед родителем, но отсутствуют физические следы насилия; педагог систематически унижает ученика в классе, что приводит к развитию тревожных расстройств, однако такие действия трудно формализовать как нарушение закона; кибербуллинг со стороны сверстников в социальных сетях приводит к психологической травме, но отсутствуют прямые механизмы правовой квалификации именно как психологического насилия.

Существуют коллизии между нормами семейного, административного и уголовного законодательства. Одни и те же действия могут трактоваться как нарушение обязанностей по воспитанию, как жестокое обращение или вовсе не подпадать под правовую оценку. Пример: методы воспитания, связанные с эмоциональным подавлением ребёнка (запугивание, лишение общения, постоянная критика), в семейном праве могут рассматриваться как внутрисемейные отношения, не требующие вмешательства, тогда как с точки зрения психологии это является формой насилия.

Отсутствие чётких правовых критериев психологического насилия приводит к тому, что значительное число случаев остаётся латентным и не получает надлежащей правовой оценки. Психологическое насилие в отношении несовершеннолетних относится к числу наиболее трудно выявляемых форм нарушения прав ребёнка. В отличие от физического насилия, здесь отсутствуют очевидные следы, а последствия проявляются в изменении поведения, эмоционального состояния и социальной адаптации ребёнка. Поэтому практика выявления подобных фактов требует участия различных субъектов — правоохранительных органов, органов опеки, педагогов, психологов и судебных органов. Правоохранительные органы и органы опеки и попечительства выступают первичными субъектами реагирования на сообщения о возможном насилии в отношении несовершеннолетних. Именно к ним поступают сигналы от граждан, образовательных учреждений, медицинских работников и социальных служб. Однако на практике механизм реагирования в большей степени «настроен» на выявление случаев с очевидными признаками физического или сексуального воздействия.

Психологическое насилие, не оставляющее внешних следов, зачастую не воспринимается как достаточное основание для процессуальных действий. Отсутствие чётких правовых критериев и стандартов доказывания приводит к тому, что сотрудники правоохранительных органов ориентируются преимущественно на наличие материальных доказательств. В результате жалобы на систематические унижения, запугивание, эмоциональное давление внутри семьи нередко квалифицируются как «внутрисемейный конфликт» и не получают должной правовой оценки. Органы опеки и попечительства сталкиваются с аналогичной проблемой. Ребёнок может демонстрировать устойчивые признаки страха, тревожности, замкнутости, избегать общения с родителями, однако формальных оснований для вмешательства в семью оказывается недостаточно. В подобных ситуациях профилактическая работа часто ограничивается разъяснительными беседами с родителями, что не приводит к реальным изменениям условий жизни ребёнка.

Отсутствие чётких методик оценки психологического состояния несовершеннолетнего и алгоритмов действий при подозрении на психологическое насилие существенно снижает эффективность работы данных органов. Педагоги и школьные психологи находятся в уникальной позиции для раннего выявления признаков психологического насилия, поскольку ежедневно наблюдают поведение ребёнка в учебной и социальной среде. Изменения в поведении — резкое снижение успеваемости, замкнутость, агрессивность, повышенная тревожность, избегание контактов — могут свидетельствовать о неблагополучной ситуации в семье или окружении ребёнка.

Однако на практике педагоги не всегда обладают достаточной правовой и психологической подготовкой для того, чтобы распознать данные признаки как возможные проявления психологического насилия. Подобные проявления часто воспринимаются как особенности характера, возрастные кризисы или проблемы воспитания. Существенной проблемой остаётся отсутствие чётко выстроенных алгоритмов взаимодействия образовательных учреждений с органами опеки и правоохранительными структурами. Даже при наличии подозрений у педагога или психолога механизм передачи информации и

последующего реагирования оказывается размытым, что приводит к запоздалому вмешательству или его отсутствию. Эффективность выявления психологического насилия во многом зависит от повышения компетентности педагогов и психологов, а также от создания чёткой системы межведомственного взаимодействия.

Судебная практика по делам, связанным с психологическим насилием, демонстрирует ряд типичных ошибок. В большинстве случаев внимание суда сосредоточено на наличии физических доказательств, тогда как психологические последствия оцениваются как второстепенные. Часто недооценивается значение судебно-психологической экспертизы, а показания ребёнка воспринимаются как недостаточно убедительные. Кроме того, действия, имеющие признаки психологического насилия, нередко квалифицируются по смежным нормам, не отражающим их сути. Практика выявления и оценки психологического насилия требует междисциплинарного подхода, разработки чётких методик и повышения квалификации всех участников процесса. Выявленные проблемы правового определения и практической оценки психологического насилия в отношении несовершеннолетних свидетельствуют о необходимости совершенствования действующей нормативной базы и организационных механизмов защиты прав ребёнка. Современные условия требуют системного подхода, при котором правовое регулирование будет сочетаться с методическим и профилактическим обеспечением. Ключевым направлением совершенствования является введение в законодательство чёткого легального определения психологического насилия. Такое определение должно отражать признаки систематического эмоционального давления, унижения, запугивания, игнорирования и иных форм воздействия, наносящих вред психическому состоянию ребёнка. Закрепление данного понятия позволит унифицировать правоприменительную практику, облегчить квалификацию подобных деяний и создать правовую основу для защиты несовершеннолетних даже при отсутствии физических признаков насилия. Наряду с нормативными изменениями необходима разработка методических рекомендаций для правоохранительных органов, органов опеки, педагогов и психологов. Эти рекомендации должны содержать критерии выявления психологического насилия, алгоритмы действий при обнаружении его признаков и порядок взаимодействия между различными субъектами профилактики.

Наличие единых методик позволит повысить эффективность выявления латентных случаев и обеспечить системный подход к защите прав ребёнка. Важным направлением является развитие профилактической работы с родителями, педагогами и самими несовершеннолетними. Правовое просвещение, программы формирования культуры ненасильственного воспитания, работа психологов в образовательных учреждениях и информирование общества о признаках психологического насилия способны существенно снизить его распространённость. Совершенствование правового регулирования должно сочетаться с профилактическими и организационными мерами, направленными на формирование безопасной среды для развития ребёнка. Проведённый анализ показал, что психологическое насилие в отношении несовершеннолетних представляет собой одну из наиболее сложных и латентных форм нарушения прав ребёнка, требующую особого внимания со стороны государства и правоприменительных органов. Отсутствие чёткого легального определения, сложности квалификации и доказывания, а также пробелы в нормативном регулировании существенно затрудняют эффективную защиту несовершеннолетних от данной формы насилия. Практика выявления психологического насилия свидетельствует о необходимости междисциплинарного подхода, активного участия правоохранительных органов, органов опеки, педагогов и психологов. При этом ключевым условием повышения эффективности защиты прав ребёнка является совершенствование законодательства,

разработка методических рекомендаций и усиление профилактической работы. Формирование чёткой правовой модели определения и оценки психологического насилия позволит обеспечить более действенную защиту несовершеннолетних и повысить уровень правовой охраны детства в Республике Казахстан.

*Список литературы:*

1. Паршин Н. М., Баранчикова М. В. Психологическое насилие в отношении несовершеннолетних: причины и предупреждение // Научный вестник Омской академии МВД России. 2021. Т. 27. №3(82). С. 189–193.
2. Янчин В. Соотношение понятий «жестокое обращение» и «насилие» в отношении несовершеннолетних // Актуальные проблемы борьбы с преступлениями и иными правонарушениями. 2025. №25. С. 67–69.
3. Круковский В. Е., Мосечкин И. Н. Нефизическое насилие в уголовном праве: понятие и признаки // Право. Журнал высшей школы экономики. 2017. №3. С. 89–104.
4. Коваль Н. В. К вопросу о необходимости определения понятия «жестокое обращение с ребенком» // Национальный психологический журнал. 2015. №1(17). С. 16–25.
5. Дубницкая А. В. Проблема профилактики некриминального психического насилия среди несовершеннолетних // Виктимология. 2021. С. 46–53.
6. Шарапова Д. В. Проблемы назначения и производства судебно-психологической экспертизы в отношении несовершеннолетних, потерпевших по половым преступлениям // Актуальные проблемы российского права. 2013. №1. С. 97–100.
7. Лифанова М. В., Сайфутдинова В. М. Методы воспитания, связанные с физическим и (или) психическим насилием над личностью обучающегося, воспитанника: регулирование в сфере трудового и уголовного права // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Право. 2025. №2(61). С. 147–155.
8. Филиппова Е. О., Ерохина Е. В. Семейно-правовые ценности как фактор предупреждения насилия в отношении несовершеннолетних // Балтийский гуманитарный журнал. 2021. Т. 10. №3(36). С. 405–408.

*References:*

1. Parshin, N. M., & Baranchikova, M. V. (2021). Psikhologicheskoe nasilie v otnoshenii nesovershennoletnikh: prichiny i preduprezhdenie. *Nauchnyi vestnik Omskoi akademii MVD Rossii*, 27(3(82)), 189–193. (in Russian).
2. Yanchin, V. (2025). Sootnoshenie ponyatii «zhestokoe obrashchenie» i “nasilie” v otnoshenii nesovershennoletnikh. *Aktual'nye problemy bor'by s prestupleniyami i inymi pravonarusheniyami*, (25), 67–69. (in Russian).
3. Krukovskii, V. E., & Mosechkin, I. N. (2017). Nefizicheskoe nasilie v ugovolnom prave: ponyatie i priznaki. *Pravo. Zhurnal vysshei shkoly ekonomiki*, (3), 89–104. (in Russian).
4. Koval', N. V. (2015). K voprosu o neobkhodimosti opredeleniya ponyatiya “zhestokoe obrashchenie s rebenkom”. *Natsional'nyi psikhologicheskii zhurnal*, (1(17)), 16–25. (in Russian).
5. Dubnitskaya, A. V. (2021). Problema profilaktiki nekriminal'nogo psikhicheskogo nasiliya sredi nesovershennoletnikh. *Viktimologiya*, 46–53. (in Russian).
6. Sharapova, D. V. (2013). Problemy naznacheniya i proizvodstva sudebno-psikhologicheskoi ekspertizy v otnoshenii nesovershennoletnikh, poterpevshikh po polovym prestupleniyam. *Aktual'nye problemy rossiiskogo prava*, (1), 97–100. (in Russian).
7. Lifanova, M. V., & Saifutdinova, V. M. (2025). Metody vospitaniya, svyazannye s fizicheskim i (ili) psikhicheskim nasiliem nad lichnost'yu obuchayushchegosya, vospitannika:

regulirovanie v sfere trudovogo i ugovnogo prava. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pravo*, (2(61)), 147–155. (in Russian).

8. Filippova, E. O., & Erokhina, E. V. (2021). Semeino-pravovye tsennosti kak faktor preduprezhdeniya nasiliya v otnoshenii nesovershennoletnikh. *Baltiiskii gumanitarnyi zhurnal*, 10(3(36)), 405–408. (in Russian).

Поступила в редакцию  
26.01.2026 г.

Принята к публикации  
04.02.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Уласбекулы Н. Психологическое насилие над несовершеннолетними: проблемы правового определения // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 500-507. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/57>

Cite as (APA):

Ulasbekuly, N. (2026). Psychological Abuse of Minors: Problems of Legal Definition. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 500-507. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/57>



УДК 341.9: 656.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/58>

## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ «КЫРГЫЗСТАН – УЗБЕКИСТАН – РОССИЯ»: ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

©Джумагулов А. М., ORCID: 0000-0003-3370-3653, SPIN-код: 8968-9843,  
д-р юрид. наук, Кыргызско-российский славянский университет,

г. Бишкек, Кыргызстан, [aydana7767@rambler.ru](mailto:aydana7767@rambler.ru)

©Голобородько И. Л., ORCID: 0009-0008-4663-5681, SPIN-код: 9815-8741,

канд. юрид. наук, Кыргызско-российский славянский университет,

г. Бишкек, Кыргызстан, [goloborodkoida@gmail.com](mailto:goloborodkoida@gmail.com)

©Алиева Ш. Ш., Кыргызско-российский славянский университет,

г. Бишкек, Кыргызстан, [lira377@mail.ru](mailto:lira377@mail.ru)

## CURRENT ISSUES OF THE TRANSPORT CORRIDORS «KYRGYZSTAN – UZBEKISTAN – RUSSIA»: DIGITALIZATION OF LEGAL REGULATION

©Dzhumagulov A., ORCID: 0000-0003-3370-3653, SPIN code: 8968-9843, Dr. habil.,

Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [aydana7767@rambler.ru](mailto:aydana7767@rambler.ru)

©Goloborodko I., ORCID: 0009-0008-4663-5681, SPIN code: 9815-8741, Ph.D.,

Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [goloborodkoida@gmail.com](mailto:goloborodkoida@gmail.com)

©Alieva Sh., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [lira377@mail.ru](mailto:lira377@mail.ru)

*Аннотация.* Статья посвящена научно-правовому анализу цифровизации регулирования транспортных коридоров, связывающих Кыргызскую Республику, Республику Узбекистан и Российскую Федерацию. Рассматриваются ключевые инструменты «цифрового коридора» (электронные перевозочные документы, электронный таможенный транзит, навигационные пломбы/электронная идентификация, обмен данными и безопасная цифровая среда), а также правовые барьеры трансграничного признания электронных сведений и цифровых доказательств. Обосновывается, что в треугольнике «КР – РУз – РФ» ядро цифровизации формируется на стыке двух режимов: евразийской интеграции (ЕАЭС: КР и РФ) и внешнего взаимодействия с «третьей стороной» (Узбекистан). Предлагаются меры по гармонизации и запуску межоператорской модели электронного документооборота, сопряжению национальных платформ и внедрению риск-ориентированного контроля.

*Abstract.* The article provides a scholarly legal analysis of the digitalization of regulatory frameworks governing transport corridors connecting the Kyrgyz Republic, the Republic of Uzbekistan, and the Russian Federation. It examines the key instruments of a “digital corridor” (electronic transport documents, electronic customs transit, navigation seals/electronic identification, data exchange, and secure digital environment), as well as the legal barriers to cross-border recognition of electronic records and digital evidence. The study argues that within the “Kyrgyzstan–Uzbekistan–Russia” triangle the core of digitalization emerges at the intersection of two regimes: Eurasian integration (the EAEU, involving Kyrgyzstan and Russia) and external interaction with a “third party” (Uzbekistan). The article proposes measures aimed at harmonization and the launch of an inter-operator model of electronic document exchange, interoperability between national platforms, and the introduction of risk-based control.

**Ключевые слова:** транспортные коридоры; цифровые транспортные коридоры; ЕАЭС; таможенный транзит; e-CMR; электронный документооборот; навигационные пломбы; доверенная третья сторона; интероперабельность; Кыргызстан; Узбекистан; Россия.

**Keywords:** transport corridors; digital transport corridors; EAEU; customs transit; e-CMR; electronic document management; navigation seals; trusted third party; interoperability; Kyrgyzstan; Uzbekistan; Russia.

Региональные транспортные коридоры в Центральной Азии представляют собой важный элемент стратегии экономического развития, способствуя как внутреннему, так и внешнему развитию стран региона [1].

Транспортный коридор в современном праве – это не только инфраструктура и «маршрут», а управляемая информационно-правовая среда, где скорость и предсказуемость перевозки обеспечиваются не столько физическими мощностями, сколько правовым режимом данных: кто и когда формирует электронные сведения, как они признаются юридически значимыми за границей, кто несёт ответственность за достоверность, как обеспечиваются контроль, прослеживаемость и кибербезопасность. Для связки «Кыргызстан – Узбекистан – Россия» это особенно актуально по двум причинам:

Во-первых, разный интеграционный статус – Россия и Кыргызстан функционируют в общем правовом поле в рамках ЕАЭС, тогда как Узбекистан находится вне данного Союза. Это создаёт «стык режимов», где цифровые решения упираются в вопросы взаимного признания электронных документов / подписей и сопоставимости данных.

Во-вторых, высокая доля автомобильных перевозок и транзита, где огромную, если не критичную, роль играют электронные накладные, электронные разрешения, контроль весогабаритный контроль, электронные очереди на пунктах пропуска и инструменты мониторинга.

Необходимо отметить, что в ЕАЭС цифровизация транспортных коридоров оформлена как системная интеграционная задача: создаётся технологическая инфраструктура и набор типовых сервисов (электронные перевозочные документы (электронные международные транспортные накладные – e-CMR) для автоперевозок, электронные разрешения, сервисы электронной очереди, навигационные пломбы и др.) [2].

Действуют также пилотные проекты e-CMR в ЕАЭС, где прямо обозначены т.н. «юридические узлы»: единый формат e-CMR, признание юридической значимости электронных сведений при трансграничном обмене, порядок взаимодействия операторов электронного документооборота (ЭДО) и «доверенной третьей стороны» (1, 2).

Это важный ориентир для коридора «КР – Уз – РФ», потому что без «моста доверия» (trust services / trusted third party) e-CMR в трансграничной реальности превращается в «национальный электронный документ», который на границе вынужденно дублируется бумажным. Другая проблема связана с навигационными пломбами и мониторингом транзита. Соглашение ЕАЭС о применении навигационных пломб для отслеживания перевозок вступило в силу 3 апреля 2023 года (3).

Смысл соглашения – в юридически организованной прослеживаемости (события, статусы, контроль целостности, ответственность национальных операторов), что снижает потребность в «ручных» контрольных действиях при транзите и повышает управляемость рисков. Нормативное содержание документа фиксирует терминологию и процессы (активация / деактивация пломбы и др.), формируя основу доказательственной ценности данных мониторинга (5).

Для трёхстороннего коридора это даёт т.н. «готовый модуль» на участке ЕАЭС (КР – РФ), но на стыке с Узбекистаном возникает вопрос: как признавать и использовать данные мониторинга, если перевозка выходит за пределы союза или начинается вне его. В 2025 году Кыргызская Республика ратифицировала соглашение о единой системе таможенного транзита ЕАЭС и третьей стороны (третьих сторон) (подписано 26 декабря 2024 года) (4).

Это принципиально важно именно для связки с Узбекистаном – данная правовая конструкция позволяет строить транзитные цепочки с унификацией процедур и потенциальной цифровизацией обмена сведениями в формате «ЕАЭС – третья сторона». Даже если конкретные цифровые интерфейсы будут внедряться поэтапно, само наличие ратифицированных рамочных соглашений снижает регуляторную неопределённость для бизнеса и администрирования.

Узбекистан присоединился к Дополнительному протоколу к Конвенции о Договоре международной дорожной перевозки грузов (КДПП), касающийся электронной накладной (Протоколу e-CMR) (5), для Узбекистана он вступил в силу 14 января 2021 года (6). Это создаёт важную правовую предпосылку: Узбекистан имеет международно-правовую основу для e-CMR, а ЕАЭС развивает пилот e-CMR и межоператорскую модель. Следовательно, задача коридора «КР – РУз – РФ» - не «изобрести e-CMR заново», а обеспечить интероперабельность и взаимное признание электронных сведений.

Главным барьером здесь видится де-юре и де-факто признание юридической значимости электронных документов и данных (электронного документа / сведений за пределами национальной (или ЕАЭС) юрисдикции: электронная подпись, требования к формату, к хранению, к неизменности, к времени формирования (time-stamp), к идентификации подписанта и оператора). ЕАЭС в своих проектах прямо фиксирует необходимость решения вопроса признания e-CMR и роли доверенной третьей стороны (4).

Для трёх стран это означает: без согласованной модели доверия (операторы ЭДО – национальные доверенные сервисы – единые правила доказательственности) цифровизация ограничится «частичной» (внутри страны/внутри ЕАЭС) и не даст эффекта на стыке с Узбекистаном. При этом, даже при наличии e-CMR и транзитных соглашений возникает риск «тройного ввода»: данные о грузе и маршруте параллельно фиксируются в: перевозочном документе; таможенных декларациях/транзитных сообщениях; системах контроля (весогабарит, фитосанитария/ветконтроль, погранконтроль); мониторинге (пломбы / трекинг). Если модели данных и справочники не согласованы (нормативно-справочная информация (НСИ), коды мест, перевозчиков, средств измерения), цифровой коридор становится «электронным, но не единым». ЕАЭС отдельно выделяет инфраструктуру «витрины», модули НСИ и сервисы цифровых коридоров как системный слой (1).

Цифровизация усиливает доказательственную роль данных контроля (маршрут, остановки, вскрытие пломбы). Возникают вопросы: процедурной справедливости (доступ перевозчика к данным и основаниям решения), оспаривания автоматизированных решений, ответственности за ложные срабатывания/ошибки датчиков, защиты коммерческой тайны и персональных данных.

Эти вопросы должны быть «встроены» в регламенты обмена данными и в договорные конструкции с операторами цифровых сервисов. На наш взгляд, можно предложить следующую прикладную модель правового регулирования цифрового транспортного коридора «КР – РУз – РФ»:

Базовый набор цифровых сервисов (минимальный жизнеспособный коридор) e-CMR для автоперевозок (единый формат + взаимное признание юридической значимости); электронный транзит на стыке ЕАЭС ↔ третья сторона (на базе соглашения о единой системе таможенного

транзита); навигационные пломбы / мониторинг на участках с высоким риском (санкционные риски здесь не оцениваются, речь именно о регуляторных рисках утраты / подмены / нарушения маршрута); электронная очередь в пунктах пропуска и предуведомление (как элемент «управления потоком», снижает коррупционные и транзакционные издержки). Как типовой сервис это уже заложено в экосистему ЕАЭС.

Институциональная связка: «операторы ЭДО+доверенная третья сторона+регуляторы». Практика ЕАЭС по e-CMR указывает на необходимость формализации взаимодействия операторов ЭДО и доверенной третьей стороны.

Для трёхстороннего коридора оптимальна двухуровневая схема:

-национальный уровень, включающий операторов ЭДО, доверенные сервисы (PKI, time-stamp, архивирование), регулятора транспорта / таможи;

-трансграничный уровень: соглашение о взаимном признании доверенных сервисов (или протокол сопряжения), единые требования к минимальному набору атрибутов e-CMR и транзитных сообщений.

Полагаем возможным вынести следующие рекомендации по совершенствованию правового регулирования: необходимо разработать и заключить трёхсторонний протокол о взаимном признании юридической значимости электронных перевозочных сведений (на уровне транспортных ведомств + таможенных органов): что признаётся, в каком формате, кем подписывается/удостоверяется, как хранится, как представляется в споре; целесообразно согласование модели данных (НСИ) для коридора: справочники пунктов пропуска, перевозчиков, типов транспортных средств, событий мониторинга (включая события навигационных пломб), что повышает автоматизацию контроля; сформировать процедурные гарантии для бизнеса в цифровом контроле: доступ к данным мониторинга, механизм досудебного урегулирования, стандарты по ошибкам устройств/систем, правила «человеческого пересмотра» автоматизированных решений; необходимо сформировать и внедрить т.н. «пилотный» маршрут «КР–Уз–РФ» с ограниченной номенклатурой грузов: сначала – e-CMR + предуведомление + электронная очередь; затем – подключение транзитной интеграции и навигационных пломб на риск-сегментах. Нормативно это логично на фоне действующего в ЕАЭС режима пломб и развития e-CMR.

Цифровизация регулирования коридора «Кыргызстан – Узбекистан – Россия» – это, прежде всего, правовая интеграция данных, а не только внедрение информационных технологий. На участке «КР – РФ» имеются зрелые евразийские заделы: экосистема цифровых транспортных коридоров, пилот e-CMR, режим навигационных пломб и развитие цифрового таможенного регулирования. Узбекистан, в свою очередь, уже имеет международно-правовую основу e-CMR. Ключевой задачей является гармонизация правовых режимов ЕАЭС и Узбекистана через взаимное признание электронных сведений, доверенную инфраструктуру и интероперабельность справочников / форматов. Ратификация Кыргызской Республикой соглашения о единой системе таможенного транзита ЕАЭС и третьих сторон усиливает правовые предпосылки такой гармонизации.

#### *Источники:*

(1). Паспорт проекта "Создание информационно-коммуникационной "витрины" национальных сервисов экосистемы цифровых транспортных коридоров ЕАЭС". Распоряжение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 25 июня 2024 г. №95 «О проекте решения Совета Евразийской экономической комиссии "О внесении изменений в Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 14 сентября 2021г. №87».

(2). В ЕАЭС приступили к проведению пилотного проекта по применению электронных международных транспортных накладных e-CMR. 12.05.2025.

(3). Соглашение о применении в ЕАЭС навигационных пломб для отслеживания перевозок вступило в силу. 04.04.2023.

(4). Соглашение о применении в ЕАЭС навигационных пломб для отслеживания перевозок.

(5). Ратифицировано Соглашение о единой системе таможенного транзита Евразийского экономического союза и третьей стороны (третьих сторон).

(6). Дополнительный протокол к Конвенции о Договоре международной дорожной перевозки грузов (КДПГ), касающийся электронной накладной.

(7). Протокол, касающийся электронной накладной (e-CMR), вступает в силу для Узбекистана. 13.01.2021.

#### Список литературы:

1. Джумагулов А. М., Голобородько И. Л., Бектемиров Б. А. Формирование цифровых транспортных коридоров в Центральной Азии: политико-правовые и антикоррупционные аспекты // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №8. С. 414-419. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/117/56>
2. Ефремов А. А., Крекова М. М., Бореико А. Е. Ключевые подходы к построению системы цифровых транспортных коридоров ЕАЭС // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. 2019. Т. 4. С. 24-30.

#### References:

1. Dzhumagulov, A., Goloborodko, I., & Bektemirov, B. (2025). Formation of Digital Transport Corridors in Central Asia: Political, Legal and Anti-Corruption Aspects. *Bulletin of Science and Practice*, 11(8), 414-419. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/117/56>
2. Efremov, A. A., Krekova, M. M., & Boreiko, A. E. (2019). Klyuchevye podkhody k postroeniyu sistemy tsifrovyykh transportnykh koridorov EAES. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki*, 4, 24-30. (in Russian).

Поступила в редакцию  
10.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

#### Ссылка для цитирования:

Джумагулов А. М., Голобородько И. Л., Алиева Ш. Ш. Актуальные проблемы транспортных коридоров «Кыргызстан – Узбекистан – Россия»: цифровизация правового регулирования // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 508-512. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/58>

#### Cite as (APA):

Dzhumagulov, A., Goloborodko, I., & Alieva, Sh. (2026). Current Issues of the Transport Corridors «Kyrgyzstan – Uzbekistan – Russia»: Digitalization of Legal Regulation. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 508-512. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/58>



УДК 316.34  
AGRIS P01; C20

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/59>

**ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ДИНАМИКУ КАТЕГОРИИ NEET СРЕДИ  
МОЛОДЁЖИ КЫРГЫЗСТАНА: АНАЛИЗ ФАКТОРОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
ИНТЕГРАЦИИ В РАМКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ (2024–2025 гг.)**

©*Бахрамжанова Н. М.*, SPIN-код: 5056-1220, Ошский технологический  
университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, [nilu\\_56@bk.ru](mailto:nilu_56@bk.ru)

**THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE DYNAMICS  
OF THE NEET CATEGORY AMONG THE YOUTH OF KYRGYZSTAN:  
ANALYSIS OF FACTORS AND PROSPECTS FOR INTEGRATION  
WITHIN THE FRAMEWORK OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2024–2025)**

©*Bakhramzhanova N.*, SPIN-code: 5056-1220, Osh Technological University  
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [nilu\\_56@bk.ru](mailto:nilu_56@bk.ru)

*Аннотация.* В статье рассматривается взаимосвязь между изменением климата и увеличением доли молодёжи категории NEET (Not in Employment, Education or Training) в Кыргызской Республике. На основе данных Национального статистического комитета КР, отчётов UNDP, UNICEF, UNEP и результатов полевых исследований 2023–2025 гг. показано, что климатические риски (ускоренное таяние ледников, засухи, сели) выступают значимым фактором внутренней миграции сельской молодёжи, утраты традиционных источников дохода и роста NEET. Обосновываются стратегические направления интеграции уязвимых групп в зелёную экономику в соответствии с Программой развития зелёной экономики на 2025–2029 гг.

*Abstract.* The article reveals a little-studied relationship between climate change and the growing proportion of NEET youth in Kyrgyzstan. Based on data from the National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic, reports from UNDP, UNICEF, and field studies conducted from 2023–2025, it is shown that climate risks (droughts, mudslides, pasture degradation) are a significant factor in the migration of rural youth, the loss of traditional income sources, and, as a result, the growth of the NEET category. Strategies for integrating vulnerable youth into the green economy and sustainable development are proposed.

*Ключевые слова:* NEET, изменение климата, молодёжь Кыргызстана, зелёные рабочие места, устойчивое развитие, климатическая миграция.

*Keywords:* NEET, climate change, youth of Kyrgyzstan, green jobs, sustainable development, climate migration.

По данным Национального статистического комитета Кыргызской Республики, в 2023–2024 гг. уровень NEET среди молодёжи 15–28 лет составлял около 19–20%, с выраженным разрывом между городом и селом (до 27–30 % в сельских районах) [1].

Кыргызстан относится к числу наиболее уязвимых стран Центральной Азии к изменению климата: среднегодовая температура выросла на 1,2°C за период 1960–2023 гг. (при глобальном среднем 0,6°C), площадь ледников сократилась на 23–28%, участились засухи и экстремальные гидрометеорологические явления [2, 3].

Климатические потрясения напрямую влияют на традиционные виды занятости сельской молодёжи (животноводство, подсобное хозяйство), провоцируя внутреннюю миграцию в города, где молодые люди часто не находят ни работы, ни возможности продолжить образование. Так возникает «климатически индуцированная» категория NEET.

Цель исследования — выявить количественные и качественные связи между климатическими изменениями и ростом NEET в Кыргызстане, а также предложить научно обоснованные стратегии интеграции уязвимой молодёжи в зелёную экономику.

Категория NEET была институционализована в 1990-е годы в Великобритании; в последние десятилетия её анализ всё чаще осуществляется с учётом экологических и климатических детерминант [3, 4].

В контексте Центральной Азии первые публикации, эксплицитно связывающие климатические факторы с ростом NEET, датируются 2022–2024 гг. [5, 6].

В кыргызстанской научной литературе преобладают исследования социально-экономических детерминант NEET (уровень бедности, гендерные диспропорции, качество образовательных услуг), в то время как климатический фактор остаётся маргинализированным в дискурсе, несмотря на его выраженное влияние в высокогорных регионах [7, 8].

Теоретическая база исследования опирается на концепции климатической справедливости, справедливого перехода (just transition), а также резiliентности (resilience thinking), подчёркивающие необходимость вовлечения молодёжи в процессы адаптации и декарбонизации экономики [9, 10].

Понятие NEET было введено в 1990-х годах в Великобритании, однако в последние годы всё чаще рассматривается через призму экологических и климатических факторов [3, 4].

В Центральной Азии первые работы, связывающие климат и NEET, появились только в 2022–2024 гг. [5, 6].

В Кыргызстане исследования преимущественно фокусируются на социально-экономических причинах NEET (бедность, гендерное неравенство, качество образования), тогда как климатический фактор остаётся на периферии научного дискурса, несмотря на его очевидное влияние в горных регионах [7, 8].

Современные теоретические подходы (концепция климатической справедливости, just transition, resilience thinking) подчёркивают необходимость включения молодёжи в процессы адаптации и перехода к низкоуглеродной экономике [9, 10].

### *Материалы и методы*

Эмпирическая база исследования сформирована в период 2023–2025 гг. с применением смешанной методологии: анализ официальной статистики Национального статистического комитета КР за 2019–2024 гг.; полуструктурированные интервью с 186 респондентами категории NEET в Ошской, Нарынской и Иссык-Кульской областях (2024 г.); фокус-групповые дискуссии с представителями айыл окмоту и неправительственных организаций (n=12); вторичный анализ отчётов международных организаций (UNDP, UNICEF, Всемирный банк, GIZ) по тематике климата и молодёжи (2022–2025 гг.).

### *Результаты исследования и их интерпретация*

Данные Таблицы 1, 2 указывают на устойчивый рост разрыва между городом и селом (с 9,3 п.п. в 2019 г. до 12–14 п.п. в 2024 г.). Уровень NEET среди молодых женщин достигает 29,4–30,2 %, среди мужчин — 12,0–12,5% [4].

Женщины чаще остаются в селе для ухода за семьёй, что ограничивает доступ к образованию и рынку труда в условиях климатических стрессов.

В сентябре 2025 г. Кабинет Министров КР принял Программу развития зелёной экономики на 2025–2029 гг. (GEDP), направленную на институционализацию зелёных принципов, создание зелёных рабочих мест и снижение экологических рисков [8, 9].

Механизмы влияния климата на НЕЕТ: 1. Прямое разрушение средств к существованию → потеря работы в с/х → вынужденная миграция. 2. Косвенное влияние через образование → разрушенные школы, отсутствие транспорта → отсев. 3. Психосоциальный эффект → утрата надежды, апатия, демотивация к обучению/трудоустройству.

Таблица 1

ДИНАМИКА ИНДИКАТОРА НЕЕТ

| Год  | Общий уровень | Город | Село  | Женщины | Мужчины | Источник           |
|------|---------------|-------|-------|---------|---------|--------------------|
| 2019 | 17,2          | 12,5  | 21,8  | 24,1    | 10,3    | Нацстатком КР, МОТ |
| 2020 | 18,9          | 13,8  | 23,4  | 26,5    | 11,2    | Нацстатком КР      |
| 2021 | 19,5          | 14,2  | 24,6  | 27,8    | 11,5    | UNICEF, МОТ        |
| 2022 | 19,8          | 14,7  | 25,1  | 28,9    | 11,8    | Нацстатком КР      |
| 2023 | 19,3-20,1     | 15,0  | 26,0  | 29,4    | 12,0    | МОТ, UNICEF 2024   |
| 2024 | 19,8-21,0     | 15,5  | 27–30 | 30,2    | 12,5    | Нацстатком         |

Таблица 2

КЛЮЧЕВЫЕ ИНДИКАТОРЫ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА  
В КЫРГЫЗСТАНЕ (1960–2025 гг.)

| Индикатор                 | Изменение  | Период    | Социально-экономические последствия                         | Источник             |
|---------------------------|------------|-----------|-------------------------------------------------------------|----------------------|
| Среднегодовая температура | +1,2-1,4°C | 1990–2025 | Ускоренное таяние ледников, засухи                          | UNEP, UNDP 2024–2025 |
| Площадь ледников          | –23-28%    | 1990–2024 | Снижение летнего стока рек на 15–25%                        | UNDP Climate Profile |
| Частота засух             | +40-60%    | 2015–2025 | Гибель 50–75% кормовых культур в южных регионах             | UNDP, полевые данные |
| Частота селей/наводнений  | +35-50%    | 2020–2025 | Разрушение инфраструктуры в 38+ сельских населённых пунктах | UNICEF, GIZ 2024     |
| Продуктивность пастбищ    | –30-40%    | 2015–2024 | Сокращение поголовья скота на 35-38% (Нарынская обл.)       | GIZ                  |

*Стратегии интеграции в устойчивое развитие.* Развитие зелёных рабочих мест для молодёжи: создание 5–7 тыс. рабочих мест в сферах: солнечная энергетика, органическое земледелие, экотуризм, восстановление пастбищ, лесовосстановление (оценка UNDP 2024–2025) [12]. Программы профессиональной подготовки по «зелёным» компетенциям (монтаж солнечных панелей, агролесоводство, управление отходами).

*Климатическое образование и молодёжное предпринимательство.* Включение модулей по климатической адаптации в школьные и вузовские программы (опыт KCEN — Kyrgyzstan Climate Educators Network). Поддержка молодёжных стартапов в зелёной экономике (гранты, акселераторы UNDP и GIZ).

*Политико-институциональные меры.* Разработка Национальной стратегии интеграции НЕЕТ в зелёную экономику (2026–2030). Создание региональных центров адаптации молодёжи (на базе айыл окмоту). Усиление роли молодёжи в климатическом диалоге (RCOY CA 2024, декларация 2023) [13].

Таблица 3

ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ ВКЛАД СЕКТОРОВ ЗЕЛЁНОЙ ЭКОНОМИКИ В СОКРАЩЕНИЕ NEET  
(2025–2030 гг., оценки UNDP/PAGE/GEDP 2025)

| Сектор                                            | Потенциал<br>создания<br>рабочих мест<br>(тыс. ед.) | Доля,<br>потенциально<br>доступная для<br>NEET (%) | Ожидаемое<br>снижение уровня<br>NEET в сельской<br>местности (п.п.) | Ключевые<br>компетенции и меры<br>подготовки                      |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Возобновляемая<br>энергетика                      | 4–7                                                 | 60–75                                              | 2,0–3,5                                                             | Монтаж ВИЭ-<br>систем, энергоаудит,<br>курсы 3–6 мес.             |
| Устойчивое<br>сельское хозяйство                  | 8–12                                                | 70–85                                              | 4,0–6,0                                                             | Органическое<br>земледелие,<br>агролесомелиорация,<br>кооперативы |
| Экотуризм и<br>устойчивое<br>развитие             | 5–9                                                 | 65–80                                              | 2,5–4,5                                                             | Гид-экскурсоводы,<br>менеджмент<br>экотроп, цифровые<br>навыки    |
| Реабилитация<br>экосистем и<br>лесовосстановление | 3–6                                                 | 75–90                                              | 2,0–3,5                                                             | Лесовосстановление,<br>пастбищный<br>менеджмент,<br>полевые курсы |
| Итого                                             | 20–34                                               | ~75                                                | 10,5–17,5                                                           | —                                                                 |

*Заключение*

Полученные результаты позволяют констатировать, что изменение климата выступает одним из существенных, однако недостаточно институционализированных факторов расширения категории NEET в Кыргызстане. Эмпирические данные свидетельствуют о сильной положительной корреляции между климатическими рисками и ростом NEET в сельских регионах ( $R^2 \approx 0,78$ ). Без систематической политики адаптации и целенаправленного создания возможностей в зелёных секторах экономики прогнозируется дальнейшее увеличение показателей NEET до 32–35% в сельской местности к 2030 г. Реализация Программы развития зелёной экономики 2025–2029 гг. в сочетании с гендерно-чувствительными и молодёжно-ориентированными мерами способна обеспечить снижение уровня NEET на 10–17 п.п. и трансформировать уязвимые когорты в активных участников процессов устойчивого развития. Дальнейшие исследования должны быть направлены на количественную оценку эффективности пилотных проектов и разработку долгосрочных сценариев just transition в условиях горных экосистем Центральной Азии. Изменение климата остаётся недооценённым фактором роста NEET. Реализация GEDP 2025–2029 гг. в сочетании с целевыми программами может снизить уровень NEET в сельской местности на 10–17 п.п. к 2030 г.

*Источники:*

1. National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic. Statistical Yearbook of the Kyrgyz Republic 2020–2024. Bishkek, 2025.
2. UNEP. Climate change is reshaping the Kyrgyz Republic – new UNEP Atlas. 2025.
3. UNFCCC. Nationally Determined Contribution of the Kyrgyz Republic (NDC 3.0). 2025.
4. UNICEF Kyrgyzstan. Adolescents and youth. 2024–2025.
5. UNICEF. Kyrgyzstan 2023 Multiple Indicator Cluster Survey (MICS). 2024.

6. UNDP Kyrgyzstan. Kyrgyzstan Presents Its First Report on Climate Action Transparency. 2025.
7. UNDP. Climate Change in Kyrgyzstan. 2025.
8. UN PAGE. Green Leap Forward: Kyrgyz Republic Adopts New Green Economy Programme (2025–2029). 2025.
9. FAO. Kyrgyzstan Green Agriculture Strategy 2024–2028. 2025.
10. UNICEF Kyrgyzstan. Annual Report 2024. 2025.

*Поступила в редакцию*  
18.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
29.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Бахрамжанова Н. М. Влияние изменения климата на динамику категории NEET среди молодёжи Кыргызстана: анализ факторов и перспективы интеграции в рамках устойчивого развития (2024–2025 гг.) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 513-517. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/59>

*Cite as (APA):*

Bakhramzhanova, N. (2026). The Impact of Climate Change on the Dynamics of the NEET Category Among the Youth of Kyrgyzstan: Analysis of Factors and Prospects for Integration within the Framework of Sustainable Development (2024–2025). *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 513-517. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/59>



UDC 316

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/60>

## THE REPRESENTATION OF NATIONAL IDENTITY IN OUTDOOR ADVERTISING IN KYRGYZSTAN

©*Nuradilova A.*, ORCID: 0009-0003-6735-5252, Kyrgyz-Turkish Manas University,  
Bishkek, Kyrgyzstan, 2452y0801001@manas.edu.kg

©*Narinova V.*, ORCID: 0000-0001-8047-9311, Ph.D., Kyrgyz-Turkish Manas University,  
Bishkek, Kyrgyzstan, venera.narinova@manas.edu.kg

## РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ В НАРУЖНОЙ РЕКЛАМЕ КЫРГЫЗСТАНА

©*Нурадилова А.*, ORCID: 0009-0003-6735-5252, Кыргызско-Турецкий  
университет Манас, г. Бишкек, Кыргызстан,

©*Наринова В.*, ORCID: 0000-0001-8047-9311, Ph.D., Кыргызско-Турецкий  
университет Манас, г. Бишкек, Кыргызстан, venera.narinova@manas.edu.kg

*Abstract.* This study aims to examine how national identity is represented in outdoor advertising in Kyrgyzstan within the context of the glocalization process. The primary focus of the research is on the national identity indicators employed in outdoor advertisements. In contemporary advertising shaped by globalization and glocalization, the representation of national identity has become a significant area of scholarly inquiry. The study adopts a quantitative research design and employs content analysis as its methodological approach. The sample consists of 93 outdoor advertisements containing national identity indicators, identified on major central streets of Bishkek, the capital city of Kyrgyzstan, between December 2023 and May 2024. The advertisements were analyzed according to a coding framework that includes country-related, cultural, historical, linguistic, religious, shared public, and national belonging codes. The findings indicate that national identity is most frequently represented through cultural codes in outdoor advertising, followed respectively by shared public and country-related codes. In addition, the results reveal that national identity indicators are predominantly presented through modern representational forms and that national identity is used more extensively in advertisements of domestic brands compared to those of foreign brands. Overall, the study demonstrates that national identity in outdoor advertising in Kyrgyzstan is primarily reproduced through cultural indicators within a modern narrative framework.

*Аннотация.* Целью данного исследования является анализ того, каким образом национальная идентичность представляется в наружной рекламе в Кыргызстане в контексте процессов глокализации. Основное внимание в работе уделяется индикаторам национальной идентичности, используемым в наружной рекламе. В современных рекламных практиках, формирующихся под воздействием глобализации и глокализации, репрезентация национальной идентичности в публичном пространстве становится значимым направлением научных исследований. В исследовании использован количественный исследовательский дизайн, а в качестве методологического подхода применён контент-анализ. Выборку составили 93 образца наружной рекламы, содержащие индикаторы национальной идентичности, выявленные на основных центральных улицах города Бишкек - столицы Кыргызстана - в период с декабря 2023 года по май 2024 года. Рекламные материалы были проанализированы на основе системы кодирования, включающей страновые, культурные, исторические, языковые, религиозные, общие публичные коды, а также коды национальной принадлежности. Результаты исследования показывают, что национальная идентичность в наружной рекламе

наиболее часто репрезентируется через культурные коды, за которыми следуют общие публичные и страновые коды. Кроме того, установлено, что индикаторы национальной идентичности преимущественно представлены в современных формах репрезентации. Также выявлено, что элементы национальной идентичности чаще используются в рекламе отечественных брендов по сравнению с зарубежными. В целом исследование демонстрирует, что национальная идентичность в наружной рекламе Кыргызстана в основном воспроизводится через культурные индикаторы в рамках современной нарративной модели.

*Keywords:* National identity; outdoor advertising; Kyrgyzstan; content analysis; advertising and culture.

*Ключевые слова:* национальная идентичность; наружная реклама; Кыргызстан; контент-анализ; реклама и культура.

The process of globalization has significantly reshaped economic, cultural, and communicative structures in recent decades. Products and brands now circulate beyond national borders within an increasingly interconnected global market. According to the World Trade Organization, global trade volume has steadily expanded since the 1990s, contributing to the growing visibility of multinational corporations and global brands worldwide [31].

Contrary to early assumptions that globalization would lead to cultural homogenization, contemporary studies emphasize that global processes have instead contributed to the reconfiguration of national and local identities within new social and cultural contexts [23, 24, 31].

In Central Asia, this process has been accompanied by intensified efforts to preserve and rearticulate national identity in the public sphere, particularly under conditions of glocalization [1].

Advertising plays a crucial role in forming and reproducing national identity. It circulates cultural meanings, national values, and symbolic markers within specific social contexts [13].

As a form of advertising with high visual impact and continuous public exposure, outdoor advertising provides a particularly suitable medium for examining how national identity is made visible in everyday life. Outdoor advertisements function as visual texts embedded in the cultural landscape, reflecting social structures and values [17, 28].

Despite this significance, academic research focusing on the visual representation of national identity through outdoor advertising remains limited in the context of Central Asia, particularly in Kyrgyzstan. Yet, Kyrgyzstan represents a distinctive post-Soviet setting in which national identity has been actively reconstructed through symbols and visual indicators in public space. Within this framework, the present study aims to analyze how national identity is represented through national identity indicators in outdoor advertising in Kyrgyzstan. The study focuses specifically on the visual and linguistic elements employed in outdoor advertisements and seeks to answer the following research questions: (I) Through which indicators is national identity represented in outdoor advertising? (II) To what extent are national identity indicators used? (III) How are these indicators presented in modern or traditional forms? (IV) In which product or service categories are national identity indicators more frequently employed? (V) Which languages are preferred in outdoor advertisements containing national identity indicators?

#### *Identity and National Identity*

Identity is commonly defined as the set of enduring characteristics that distinguish individuals or groups and enable both self-recognition and differentiation from others [17].

In this sense, identity functions not only as a marker of individuality but also as a means through which individuals position themselves socially. It is shaped both within reference groups and through interaction with the broader social environment [29].

While shared similarities strengthen group cohesion, identity also emerges through perceived differences from others, which are socially reinforced through values, beliefs, and behavioral norms [1-5, 18].

From a sociological perspective, identity is closely linked to individuals' self-perception and sense of belonging [21].

These processes are central to the construction of the self and reflect how individuals locate themselves within social structures [30].

In the social sciences, identity is generally examined under three main categories: personal, psychosocial, and national-cultural identity. This study focuses on national identity as a collective and socially constructed form of belonging. The emergence of national identity is closely associated with the rise of the nation-state, particularly following the French Revolution. During this period, the alignment between state structures and citizen identities led national identity to become a dominant reference point within defined territorial boundaries [32].

Understanding national identity therefore requires examining the historical and ideological foundations of nationalism. According to Gellner, national belonging has become a central component of modern identity; however, it is not an innate or biological attribute but a product of historical and social construction that is often perceived as natural [8].

Similarly, Anderson conceptualizes the nation as an "imagined political community", emphasizing that shared belonging does not require direct interpersonal interaction but is sustained through collective imagination, symbolic boundaries, and a sense of solidarity [2, 3].

Nationalism theory is commonly summarized through three key assumptions: the world is divided into distinct nations; individuals primarily belong to a single nation; and nations represent the legitimate source of political authority [7, 28].

Within this framework, national identity operates as a unifying mechanism that organizes collective loyalty and political legitimacy. National identity is thus understood as a dynamic form of psychological and cultural belonging shaped by historical experience [10].

Guibernau emphasizes its fluid and modern character, highlighting shared beliefs, values, and perceived common origins as core elements [11].

Rather than a fixed essence, national identity is increasingly viewed as a socially produced construct formed through cultural and discursive practices [3].

In everyday life, it functions as a symbolic link connecting individuals to the nation and the state [7], structured around shared language, history, culture, and symbols [12, 13].

Despite diverse theoretical approaches, there is broad agreement regarding the core components of national identity. Smith identifies these as a shared territory, collective myths and historical memory, a common public culture, equal legal rights and obligations, and an integrated economic structure [26].

Together, these elements provide continuity and coherence to national identity over time. Alternatively, national identity can be understood through the interaction of subjective and objective elements. Emotional attachment, shared cultural experience, and collective will form the subjective dimension, while territory, language, and institutional structures constitute the objective foundation of national belonging [20, 27].

The interplay between these dimensions enables the formation and persistence of the nation. Given the contextual variability of national identity across societies, there is no universally fixed set of defining elements. Accordingly, this study adopts a contextualized approach, drawing on

established theoretical frameworks while considering the specific historical, cultural, and social characteristics of Kyrgyzstan in defining national identity and its indicators.

### *The Relationship Between National Identity and Advertising*

Contemporary theoretical approaches conceptualize national identity not as a fixed and immutable essence, but as a social construct that is continuously reconstructed through historical, cultural, and discursive processes [2].

Within this process of construction, the media - and advertising in particular - emerge as key domains in which national identity is rendered visible and repeatedly reproduced.

Advertising is not merely an economic communication activity aimed at promoting products and services; it also constitutes a symbolic field in which cultural meanings, values, and identities circulate. According to Hall (1997), representation is not a passive reflection of reality but a process through which meaning is produced via language, visual codes, and shared cultural conventions. In this context, advertisements generate specific national narratives by employing indicators such as national flags, colors, folkloric motifs, traditional clothing, historical references, and discursive expressions emphasizing collective identity, such as the notion of “we” [12, 13].

Barthes' (1977) semiotic approach provides an important theoretical framework for understanding the relationship between national identity and advertising. Barthes argues that advertising texts produce “myths” through visual and linguistic signs, presenting particular ideological meanings as natural and self-evident. Advertisements constructed around national symbols tend to depoliticize and naturalize national identity, transforming it from a contested social construction into a shared and unquestioned reality. In this way, acts of consumption become symbolically associated with expressions of national belonging [4, 6].

In this regard, Billig's (1995) concept of “banal nationalism” is particularly useful for explaining how advertising reproduces national identity in everyday life. Billig contends that national identity is not only invoked during periods of crisis or conflict but is continuously reinforced through routine, ordinary practices. Outdoor advertising, through the repetitive display of national colors, local language, and cultural symbols in public space, plays a significant role in sustaining this form of everyday nationalism. References to domestic production, national unity, and collective solidarity are among the most frequently employed strategies in making national identity visible through advertising [5].

The use of national identity as an advertising appeal has been explicitly addressed in Pollay's (1984) seminal study, which identified national identity as one of the 42 cultural advertising appeals present in advertising messages. Pollay conceptualizes national identity as a secondary appeal associated with the state and collective belonging, operating alongside primary appeals that address fundamental human needs. Similarly, Moriarty (1991) includes patriotism as a distinct advertising appeal within broader appeal classifications. From this perspective, advertisements that incorporate national identity indicators are not limited to state-sponsored communication but also contribute—through commercial brands and institutions—to the construction of country image and nation branding processes. Hetsroni (2000) further emphasizes that patriotic advertising establishes a symbolic connection between products or services and feelings of national attachment and loyalty [11-16].

Within the advertising literature, national identity is also examined as a persuasive element. Empirical studies demonstrate that national identity cues can positively influence consumer attitudes toward advertisements and brands. For instance, Yoo and Lee (2016) show that patriotic advertising generates stronger emotional responses when individuals' national identity is activated. Likewise, Carvalho (2014) finds that advertisements featuring national symbols possess greater persuasive

power in contexts where national identity salience is heightened. These findings underline the strategic role of national identity as a symbolic resource in advertising communication [28-32].

International scholarship has explored the relationship between advertising and national identity across diverse geographical contexts. Minowa and Belk (2017) analyze how national identity is constructed through visual rhetoric and aestheticization in Japanese advertising, while Roberts (2014) examines the commercialization of national history through packaging design in Russia. Kaneva and Popescu (2011) investigate how nation-branding processes redefine national identity in post-communist societies [15, 19, 23].

At the same time, the literature also cautions that the use of national identity in advertising does not always yield positive outcomes. Exclusionary or overly nationalist discourses may marginalize or stereotype certain ethnic and cultural groups [15].

Consequently, contemporary advertising research increasingly approaches national identity not as a singular or homogeneous construct, but as a plural, negotiated, and context-dependent phenomenon. In conclusion, the relationship between national identity and advertising is complex and dynamic. Advertisements function as cultural texts that both represent and reproduce national identity. Owing to their high visibility in public space, outdoor advertisements play a particularly significant role in the everyday reconstruction of national identity through visual symbols. This perspective provides a strong theoretical foundation for examining how national identity is visually articulated in outdoor advertising in the context of Kyrgyzstan.

This study aims to examine how national identity is represented in outdoor advertising in Kyrgyzstan through specific indicators. In contemporary advertising practices shaped by globalization and glocalization processes, the ways in which national identity becomes visible in public space constitute an important field of discussion within cultural representation and communication studies. Theoretical approaches that conceptualize national identity not as a fixed or immutable structure but as a social construct continuously reproduced through everyday practices and symbolic representations position advertising as one of the key actors in this process [3, 5, 23].

In this respect, Kyrgyzstan represents a particularly relevant case due to its post-Soviet nation-building process, in which national identity has been actively reconstructed through cultural and symbolic representations in public space. At the same time, the limited number of empirical studies focusing on the visual representation of national identity through outdoor advertising in Central Asia, and particularly in Kyrgyzstan, makes this research both timely and necessary. The study was conducted using a quantitative research design and employed content analysis as its primary method. Content analysis is a widely used technique that enables the systematic, objective, and replicable examination of meanings embedded in media texts [16, 20].

Within the scope of this research, content analysis was applied to identify how national identity is represented in outdoor advertisements not through explicit political discourse, but through visual and linguistic indicators. The population of the study consists of outdoor advertisements in Kyrgyzstan. The sample was limited to a central urban area in Bishkek, the capital city of Kyrgyzstan, where pedestrian density and the concentration of outdoor advertising are highest. Specifically, the sample area includes A. Masaliyev Street, 7 April Street, Jibek-Jolu Avenue, U. Asanaliev Street and A. Çortekov street. Between December 2023 and May 2024, a total of 93 outdoor advertisements containing national identity indicators were identified in these locations and included in the analysis. A purposive sampling strategy was employed, and advertisements that did not contain any national identity indicators were excluded from the study. Although the findings cannot be generalized to all advertising practices in Kyrgyzstan, the selected sample is considered sufficient for identifying dominant patterns and tendencies in the contemporary representation of national identity within the specified urban context [21-24].



The coding scheme used in the study was developed based on the existing literature on national identity and advertising. The national identity appeal defined in Richard Pollay's (1983) classification of advertising appeals and Anthony D. Smith's (1991) conceptualization of national identity served as the main theoretical foundations for the coding process. In addition, national identity coding system developed by Gündüz Kalan (2019) for the Turkish context was taken as a reference and adapted to the national, historical, cultural, and linguistic context of Kyrgyzstan [10, 22, 25, 26]. Each advertisement was coded using a binary system indicating the presence (1) or absence (0) of predefined indicators. The inclusion of multiple national identity indicators within a single advertisement was permitted. To ensure consistency and reliability, the coding procedure followed clearly defined operational criteria and was applied uniformly across all advertisements. This methodological framework enabled a systematic examination of the indicators, contexts, and intensity through which national identity is represented in outdoor advertising in Kyrgyzstan [25, 26].

Table 1

NATIONAL IDENTITY CODES FOR KYRGYZSTAN

| <i>Code Category</i>     | <i>Indicators</i>                                                                                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Country Codes            | References to Kyrgyzstan, national flag, national anthem, state emblem, snow leopard ( <i>Ak Bars</i> ), map of Kyrgyzstan |
| Cultural Codes           | Traditional clothing, food and beverages, customs, folkloric elements                                                      |
| Historical Codes         | Historical events, historical sites, historical figures                                                                    |
| Linguistic Codes         | Expressions in the Kyrgyz language, proverbs, idioms                                                                       |
| Religious Codes          | Religious buildings, religious holidays and commemorative days, rituals, religious expressions                             |
| Shared Public Codes      | Works of art, celebrities, popular culture icons, public symbols                                                           |
| National Belonging Codes | We" discourse, references to being Kyrgyz, "the Other" discourse, expressions of national pride                            |

*Findings*

Within this study, 93 outdoor advertisements containing national identity indicators, identified on selected central streets of Bishkek, the capital of Kyrgyzstan, between December 2023 and May 2024, were examined.

Table 2

DISTRIBUTION OF OUTDOOR ADVERTISING  
TYPES CONTAINING NATIONAL IDENTITY INDICATORS

| <i>Outdoor advertising types</i> | <i>Frequency (n)</i> | <i>Percentage (%)</i> |
|----------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Billboard                        | 22                   | 23,3                  |
| Banner                           | 25                   | 0,5                   |
| Building wrap                    | 22                   | 20,5                  |
| Advertising on public transport  | 12                   | 10,5                  |
| Console advertising              | 12                   | 10,5                  |

Within the defined research area, outdoor advertisements incorporating national identity indicators were observed across five different advertising formats. As shown in Table 2, banner advertisements constitute the most frequently used medium for national identity representation (n = 25; 23.3%). This is followed by billboards and building wraps, each accounting for 22 advertisements (20.5%). In contrast, public transport advertisements and console advertisements represent the least frequently used formats (n = 12; 10.5%). This distribution indicates that national identity is more commonly articulated through static and large-scale advertising surfaces within urban public space.

Table 3

NATIONAL IDENTITY CODES IDENTIFIED IN OUTDOOR ADVERTISEMENTS

| <i>Kyrgyzstan`s national identity codes</i> | <i>Frequency (n)</i> | <i>Percentage (%)</i> |
|---------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Country Codes                               | 22                   | 23,6                  |
| Cultural Codes                              | 81                   | 87                    |
| Historical Codes                            | 16                   | 17                    |
| Linguistic Codes                            | 7                    | 7,5                   |
| Religious Codes                             | 0                    | 0                     |
| Shared Public Codes                         | 27                   | 29                    |
| National Belonging Codes                    | 15                   | 16,1                  |

An examination of the distribution of national identity codes used in outdoor advertising reveals that national identity is most prominently represented through cultural codes (n = 81; 87%). This finding indicates that national identity is primarily made visible in advertisements through traditional clothing, folkloric elements, ornamental motifs, and everyday cultural practices. Cultural codes are followed by shared public codes (n = 27; 29%) and country-related codes (n = 22; 23.6%).

Table 4

SYMBOLS USED TO REPRESENT NATIONAL IDENTITY IN OUTDOOR ADVERTISING

|    | <i>Symbols</i>                  | <i>Frequency (n)</i> |
|----|---------------------------------|----------------------|
| 1  | Ak kalpak                       | 17                   |
| 2  | Food and beverages              | 9                    |
| 3  | Shyrdak                         | 3                    |
| 4  | National flag                   | 16                   |
| 5  | Famous individuals              | 13                   |
| 6  | Clothing                        | 31                   |
| 7  | Historical places               | 9                    |
| 8  | Historical figures              | 7                    |
| 9  | Kyrgyz landscape                | 10                   |
| 10 | Ala-Too                         | 16                   |
| 11 | Ornament                        | 28                   |
| 12 | National symbolic animals       | 5                    |
| 13 | State emblem                    | 2                    |
| 14 | Yurt (Boz üy)                   | 3                    |
| 15 | National symbolic objects       | 3                    |
| 16 | Traditional musical instruments | 6                    |
| 17 | Som (national currency)         | 1                    |

In contrast, historical codes (n = 16; 17%), national belonging codes (n = 15; 16.1%), and linguistic codes (n = 7; 7.5%) are used at more limited levels. Notably, no religious codes were identified within the scope of the analyzed advertisements. Overall, these findings suggest that in outdoor advertising in Kyrgyzstan, national identity is conveyed indirectly through cultural and shared public indicators, rather than through explicit historical, political, or religious references.

An examination of the symbols used in the representation of national identity in outdoor advertising reveals that the most frequently employed indicators are traditional clothing (n = 31), ornamental motifs (n = 28), ak kalpak (n = 17), the national flag (n = 16), and Ala-Too (n = 16). In

addition, elements such as Kyrgyz landscapes, famous individuals, and historical sites appear in advertisements with moderate frequency. By contrast, symbols such as the state emblem, the national currency (som), and certain symbolic objects are used at a very limited level. Overall, these findings indicate that national identity in outdoor advertising is predominantly conveyed through cultural and everyday visual symbols rather than through official state symbols.

Table 5

PRODUCT AND SERVICE CATEGORIES  
OF OUTDOOR ADVERTISEMENTS USING NATIONAL IDENTITY INDICATORS

|    | <i>Product and Service Categories</i>      | <i>Frequency (n)</i> | <i>Percentage (%)</i> |
|----|--------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1  | Food and beverages                         | 21                   | 22,6                  |
| 2  | Clothing, footwear, and accessories        | 12                   | 12,9                  |
| 3  | Durable consumer goods and household items | 3                    | 3,2                   |
| 4  | Financial service                          | 4                    | 4,3                   |
| 5  | Real estate and construction               | 6                    | 6,5                   |
| 6  | Food service (restaurants, cafés)          | 10                   | 10,8                  |
| 7  | Telecommunications and digital services    | 6                    | 6,5                   |
| 8  | Public services                            | 6                    | 6,5                   |
| 9  | Educational services                       | 3                    | 3,2                   |
| 10 | Entertainment and event services           | 13                   | 14                    |
| 11 | Logistics and delivery services            | 4                    | 4,3                   |
| 12 | Other private services                     | 5                    | 5,3                   |
|    | Total                                      | 93                   | 100                   |

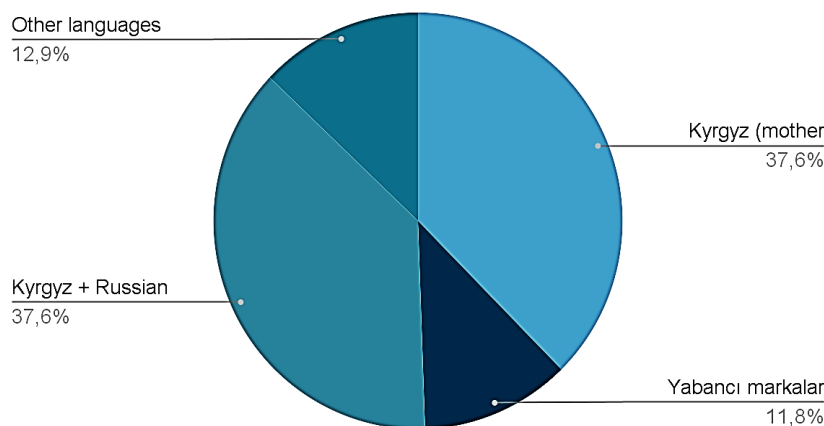


Figure 1. Distribution of Language Use in Outdoor Advertisements Containing National Identity Indicators

An examination of the distribution of outdoor advertisements employing national identity indicators across product and service categories shows that these indicators are used most intensively in the food and beverage sector (22.6%) and entertainment and event services (14%). These categories are followed by clothing, footwear, and accessories (12.9%) and food service establishments (10.8%). In contrast, the use of national identity indicators is relatively limited in the categories of durable consumer goods and household items and educational services, each accounting for 3.2%. Overall, the findings suggest that national identity is more frequently employed in advertisements for everyday consumption-oriented and experience-based products and services, rather than in functional or utilitarian sectors.

An analysis of language preferences in outdoor advertisements that include national identity indicators shows that Kyrgyz (37.6%) and Kyrgyz–Russian bilingual usage (37.6%) are the most frequently employed language forms. In comparison, Russian alone (11.8%) and other languages (12.9%) are used to a more limited extent. These findings indicate that both the mother tongue and bilingual communication practices play a significant role in the representation of national identity in outdoor advertising. At the same time, the coexistence of Kyrgyz and Russian reflects the multilingual public structure of Kyrgyzstan, suggesting that advertisements simultaneously address national identity and the broader linguistic diversity of the public sphere.

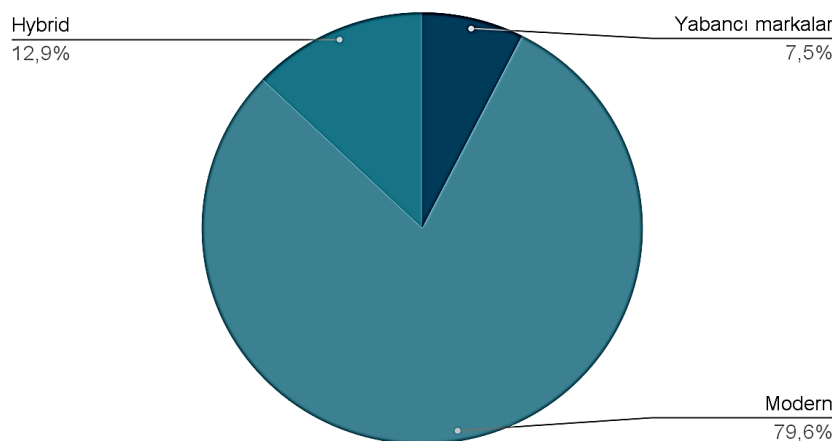


Figure 2. Distribution of Presentation Forms of National Identity Indicators

Figure presents the percentage distribution of outdoor advertisements that include national identity indicators according to their presentation forms. The findings reveal that national identity indicators are predominantly represented through modern presentation forms (79.6%). This is followed by hybrid presentations, in which traditional and modern elements are used together (12.9%). The traditional presentation form is the least frequently employed (7.5%). Overall, the table indicates that national identity in outdoor advertising is mainly conveyed through modern representational strategies.

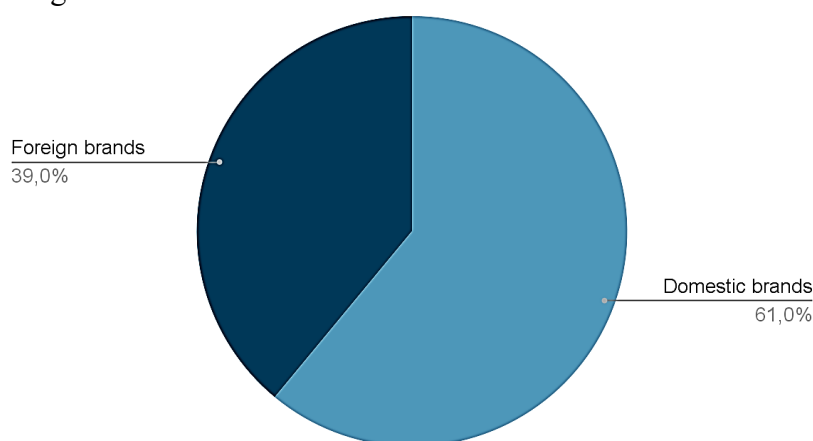


Figure 3. Distribution of National Symbols by Domestic and Foreign Brands

An analysis of the 45 outdoor advertisements that include national symbols indicates that such symbols are used more frequently by domestic brands (61%) than by foreign brands (39%). This finding suggests that national identity indicators are more intensively employed by domestic brands as a strategy to emphasize belonging, locality, and social proximity. In contrast, foreign brands appear

to adopt national symbols to a more limited extent, likely as a means of adapting to the local cultural context rather than constructing a primary identity narrative.

These findings indicate that national identity in outdoor advertising in Kyrgyzstan is largely constructed through symbols that are associated with everyday life, culturally familiar, and visually easily recognizable. Overall, the results show that national identity in outdoor advertisements is represented through cultural, public, and visual indicators, particularly via modern presentation forms, bilingual practices, and symbols connected to daily life. In this context, national identity is made visible in advertising not through explicit political or historical discourses, but rather through symbolic strategies aimed at generating a sense of cultural belonging and social closeness.

### *Discussion and conclusion*

This research analyzed the representation of national identity in outdoor advertising in Kyrgyzstan through a content analysis of advertisements containing national identity indicators. The findings demonstrate that national identity is constructed in advertising as a flexible and context-dependent phenomenon rather than a static or singular concept.

The analysis reveals that cultural codes constitute the dominant form of national identity representation. Symbols related to traditional clothing, ornamentation, national landscapes, and everyday cultural practices are widely employed, whereas historical, political, and religious references are limited. This indicates a preference for culturally neutral and socially inclusive forms of representation that avoid overt ideological messaging.

Furthermore, national identity indicators are predominantly presented through modern visual formats. Traditional symbols are incorporated into contemporary graphic design and advertising aesthetics, reflecting the interaction between local identity and global communication practices. This supports the view that national identity in advertising is shaped by glocalization rather than cultural isolation.

The distribution of national identity indicators across product and service categories shows a clear concentration in food, entertainment, and daily consumption sectors. This suggests that national identity is strategically mobilized as an emotional and symbolic resource within consumer culture. The more frequent use of national symbols by domestic brands further indicates that national identity serves as a tool for reinforcing local affiliation and trust.

Language use patterns reveal the prominence of Kyrgyz and Kyrgyz–Russian bilingualism, mirroring the multilingual structure of Kyrgyz society. While this reflects an inclusive communication strategy, the presence of advertisements that do not comply with national language regulations points to the need for improved regulatory enforcement.

In conclusion, the study demonstrates that outdoor advertising in Kyrgyzstan reproduces national identity primarily through cultural and everyday-life-related symbols framed within modern visual narratives. By addressing a gap in the literature on Central Asia, this research offers empirical insights into the relationship between advertising and national identity and provides a basis for future studies employing broader samples and mixed methodologies.

### *References:*

1. Adams, L. L., & Adams, L. L. (2020). *The spectacular state: Culture and national identity in Uzbekistan*. Duke University Press. <https://doi.org/10.1515/9780822392538>
2. Anderson, B. (2020). Imagined communities: Reflections on the origin and spread of nationalism. In *The new social theory reader* (pp. 282-288). Routledge.
3. Anderson, B. (1993). *Hayali cemaatler: Milliyetçiliğin kökenleri ve yayılması*. Metis.
4. Barthes, R. (1977). *Image-music-text* (Vol. 6135). Macmillan.



5. Billig, M. (1995). *Banal Nationalism* (London & Thousand Oaks, CA, Sage).
6. Carvalho, S. W., & Luna, D. (2014). Effects of national identity salience on responses to ads. *Journal of Business research*, 67(5), 1026-1034. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.08.009>
7. Dağı, Z. (2002). *Kimlik, milliyetçilik ve dış politika: Rusya'nın dönüşümü*. Boyut Kitapları.
8. Geertz, C. *The interpretation of cultures*. New York : Basic Books, 1973.
9. Aksakal, H. (2011). Ernest Gellner'in Ulusçuluk Kuramı Üzerine Bazı Dikkatler. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2).
10. Giddens, A., & Tatlıcan, Ü. (2000). *Tarihsel materyalizmin çağdaş eleştirisi*. Paradigma Yayınları.
11. Guibernau, M. (2004). Anthony D. Smith on nations and national identity: a critical assessment. *Nations and Nationalism*, 10(1-2), 125-141. <https://doi.org/10.1111/j.1354-5078.2004.00159.x>
12. Hall, S., & Du Gay, P. (Eds.). (2006). *Questions of cultural identity* (pp. pp-273). Crane Resource Centre.
13. Hall, S. (2020). The work of representation. In *The applied theatre reader* (pp. 74-76). Routledge.
14. Hetsroni, A. (2000). The relationship between values and appeals in Israeli advertising: A smallest space analysis. *Journal of Advertising*, 29(3), 55-68. <https://doi.org/10.1080/00913367.2000.10673617>
15. Kaneva, N., & Popescu, D. (2011). National identity lite: Nation branding in post-Communist Romania and Bulgaria. *International journal of Cultural studies*, 14(2), 191-207.
16. Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology*. Sage publications.
17. Larousse, L. (1992). Taekwondo, Büyük Larousse sözlük ve ansiklopedisi. *İstanbul: İnterpress Basın ve Yayıncılık AŞ (Milliyet Gazetecilik AŞ)*, 22, 11371-11372.
18. McElroy, A., & Jezewski, M. A. (2000). *Cultural variation in nursing health care*. Philadelphia : W. B. Saunders.
19. Minowa, Y., & Belk, R. W. (2017). Ad hoc Japonisme: how national identity rhetorics work in Japanese advertising. *Consumption Markets & Culture*, 20(4), 329-349. <https://doi.org/10.1080/10253866.2016.1239085>
20. Neuendorf, K. A. (2017). *The content analysis guidebook*. 2nd ed. Thousand Oaks: Sage.
21. Peek, L. (2005). Becoming Muslim: The development of a religious identity. *Sociology of religion*, 66(3), 215-242. <https://doi.org/10.2307/4153097>
22. Pollay, R. W. (1983). Measuring the cultural values manifest in advertising. *Current issues and research in advertising*, 6(1), 71-92. <https://doi.org/10.1080/01633392.1983.10505333>
23. Roberts, G. H. (2014). Message on a bottle: packaging the Great Russian past. *Consumption Markets & Culture*, 17(3), 295-313. <https://doi.org/10.1080/10253866.2013.791973>
24. Robertson, R. (1995). Glocalization: Time-space and homogeneity-heterogeneity. *Global modernities*, 2(1), 25-44.
25. Smith, A. D. (1991). *National identity*. Reno : University of Nevada Press,
26. Smith, A. D. (2004). *Milli kimlik*. Çev. B. S. Şener. İstanbul: İletişim Yayınları.
27. Şen, Y. F. (2004). *Globalleşme sürecinde milliyetçilik trendleri ve ulus devlet*. Ankara: Yargı Yayınları.
28. Triandafyllidou, A. (1998). National identity and the 'other'. *Ethnic and racial studies*, 21(4), 593-612. <https://doi.org/10.1080/014198798329784>
29. Weber, M. (1995). *Sosyoloji yazıları* / Çev. T. Parla. İstanbul: İletişim Yayınları.

30. Weinreich, P. (2005). Identity exploration: Theory into practice. Identity in the 21st century. London: Palgrave Macmillan, 25-35.
31. World Trade Organization (2022). World trade statistical review 2022. Geneva: WTO.
32. Yıldız, S. (2007). Kimlik ve ulusal kimlik kavramlarının toplumsal niteliği. *Milli Folklor*, 74(1), 18.

*Список литературы:*

1. Adams L. L., Adams L. L. The spectacular state: Culture and national identity in Uzbekistan. Duke University Press, 2020. <https://doi.org/10.1515/9780822392538>
2. Anderson B. Imagined communities: Reflections on the origin and spread of nationalism // The new social theory reader. Routledge, 2020. P. 282-288.
3. Anderson B. Hayali cemaatler: Milliyetçiliğin kökenleri ve yayılması. Metis, 1993.
4. Barthes R. Image-music-text. Macmillan, 1977. V. 6135.
5. Billig M. Banal Nationalism (London & Thousand Oaks, CA, Sage). 1995.
6. Carvalho S. W., Luna D. Effects of national identity salience on responses to ads // Journal of Business research. 2014. V. 67. №5. P. 1026-1034. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.08.009>
7. Dağı Z. Kimlik, milliyetçilik ve dış politika: Rusya'nın dönüşümü. Boyut Kitapları, 2002.
8. Geertz C. The interpretation of cultures. New York : Basic Books, 1973.
9. Aksakal H. Ernest Gellner'in Ulusçuluk Kuramı Üzerine Bazı Dikkatler // Yalova Sosyal Bilimler Dergisi. 2011. V. 1. №2.
10. Giddens A., Tatlıcan Ü. Tarihsel materyalizmin çağdaş eleştirisi. Paradigma Yayınları, 2000.
11. Guibernau M. Anthony D. Smith on nations and national identity: a critical assessment // Nations and Nationalism. 2004. V. 10. №1-2. P. 125-141. <https://doi.org/10.1111/j.1354-5078.2004.00159.x>
12. Hall S., Du Gay P. Questions of cultural identity. Crane Resource Centre, 2006. P. 273–316.
13. Hall S. The work of representation // The applied theatre reader. Routledge, 2020. P. 74-76.
14. Hetsroni A. The relationship between values and appeals in Israeli advertising: A smallest space analysis // Journal of Advertising. 2000. V. 29. №3. P. 55-68. <https://doi.org/10.1080/00913367.2000.10673617>
15. Kaneva N., Popescu D. National identity lite: Nation branding in post-Communist Romania and Bulgaria // International journal of Cultural studies. 2011. V. 14. №2. P. 191-207.
16. Krippendorff K. Content analysis: An introduction to its methodology. Sage publications, 2018.
17. Larousse L. Taekwondo, Büyük Larousse sözlük ve ansiklopedisi // İstanbul: İnterpress Basın ve Yayıncılık AŞ (Milliyet Gazetecilik AŞ). 1992. V. 22. P. 11371-11372.
18. McElroy A., Jezewski M. A. Cultural variation in nursing health care. Philadelphia: W. B. Saunders, 2000.
19. Minowa Y., Belk R. W. Ad hoc Japonisme: how national identity rhetorics work in Japanese advertising // Consumption Markets & Culture. 2017. V. 20. №4. P. 329-349. <https://doi.org/10.1080/10253866.2016.1239085>
20. Neuendorf K. A. The content analysis guidebook. 2nd ed. Thousand Oaks: Sage, 2017.
21. Peek L. Becoming Muslim: The development of a religious identity // Sociology of religion. 2005. V. 66. №3. P. 215-242. <https://doi.org/10.2307/4153097>
22. Pollay R. W. Measuring the cultural values manifest in advertising // Current issues and research in advertising. 1983. V. 6. №1. P. 71-92. <https://doi.org/10.1080/01633392.1983.10505333>
23. Roberts G. H. Message on a bottle: packaging the Great Russian past // Consumption Markets & Culture. 2014. V. 17. №3. P. 295-313. <https://doi.org/10.1080/10253866.2013.791973>

24. Robertson R. Glocalization: Time-space and homogeneity-heterogeneity // Global modernities. 1995. V. 2. №1. P. 25-44.
25. Smith, A. D. National identity. Reno : University of Nevada Press, 1991.
26. Smith A. D. Milli kimlik / Çev. B. S. Şener. İstanbul : İletişim Yayınları, 2004.
27. Şen Y. F. Globalleşme sürecinde milliyetçilik trendleri ve ulus devlet. Ankara: Yargı Yayınları, 2004.
28. Triandafyllidou A. National identity and the 'other' // Ethnic and racial studies. 1998. V. 21. №4. P. 593-612. <https://doi.org/10.1080/014198798329784>
29. Weber M. Sosyoloji yazıları. İstanbul : İletişim Yayınları, 1995.
30. Weinreich, P. Identity exploration: Theory into practice // Identity in the 21st. London: Palgrave Macmillan, 2005. P. 25–35.
31. World Trade Organization. World trade statistical review 2022. Geneva : WTO, 2022.
32. Yıldız S. Kimlik ve ulusal kimlik kavramlarının toplumsal niteliği // Milli Folklor. 2007. V. 74. №1. P. 18.

*Поступила в редакцию*  
*08.01.2026 г.*

*Принята к публикации*  
*21.01.2026 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Nuradilova A., Narinova V. The Representation of National Identity in Outdoor Advertising in Kyrgyzstan // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 518-530. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/60>

*Cite as (APA):*

Nuradilova, A., & Narinova, V. (2026). The Representation of National Identity in Outdoor Advertising in Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 518-530. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/60>

УДК 947.1(575.2) (043.3)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/61>

## КЫРГЫЗСТАН – ЕВРОПА: СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

©*Абдыразакова З. М.*, ORCID: 0009-0008-8701-0469, SPIN-код:4036-3002,  
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [abdyrazakova.zaripa@icloud.com](mailto:abdyrazakova.zaripa@icloud.com)

©*Тобакалов Ч. Б.*, ORCID: 0009-0001-2320-5741, канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, [colponbajtobakalov@gmail.com](mailto:colponbajtobakalov@gmail.com)

## KYRGYZSTAN – EUROPE: COOPERATION IN THE FIELD OF EDUCATION

©*Abdyrazakova Z.*, ORCID: 0009-0008-8701-0469, SPIN-код:4036-3002, Ph.D.,  
Osh Technological University named after M. Adyshev,  
Osh, Kyrgyzstan, [zaripamatisakkyzy@gmail.com](mailto:zaripamatisakkyzy@gmail.com)

©*Tobakalov Ch.*, ORCID: 0009-0001-2320-5741, Ph.D., Osh Technological University  
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [colponbajtobakalov@gmail.com](mailto:colponbajtobakalov@gmail.com)

*Аннотация.* Проанализированы становление, этапы развития и современное состояние образовательного сотрудничества Кыргызстана со странами Европы. В условиях глобализации интернационализация систем образования является одним из основных направлений межгосударственного сотрудничества. Особое значение для Кыргызстана имеет сотрудничество с европейскими странами в реформировании системы образования, повышении кадрового потенциала и внедрении международных стандартов. Рассмотрены нормативно-правовые основы взаимодействия Европейского Союза и Кыргызстана в сфере образования. В частности, будут проанализированы соглашения о партнерстве и сотрудничестве, заключенные между Кыргызстаном и Европейским Союзом, стратегические документы, направленные на развитие образовательной политики. Эти документы модернизируют систему образования. Демонстрирует стремление к расширению академической мобильности и повышению качества образования. Раскрыта роль европейских образовательных программ, таких Erasmus+, Tempus (СВНЕ), Horizon Europe для Кыргызстана. Посредством этих программ кыргызские вузы тесно сотрудничают с европейскими университетами, реализуя совместные образовательные программы. В результате появилась возможность обновить учебные планы, внедрить кредитные технологии, использовать образовательные модели, основанные на компетенциях. Академическая мобильность студентов и преподавателей рассматривается как отдельный научный аспект. Обучение в европейских странах позволит кыргызским студентам получить современные знания, методы научных исследований и культурный опыт. В то же время, преподавание и организация семинаров европейскими специалистами в высших учебных заведениях Кыргызстана способствует повышению качества образования. Анализируется важность сотрудничества с европейскими странами в подготовке и повышении квалификации педагогических кадров. Европейский опыт способствует внедрению инновационных методов, цифровых образовательных технологий и принципов инклюзивного образования в профессиональное развитие учителей. Эти факторы играют важную роль в выводе системы образования Кыргызстана на международный уровень. Сотрудничество Кыргызстана со странами Европы в области образования имеет долгосрочное стратегическое значение. Он способствует повышению качества образования, интеграции в международное образовательное пространство и приведению национальной системы образования в соответствие с мировыми стандартами.

*Abstract.* This article will analyze the formation, stages of development, and current state of educational cooperation between Kyrgyzstan and European countries on a comprehensive scientific basis. In the context of globalization, the internationalization of education systems is one of the main directions of interstate cooperation. Cooperation with European countries in reforming the education system, increasing human resources, and introducing international standards is of particular importance for Kyrgyzstan. This abstract will consider the regulatory framework for cooperation between the European Union and Kyrgyzstan in the field of education. In particular, partnership and cooperation agreements concluded between Kyrgyzstan and the European Union, and strategic documents aimed at the development of educational policy will be analyzed. These documents demonstrate a desire to modernize the education system, expand academic mobility, and improve the quality of education. The study will highlight the role of European educational programs such as Erasmus+, Tempus (NEE), and Horizon Europe for Kyrgyzstan. Through these programs, Kyrgyz universities closely cooperate with European universities, implementing joint educational programs. As a result, it has become possible to update curricula, introduce credit technologies, and use competency-based educational models. In this abstract, the academic mobility of students and teachers is considered as a separate scientific aspect. Studying in European countries will allow Kyrgyz students to gain modern knowledge, research methods, and cultural experience. At the same time, the teaching and organization of seminars by European specialists in higher educational institutions of Kyrgyzstan contributes to improving the quality of education. The article analyzes the importance of cooperation with European countries in the training and advanced training of teaching staff. The European experience contributes to the introduction of innovative methods, digital educational technologies, and principles of inclusive education in the professional development of teachers. These factors play an important role in bringing Kyrgyzstan's education system to the international level. Kyrgyzstan's cooperation with European countries in the field of education is of long-term strategic importance. It contributes to improving the quality of education, integration into the international educational space, and aligning the national education system with international standards.

*Ключевые слова:* стратегия, инклюзивность, инновации, интеграция, цифровые технологии, мобильность, динамика, контент.

*Keywords:* strategy, inclusivity, innovation, integration, digital technologies, mobility, dynamics, content.

В условиях глобализации система образования стала одним из основных факторов государственного развития. Для Кыргызстана сотрудничество в сфере образования со странами Европы-важнейшее направление в достижении качественного образования, академической интеграции, обмене опытом и подготовке молодых специалистов. Страны Европы совместно с Германией, Францией, Чехией, Италией, Польшей реализуют широкие образовательные программы. В этой статье будет научно проанализирована история, основные направления, механизмы и будущие возможности сотрудничества. Материальную базу данного исследования составляют различные источники, посвященные сотрудничеству Кыргызстана со странами Европы, в частности, отношениям в области образования, науки и гуманитарных связей. Материалы, использованные в процессе исследования, были разделены на несколько основных групп по содержанию, происхождению и научному значению [1-3].

К первой группе относятся официально-правовые документы. К ним относятся двусторонние и многосторонние договоры, меморандумы, декларации, документы о



стратегическом партнерстве, заключенные Кыргызстаном с Европейским союзом и государствами-членами. В частности, в качестве основных материалов исследования использовались межправительственные соглашения, регулирующие сотрудничество в области образования, программы академической мобильности и документы о реформе [1].

Вторая группа включает официальные отчеты и аналитические отчеты международных организаций и европейских институтов. Материалы, подготовленные в рамках программ Европейского союза, ЮНЕСКО, ОЭСР, Erasmus+ и Tempus, позволили провести научный анализ интеграционных процессов образовательных систем [2].

К третьей группе относится научная литература – монографии, диссертации, научные статьи и сборники. В работах, опубликованных на кыргызском, русском и английском языках, были проанализированы теоретические основы, методологические подходы к изучаемой проблеме и результаты предыдущих исследований [3].

Четвертая группа включает статистические данные. В них использованы официальные показатели Национального статистического комитета Кыргызстана, европейской статистики (Eurostat), а также Министерства образования. Эти данные позволили определить количественную динамику сотрудничества [4].

Теоретико-методологическая основа исследования опирается на теории интеграции, глобализации, регионального сотрудничества и образовательной дипломатии, которые широко используются в социальных гуманитарных науках. Указанные теории позволяют рассматривать взаимодействие между Кыргызстаном и европейскими странами как системное и комплексное [5].

Теория интеграции была применена для объяснения форм, этапов и механизмов межгосударственного сотрудничества, создав основную концептуальную основу исследования. С другой стороны, теория глобализации помогла проанализировать распространение международных стандартов в образовательном пространстве и трансформацию национальных систем [6].

Методологически исследование основывалось на сочетании исторического, систематического и структурно-функционального подходов. Эти методы позволяют полностью раскрыть многогранность и сложность изучаемой проблемы.

Эмпирическую базу исследования составили официальные статистические данные, отчеты и открытые источники. Содержание, цели и результаты образовательных программ были изучены с помощью метода анализа документов. Метод Контент-анализа применялся при систематизации информации на официальных сайтах, стратегических документах и материалах о международных проектах. Этот метод помог определить характеристики содержания данных [10].

Достоверность исследования обеспечивалась формальностью, научным уровнем и актуальностью использованных источников. Валидность была повышена за счет сравнения различных источников, повторной проверки данных и использования многопрофильного подхода.

Кыргызстан с середины 1990-х годов начал проводить образовательные реформы, опираясь на опыт европейских государств. Именно в это время начался процесс перехода на европейскую кредитную систему, академической мобильности и приведения программ обучения в соответствие с международными стандартами [2]. После 2004 года активизировались реформы, связанные с Болонским процессом, Кыргызстан сформировал нормативную базу, которая приблизила пространство высшего образования к европейским стандартам [3].

Сотрудничество Кыргызстана и европейских стран в сфере образования опирается на следующие инструменты: Соглашение о сотрудничестве Кыргызстан-ЕС поддерживает совместные проекты в области образования, науки и культуры через гражданское общество и академические институты [4]; Программа Erasmus+ финансирует мобильность студентов и преподавателей, программы двойного диплома, проекты развития университетов [5]; DAAD (Германия) предлагает программы грантов для выпускников и аспирантов [6]; Проекты Tempus и Erasmus Mundus-сыграли большую роль в повышении качества высших учебных заведений в Кыргызстане [7]; Прямые двусторонние соглашения с европейскими университетами – вузы Кыргызстана напрямую сотрудничают с университетами Германии, Чехии, Польши, Франции и Великобритании [8].

Академическая мобильность — наиболее активно развивающееся направление образовательного сотрудничества Кыргызстана и европейских стран. В рамках Erasmus+ ежегодно десятки кыргызских студентов и преподавателей обучаются в европейских университетах [5].

Гранты DAAD позволяют кыргызстанцам изучать программы магистратуры и PhD в немецких высших учебных заведениях [6].

Программа “NAWA” в Польше и гранты правительства Чехии предлагают кыргызским студентам бюджетные места [9].

Эти программы стимулировали включение элементов европейской кредитной системы (ECTS) в содержание высшего образования [3].

Через методическую и техническую помощь европейских стран: обновленные стандарты обучения, внедрены механизмы цифрового образования, усиленные программы переподготовки учителей, компетентностный подход получил широкое распространение в образовании [10].

Такие организации, как Британский совет, Институт Гете, играют особую роль в улучшении качества преподавания иностранных языков [11].

Ряд университетов Кыргызстана совместно с европейскими вузами реализуют программы двойных дипломов: КГУ-с университетами Германии, Польши; КИУ – с Чехией и Венгрией; ОшГУ - с несколькими университетами Европейского Союза [8].

Данная программа позволит кыргызским студентам получить диплом европейского уровня, не покидая Кыргызстан.

Европейские институты совместно с Кыргызстаном реализуют научные проекты по следующим направлениям: климат и экология, изучение горных районов, it и цифровая экономика, общественные и гуманитарные дисциплины [12].

Проекты в рамках "Horizon Europe" укрепляют участие кыргызских ученых в международных исследованиях [13]. При поддержке европейских спонсоров: созданы лаборатории STEM, цифровая грамотность стала важным компонентом образования, повышенное качество преподавания английского языка, увеличилось количество курсов повышения квалификации школьных учителей [11].

В результате сотрудничества с европейскими странами в области образования:

1. Качество человеческого капитала повысилось — на международном уровне, готовятся конкурентоспособные специалисты.
2. Позиции вузов в международных рейтингах улучшаются [14].
3. Были введены образовательные реформы в соответствии с европейскими стандартами.
4. возросла международная мобильность молодых специалистов, что открыло новые возможности на рынке труда.

Развита научно-исследовательская инфраструктура [12]. Дальнейшее развитие интеграции может быть усилено следующими способами:

1. расширение программ двойного диплома, 2. создание научно-инновационных центров, 3. развитие направлений STEM и IT на европейском уровне, 4. внедрение концепции цифрового университета, 5. усиление международной мобильности преподавателей [16].

Сотрудничество Кыргызстана и европейских стран в области образования играет важную роль в интернационализации системы образования страны. Европейские программы мобильности, научные проекты и программы двойных дипломов смогли вывести высшее и среднее образование Кыргызстана на качественно новый уровень. В будущем это сотрудничество останется ключевым фактором научно-технического развития.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что сотрудничество Кыргызстана со странами Европы в области образования имеет стратегическое значение для модернизации государственной системы образования, приведения ее в соответствие с международными стандартами и развития человеческого капитала. Создан механизм сотрудничества со странами европейского обновления содержания образования, расширения академической мобильности и научно-исследовательской деятельности способствует активизации [1].

Для Кыргызстана Европейский Союз является одним из основных партнеров образовательных реформ. Такие программы, как Erasmus+, Horizon Europe, DAAD, Tempus, обеспечивают международную интеграцию высших учебных заведений и играют важную роль в повышении мобильности студентов и преподавателей [2].

Опыт, полученный в рамках этих программ, способствовал повышению качества обучения, усилению практической направленности образования и повышению международной конкурентоспособности университетов. Внедрение европейских стандартов в системе образования Кыргызстана привело к ряду позитивных изменений. В частности, переход к кредитным технологиям (ECTS), использование модели, основанной на компетенциях, внедрение механизмов обеспечения качества и цифровизация образования являются результатом европейского опыта [3].

Эти процессы повышают актуальность образовательного контента и направлены на подготовку специалистов, отвечающих требованиям рынка труда. Сотрудничество Кыргызстана и европейских стран еще не достигло своего полного потенциала. Количество студентов и преподавателей, участвующих в академической мобильности, остается относительно ограниченным. Основными причинами этого являются отсутствие возможностей финансирования, нехватка кадров со знанием иностранных языков и тот факт, что некоторые высшие учебные заведения не полностью соответствуют международным стандартам [4].

Особо подчеркивалась важность сотрудничества в области исследований и разработок. Совместные научные проекты со странами Европы позволят повысить научный потенциал Кыргызстана, освоить новые технологии и выйти на международное научное пространство [5].

В рамках программы Horizon Europe особую актуальность приобретают проекты в области экологии, изменения климата, развития горных регионов и цифровой экономики. На основе исследования получены следующие научные результаты: во-первых, образовательное сотрудничество с европейскими странами является одним из основных движущих факторов образовательных реформ Кыргызстана; во-вторых, международные программы играют важную роль в повышении кадрового потенциала и развитии инновационного образования; в-третьих, для расширения сотрудничества необходимо укрепление институционального и кадрового потенциала [7].

Системное и устойчивое развитие сотрудничества в этом направлении необходимо рассматривать как важный компонент долгосрочной стратегии развития Кыргызстана.

Можно надеяться, что в будущем сотрудничество в сфере образования между Кыргызстаном и европейскими государствами продолжит развиваться и будет плодотворным и эффективным для обеих сторон [17].

*Список литературы:*

1. European Commission. Education and Training Cooperation with Central Asia. Brussels, 2021.
2. История образовательных реформ. Бишкек, 2020.
3. ENQA. Bologna Process Implementation Report. Brussels, 2019.
4. EU – Kyrgyz Republic Partnership Agreement. Official Document, 2016.
5. Erasmus + Programme Guide. European Commission, 2023.
6. DAAD. Scholarship Database and Activity Report. Bonn, 2022.
7. Tempus IV Project Summary for Central Asia. European Commission, 2015.
8. Каталог международных договоров вузов Кыргызстана. Бишкек, 2023.
9. NAWA Poland. International Students Programme. Warsaw, 2022.
10. UNESCO. Education Modernization in Central Asia. Paris, 2020.
11. British Council. English in Kyrgyz Schools Project Report. London, 2021.
12. Horizon Europe Central Asia Cooperation Report. EU Science Hub, 2022.
13. EU Research and Innovation Portal. 2023. Assessment Report.
14. QS Ranking Regional Data for Central Asia, 2023.
15. OECD. Challenges of Education in Developing Countries. Paris, 2021.
16. World Bank. Digital Transformation of Education in Central Asia. Washington, 2022.
17. Абдыразакова З. М. Новейшие отношения независимого Кыргызстана с Европейским Союзом // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2022. №4. С. 115-118.

*References:*

1. European Commission (2021). Education and Training Cooperation with Central Asia. Brussels,
2. История образовательных реформ (2020). Бишкек.
3. ENQA (2019). Bologna Process Implementation Report. Brussels.
4. EU – Kyrgyz Republic Partnership Agreement (2016). Official Document.
5. Erasmus + Programme Guide (2023). European Commission.
6. DAAD (2022). Scholarship Database and Activity Report. Bonn.
7. Tempus IV Project Summary for Central Asia (2015). European Commission.
8. Каталог международных договоров вузов Кыргызстана (2023). Бишкек.
9. NAWA Poland (2022). International Students Programme. Warsaw.
10. UNESCO (2020). Education Modernization in Central Asia. Paris.
11. British Council (2021). English in Kyrgyz Schools Project Report. London.
12. Horizon Europe Central Asia Cooperation Report (2022). EU Science Hub.
13. EU Research and Innovation Portal (2023). Assessment Report.
14. QS Ranking Regional Data for Central Asia, 2023.
15. OECD (2021). Challenges of Education in Developing Countries. Paris.
16. World Bank (2022). Digital Transformation of Education in Central Asia. Washington.

17. Abdyrazakova, Z. M. (2022). Noveishie otnosheniya nezavisimogo Kyrgyzstana s Evropeiskim Soyuzom. *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana*, (4), 115-118.

Поступила в редакцию  
10.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Абдыразакова З. М., Тобакалов Ч. Б. Кыргызстан – Европа: сотрудничество в области образования // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 531-537. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/61>

Cite as (APA):

Abdyrazakova, Z., & Tobakalov, Ch. (2026). Kyrgyzstan – Europe: Cooperation in the Field of Education. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 531-537. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/61>



УДК 378.4:005.936.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/62>

## ВЛИЯНИЕ РЕЙТИНГОВ НА КАЧЕСТВО И ДОСТУПНОСТЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

©**Аттокуров У. Т.**, SPIN-код: 2524-0482, канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, [urmat\\_at@mail.ru](mailto:urmat_at@mail.ru)

©**Азимова А. А.**, ORCID: 0009-0003-0852-225X, SPIN-код: 1986-6420, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, [alima\\_kg75@mail.ru](mailto:alima_kg75@mail.ru)

©**Ботоярова М. А.**, Ошский технологический университет  
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан

## THE IMPACT OF RANKINGS ON THE QUALITY AND ACCESSIBILITY OF HIGHER EDUCATION

©**Attokurov U.**, SPIN-код: 2524-0482, Osh Technological University  
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [urmat\\_at@mail.ru](mailto:urmat_at@mail.ru)

©**Azimova A.**, ORCID: 0009-0003-0852-225X, SPIN code: 1986-6420, Osh Technological  
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [alima\\_kg75@mail.ru](mailto:alima_kg75@mail.ru)

©**Botoyarova M.**, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan

**Аннотация.** Рассматривается влияние рейтинговых систем на качество и доступность высшего образования. Подчеркивается роль рейтингов как инструмента повышения конкурентоспособности вузов и ориентира для потребителей образовательных услуг. Анализируются современные тенденции в национальных и международных рейтингах, выявляются их ключевые индикаторы и методы оценки. Особое внимание уделено влиянию рейтингов на стратегическое развитие высших учебных заведений Кыргызской Республики, в том числе на совершенствование образовательных программ, повышение эффективности деятельности и интеграцию в мировое образовательное пространство. На основе системного анализа и методов моделирования предложен подход к разработке институциональной и программной рейтинговой системы, обеспечивающей объективность оценки и прозрачность критериев. Приведен обзор и анализ работ по проблеме рейтинга в образовании вуза. Разработана и приведена методология рейтинговой системы образовательной деятельности вузов.

**Abstract.** The article examines the impact of ranking systems on the quality and accessibility of higher education. Rankings are emphasized as a tool for enhancing the competitiveness of universities and serving as a benchmark for consumers of educational services. Current trends in national and international rankings are analyzed, highlighting their key indicators and assessment methods. Special attention is given to the influence of rankings on the strategic development of higher education institutions in the Kyrgyz Republic, including the improvement of educational programs, increased institutional efficiency, and integration into the global educational space. Based on systems analysis and modeling methods, an approach to the development of an institutional and program-based ranking system is proposed, ensuring objectivity and transparency of evaluation criteria. The review and analysis of works on the issue of ranking in university education is given. The methodology of the rating system of educational activities of universities has been developed and presented.

*Ключевые слова:* рейтинг, высшее образование, качество образования, доступность образования, конкурентоспособность вузов, интеграция, образовательная политика, методология, системный анализ, бизнес процесс/

*Keywords:* rankings, higher education, education quality, education accessibility, university competitiveness, integration, education policy, methodology, systems analysis, business process.

В современных условиях приоритетом образовательной политики страны является обеспечение эффективности результатов высшего образования как необходимого условия развития общества и государства. В программных документах развития сферы образования необходимость обеспечения эффективности результатов высшего образования декларируется как важнейший фактор, определяющий конкурентоспособность, условия интеграции в мировое образовательное пространство, а также национальную безопасность государства. Ключевая роль системы высшего образования Кыргызской Республики в условиях модернизации экономики страны предполагает углубление реформ в системе высшего образования и улучшение его качества в перспективе с учетом создания экономики страны, основанной на знаниях. Таким образом, оценка эффективности результатов высшего образования в настоящее время — не абстрактная тема, а инструмент к решению назревших практических проблем по обеспечению эффективности результатов деятельности и воздействия на развитие вузов [1].

Актуальность исследования обусловлена возрастающим вниманием со стороны потребителей образовательных услуг к рейтинговым системам, выступающим инструментом оценки конкурентоспособности высших учебных заведений. В условиях усиления конкуренции в сфере образования вузы стремятся к укреплению своих позиций в национальных и международных рейтингах, что требует детального анализа применяемых методик ранжирования и приведения деятельности вузов в соответствие с ключевыми индикаторами оценки [2-4].

Целью исследования является научно обоснованная разработка методологии институциональной и программной рейтинговой системы, основанной на агрегировании и интеграции данных, отражающих иерархическую структуру и управленческие характеристики образовательных организаций, с последующим формированием итогового рейтингового показателя с использованием информационно-программных средств.

Методология исследования опирается на теоретические основы образовательных систем, системный анализ, а также принципы и подходы, используемые в моделировании бизнес-процессов и построении информационных систем.

Современные тенденции развития вузов вхождения в мировые образовательные рейтинговые системы, переход на модель университетов 4.0. и развитие трансфер технологий объективно обусловили необходимость разработки и реализации в практической деятельности более современных методов и технологий управления образовательной системы.

В настоящее время в связи с введением аккредитации вузов и образовательных программ и расширением форм участия в рейтинговых системах постановка политики в области качества, обеспечивающей количественные и качественные показатели эффективности результатов деятельности вузов, приобретают практическую значимость. Проведенные исследования показали, что единых подходов и методов, инструментария и параметров оценки качества образования пока еще не разработано [8, 10].

Отмечается недостаточной эффективности существующей системы оценки деятельности, поскольку не использует в качестве пороговых значений параметров медианных

значений. Предлагается в качестве основных критериев оценки эффективности вузов использовать показатели международных рейтингов [2, 4, 7, 11].

Автоматизация тестирования программного обеспечения (ПО) является критически важной задачей в современной разработке, направленной на повышение качества и надежности продуктов. Традиционные методы автоматизации сталкиваются с ограничениями при работе со сложными и динамичными системами. Данное исследование направлено на оценку эффективности применения методов искусственного интеллекта (ИИ) для преодоления этих ограничений и повышения качества автоматизированного тестирования ПО [8].

Н. А. Чудаева обосновывает необходимость модернизации существующей методики мониторинга и перенаправление ее в государственный рейтинг вузов, который бы предоставлял объективную оценку эффективности вузов в соответствии с целевой группой и его спецификой вуза, а также стимулировал поступательное развитие вузов и сферы высшего образования [10].

Обеспечение эффективности деятельности вузов можно представить, как функцию максимальных уровней входных, ресурсных, социальных, информационных, статусных и др. баз, а также результативности достижения целей согласно миссии, признания репутации потребителями образовательных услуг и рейтинговыми системами [3, 5, 17].

В современном высшем образовании значительную роль играют международные и национальные рейтинги, которые помогают оценивать качество вузов и их конкурентоспособность. Среди наиболее известных глобальных рейтингов выделяются несколько, представленных в Таблице 1.

Таблица 1

#### ГЛОБАЛЬНЫЕ РЕЙТИНГИ

| <i>Рейтинг</i>               | <i>Краткое описание</i>                                                                                                                       |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| THE (Times Higher Education) | Оценивает качество преподавания, научные исследования, цитируемость, международное сотрудничество и связь с индустрией.                       |
| QS World University Rankings | Основывается на экспертных опросах, академической репутации, соотношении студентов и преподавателей, цитируемости и международной активности. |
| ARWU (Shanghai Ranking)      | Фокусируется на научных достижениях, публикациях в ведущих журналах, наличии лауреатов Нобелевской премии и Филдсовской медали.               |

В условиях глобализации и интернационализации высшего образования, рейтинговая система становится важным инструментом оценки деятельности вузов. В настоящее время в мировой практике функционируют более 50 национальных и 7 глобальных рейтингов вузов. Рейтинг вузов - интегральная оценка их деятельности на основе установленных критериев с представлением результатов ранжирования. Рейтинг вузов призван обеспечить наиболее полной информацией потенциальных абитуриентов, студентов, родителей, профессиональных сообществ и работодателей о потенциале вузов. В программе развития образования в Кыргызской Республике на 2021-2040 годы, утвержденной правительством КР от 4.05.2021 г. №200 предусмотрено создание Национальной модели рейтинга вузов, как стартовой площадки для подготовки вузов к участию в международных рейтингах [1].

Рейтинговые агентства КР – это самостоятельные или государственные структуры, которые осуществляют оценку и систематическое упорядочивание качества образовательных учреждений, главным образом вузов, колледжей и школ. Они анализируют работу учебных заведений по разнообразным показателям и формируют рейтинги - списки, ранжирующие

учреждения от самых успешных до менее результативных. Основные функции рейтинговых агентств КР:

Оценка качества образования — проверка уровня преподавания, научной деятельности, инфраструктуры и других показателей.

Сравнение вузов и образовательных программ — составление рейтингов для информирования студентов, родителей и государства.

Повышение прозрачности и конкурентоспособности системы образования — стимулирование учебных заведений улучшать качество.

Помощь абитуриентам и работодателям — предоставление объективной информации о вузах и специальностях.

Данные рейтинги являются ориентиром для вузов в вопросах повышения качества образовательных услуг и активного участия в научно-исследовательской деятельности. Они способствуют формированию прозрачной и объективной системы оценки, что в свою очередь влияет на престиж и привлекательность университетов на международной арене. В настоящее время в системе высшего образования Кыргызстана применяется только рейтинг образовательных программ на платной основе, разработанный НААР (Независимое агентство аккредитации и рейтинга, Республика Казахстан). В связи с тем, что бюджет не всех ВУЗов позволяет выделить денежные средства, данные о программах вводятся частично, либо не вводятся вовсе. Из-за этого формирование рейтинга недостаточно объективно. Поэтому не представляется возможным получить интегрированную общую оценку деятельности вузов, а также реальную картину оценки по профильным и специализированным вузам. В связи с вышеизложенным, возникла актуальность проектирования и разработки автоматизированной информационной системы, которая позволит провести сбор данных об университетах путем их анкетирования, а также формировать рейтинг, используя приведенные данные [16].

Эта система послужит инструментом оценки конкурентоспособности вузов. Данная работа является государственным заказом Министерства образования и науки Кыргызской Республики (МОН КР) на тему «Разработка и реализации модели национальной рейтинговой системы высшего образования». Рейтинг вузов представляет собой оценочную процедуру качества образовательных услуг, определяющихся итогом составляющих — образования, научно-исследовательской работы, материально-технической базы, учебно-методической работы, международной интеграции, социальной работы, динамики развития вуза [1, 2, 14].

Методика институционального рейтинга позволяет сравнивать вузы и стимулирует стремление к развитию интеграции в международное образовательное пространство. Формирование рейтинга вузов предполагает обоснование и выбор репрезентативного числа показателей и критериев оценки деятельности вузов с соответствующими весовыми значениями, которые составляют базу данных экспериментального исследования. Сбор и обработка данных, осуществление расчета согласно методике, является сложным и многогранным процессом, требующим большого объема времени, материальных и человеческих ресурсов. Агентством EDNET был проведен институциональный рейтинг среди высших учебных заведений Кыргызстана. В нем Ошский технологический университет занял 14 место. В основном рейтинг был организован по критериям, представленным в Таблице 2.

Методика и практика проведения мониторинга вузов в соответствии с расширением интернационализации образования и науки, требованиями перехода на модели университетов 4.0. и позиционирования в мировой рейтинговой системе университетов QS в настоящее время подлежит модернизации и совершенствованию инструментального аппарата на основе разработки современных методов и технологий оценки результатов образовательной деятельности с применением информационной системы мониторинга вузов [15, 18].

Таблица 2

КРИТЕРИИ

| № | Критерий                                                                                                             | Результат                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Общее количество студентов по очной форме обучения:                                                                  | 4131                                                                                                                                                                                                                                                  |
|   | бакалавриат                                                                                                          | 3603                                                                                                                                                                                                                                                  |
|   | специальность                                                                                                        | 322                                                                                                                                                                                                                                                   |
|   | магистратура                                                                                                         | 206                                                                                                                                                                                                                                                   |
|   | Из них иностранные студенты:                                                                                         | 2205                                                                                                                                                                                                                                                  |
|   | бакалавриат                                                                                                          | 2010                                                                                                                                                                                                                                                  |
|   | специальность                                                                                                        | 195                                                                                                                                                                                                                                                   |
|   | магистратура                                                                                                         | 14                                                                                                                                                                                                                                                    |
|   | докторантура PhD                                                                                                     | 9                                                                                                                                                                                                                                                     |
|   | Общее количество студентов по заочной форме, включая дистанционное обучение:                                         | 13429                                                                                                                                                                                                                                                 |
|   | бакалавриат                                                                                                          | 12575                                                                                                                                                                                                                                                 |
|   | специальность                                                                                                        | 854                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2 | Число образовательных программ, реализуемых в вузе                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|   | Количество ОПП, их количество в разрезе уровней обучения по:                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|   | бакалавриат                                                                                                          | 38                                                                                                                                                                                                                                                    |
|   | специальность                                                                                                        | 5                                                                                                                                                                                                                                                     |
|   | магистратура                                                                                                         | 16                                                                                                                                                                                                                                                    |
|   | докторантура PhD                                                                                                     | 9                                                                                                                                                                                                                                                     |
|   | Образовательные программы, имеющие международную аккредитацию (с указанием номера сертификата и его срока действия). | Институциональная и программная аккредитация (НААР): Срок действия свидетельства 11.06.2021 г. – 10.06.2024 г. (институциональная), 11.06.2021 г. – 10.06.2026 г. (программная). Протокол АС НААР №59 от 11.06.2021г.). Регистрационный номер: АА0213 |
|   | 3                                                                                                                    | Академические кадры: профессорско-преподавательский состав (ППС) Штатный состав ППС, работающих на полную ставку                                                                                                                                      |
|   |                                                                                                                      | количество докторов наук и профессоров (ВАК)                                                                                                                                                                                                          |
|   |                                                                                                                      | количество кандидатов наук и доцентов (ВАК)                                                                                                                                                                                                           |
| 4 | Количество штатных сотрудников и преподавателей, имеющих звания и награды:                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|   | - член-корр.,                                                                                                        | 1                                                                                                                                                                                                                                                     |
|   | - заслуженные деятели,                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                     |
|   | - народные художники,                                                                                                | 10                                                                                                                                                                                                                                                    |
|   | - заслуженные мастера спорта) (к общему числу штатных ППС)                                                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5 | Прохождение курсов повышения квалификации (к общему числу штатных ППС) за 5 лет не менее в объеме 72 ч               | 136                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6 | Количество международных грантов                                                                                     | 7                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7 | Количество студентов, прошедших стажировку за рубежом (за прошлый год) не менее 1 семестра                           | 85                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8 | Количество студентов, прошедших стажировку внутри Кыргызстана не менее 1 семестра                                    | 59                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9 | Количество ППС прошедших стажировку за рубежом (за прошлый год), не менее 5 рабочих дней.                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                     |



| №  | Критерий                                                                                                                                                                                                              | Результат                                                      |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 10 | Количество ППС прошедших стажировку внутри Кыргызстана (за прошлый год), не менее 5 рабочих дней                                                                                                                      | 79                                                             |
| 11 | Общий объем финансирования в сомах                                                                                                                                                                                    | 432 309 984 сом                                                |
| 12 | Объем внешних инвестиций через международные проекты                                                                                                                                                                  | 5884398                                                        |
| 13 | Объем расходов на доступ к международным электронным базам данных (ЭБД), библиотекам и аналитическим системам (за прошлый год, в расчете на 1 студента), тыс сом.                                                     | нет                                                            |
| 14 | Количество электронных сервисов университета.                                                                                                                                                                         | 1490                                                           |
| 15 | Количество электронных данных (книг) в библиотеке                                                                                                                                                                     | 51714                                                          |
| 16 | Средняя базовая стоимость обучения на 1 курсе по очным программам бакалавриата-специальности-магистратуры (тыс. сом в год)                                                                                            | Бакалавриат/специальность – 31414<br>Магистратура - 26950      |
| 17 | Средний балл ОРТ абитуриентов, зачисленных на очную форму обучения                                                                                                                                                    | 138                                                            |
| 18 | Количество выпускников, окончивших вуз с отличием                                                                                                                                                                     | 39                                                             |
| 19 | Количество студентов, завершивших обучение                                                                                                                                                                            | 1037                                                           |
| 20 | Количество трудоустроенных выпускников (за последние 3 года)<br>Количество студентов, поступивших в ВУЗ:<br>бакалавриат (2018-2019 уч. год):<br>специалитет (2017-2018 уч. год):<br>магистратура (2020-2021 уч. год): | 67,7%<br>478<br>66<br>86                                       |
| 21 | Количество трудоустроенных выпускников (за последние 3 года)                                                                                                                                                          | 77,9% по бюджету, 57% по внебюджету                            |
| 22 | Наличие ассоциации выпускников                                                                                                                                                                                        | есть                                                           |
| 23 | Наличие центра карьеры                                                                                                                                                                                                | есть                                                           |
| 24 | Наличие договоров с работодателями                                                                                                                                                                                    | есть                                                           |
| 25 | Наличие плана работы с работодателями                                                                                                                                                                                 | есть                                                           |
| 26 | Наличие информации о деятельности с работодателями на сайте                                                                                                                                                           | есть                                                           |
| 27 | Количество малых инновационных предприятий, созданных при вузе (функционирующих в настоящее время)                                                                                                                    | не имеется                                                     |
| 28 | Объем бюджета, привлеченного на НИО КР научных проектов за прошлый год, в сомах                                                                                                                                       | 5336500                                                        |
| 29 | Объем интеллектуальной собственности в сомах                                                                                                                                                                          | нет                                                            |
| 30 | Объем международных исследовательских научных проектов с зарубежными странами в сомах                                                                                                                                 | около 1 млн.сом                                                |
| 31 | Количество студентов-победителей республиканских и международных студенческих олимпиад                                                                                                                                | нет                                                            |
| 32 | Количество публикаций, индексируемых в зарубежных базах данных на 1 НПП за последние 3 года                                                                                                                           | РИНЦ – 1,83 619/446.<br>Web of Science, Scopus - 0,022. 10/446 |
| 33 | Количество цитирований за последние 3 года в среднем на статью, согласно зарубежным базам данных (РИНЦ, Web of Science, Scopus и т.д.).                                                                               | Среднее число цитирований в расчете на одного автора – 1,55    |
| 34 | Количество диссертационных советов, действующих при вузе                                                                                                                                                              | 1                                                              |
| 35 | Количество защит диссертаций штатными ППС и сотрудниками (за прошлый год)                                                                                                                                             | 4 кандидатские, 2 докторские                                   |
| 36 | Количество работающих при вузе лабораторий, конструкторских, проектно-конструкторских подразделений, клиник и т.д.                                                                                                    | 3                                                              |
| 37 | Количество инновационных подразделений (технопарки и т.д.)                                                                                                                                                            | 1                                                              |
| 38 | Количество изданных учебников под грифом МОиН КР                                                                                                                                                                      | 2                                                              |
| 39 | Количество изданных учебных пособий под грифом МОиН КР                                                                                                                                                                | 4                                                              |

| №  | Критерий                                                                                                                         | Результат  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 40 | Наличие стратегии и миссий вуза, программ реализации                                                                             | есть       |
| 41 | Наличие целевых групп в социальных сетях, количество подписчиков                                                                 | есть, 3914 |
| 42 | Количество посещаемости официального веб-сайта ВУЗа (средняя посещаемость в день на основании данных запрошенного учебного года) | 150 до 200 |
| 43 | Количество публикаций представителей администрации ВУЗа                                                                          | 136        |

Таким образом, практика применения рейтинговых систем в высшем образовании приобретает всё большее значение в условиях глобализации. Она способствует повышению доступности образования, расширяет возможности абитуриентов при выборе вузов с учётом их репутации, общественного признания и качества образовательных услуг. Информационное представление результатов деятельности образовательных организаций играет ключевую роль в обеспечении прозрачности и объективной оценки качества образования, а также его соответствия потребностям рынка труда. Это подчеркивает необходимость дальнейшего развития и совершенствования методологических подходов к формированию институциональных рейтинговых систем.

#### Список литературы:

1. Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн 2021–2040-жылдарга билим берүүнү өнүктүрүү программасын бекитүү жөнүндө токтому, № 200. Бишкек, 2021-жылдын 4-майы.
2. Кошоева Б. Б., Абдылдаева А. Р., Бакалова А. Т. Сбор, оформление, обработка данных и определение рейтинга ВПО. Бишкек, 2023. 56 с.
3. Бондарев Я. П., Львович Я. Е. Интеллектуализация управления изменениями в деятельности вуза на основе мониторинга-рейтинговой информации // Современные проблемы науки и образования. 2013. №3. С. 13.
4. Новгородов П. А. Эффективность деятельности вузов: от мониторинга и рейтингов к оценке интеллектуального капитала // Управленец. 2018. Т. 9. №1. С. 48–55.
5. Сергеева С. Ю., Обревко Е. Д. Современные подходы и методы оценки качества образования // Молодой ученый. 2019. №37 (275). С. 162–165.
6. Торобеков Б. Т. Развитие системы управления качеством высшего образования в Кыргызской Республике // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. 2008. №13. С. 337–339.
7. Чудаева Н. А. Мониторинг эффективности деятельности вузов и направления его совершенствования // Наука, техника и образование. 2018. №4(45). С. 65–68.
8. Часовских В. П., Аттокуров У. Т., Кох Е. В., Абдыракманова К.Т. Использование искусственного интеллекта для автоматизации тестирования // Управление образованием: теория и практика. 2024. Т. 14. № 6-1.
9. Торобеков Т. Б., Азимова А. А. Модель мониторинга эффективности деятельности вузов // Alatoo academic studies. 2023. №3. С. 161–171.
10. Кочетов Д. А. Разработка системы показателей для мониторинга деятельности вуза // Открытое образование. 2011. №6. С. 26–32.
11. Чудаева Н. А. Предложения по оптимизации мониторинга эффективности вузов как инструмента оценки качества образования // Наука и образование сегодня. 2018. №6. С. 87–91.
12. Красильникова А. В. Обзор моделей мониторинга качества составляющих педагогической системы в украинских вузах // Концепт. 2014. №11. С. 1–8.

13. Сатыбалдиев А. Б., Азимова А. А. Ош технологиялык университетине сапат менеджмент системасын киргизүү этаптары // Известия вузов Кыргызстана. 2023. №3. С. 228-232.
14. Торобеков Б. Т., Азимова А. А., Риферт К. Методологические основы оценки качества высшего образования // Наука и инновационные технологии. 2020. №2(15). С. 201–210.
15. Торобеков Б. Т., Азимова А. А. Основы концепции построения информационной системы мониторинга эффективности деятельности вузов // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №9. С. 547-551. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/82/60>
16. Азимова А. А. Анализ информационных систем мониторинга деятельности вузов // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №9. С. 552-555. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/82/61>
17. Азимова А. А., Торобеков Б. Т., Тажигулова Г. О., Жусуева Н. Ж. Развитие системы мониторинга образования вузов / // Проблемы автоматизации и управления. 2023. №3(48). С. 72-80.

#### References:

1. Postanovlenie Pravitel'stva Kyrgyzskoi Respubliki ob utverzhdenii Programmy razvitiya obrazovaniya na 2021-2040 gody- №200. Bishkek, 4 maya 2021 g.
2. Koshoeva, B. B., Abdylbaeva, A. R., & Bakalova, A. T. (2023). Sbor, oformlenie, obrabotka dannykh i opredelenie reitinga VPO. Bishkek.
3. Bondarev, Ya. P., & L'vovich, Ya. E. (2013). Intellektualizatsiya upravleniya izmeneniyami v deyatel'nosti vuza na osnove monitoringa-reitingovoi informatsii. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (3), 13. (in Russian).
4. Novgorodov, P. A. (2018). Effektivnost' deyatel'nost' vuzov: ot monitoringa i reitingov k otsenke intellektual'nogo kapitala. *Upravlenets*, 9(1), 48–55. (in Russian).
5. Sergeeva, S. Yu., & Obrevko, E. D. (2019). Sovremennye podkhody i metody otsenki kachestva obrazovaniya. *Molodoi uchenyi*, (37 (275)), 162–165. (in Russian).
6. Torobekov, B. T. (2008). Razvitie sistemy upravleniya kachestvom vysshego obrazovaniya v Kyrgyzskoi Respublike. *Izvestiya Kyrgyzskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. I. Razzakova*, (13), 337–339. (in Russian).
7. Chudaeva, N. A. (2018). Monitoring effektivnosti deyatel'nosti vuzov i napravleniya ego sovershenstvovaniya. *Nauka, tekhnika i obrazovanie*, (4(45)), 65–68. (in Russian).
8. Chasovskikh, V. P., Attokurov, U. T., Kokh, E. V., & Abdyrakmanova, K.T. (2024). Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta dlya avtomatizatsii testirovaniya. *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika*, 14(6-1). (in Russian).
9. Torobekov, T. B., & Azimova, A. A. (2023). Model' monitoringa effektivnosti deyatel'nosti vuzov. *Alatoo academic studies*, (3), 161–171. (in Russian).
10. Kochetov, D. A. (2011). Razrabotka sistemy pokazatelei dlya monitoringa deyatel'nosti vuza. *Otkrytoe obrazovanie*, (6), 26–32. (in Russian).
11. Chudaeva, N. A. (2018). Predlozheniya po optimizatsii monitoringa effektivnosti vuzov kak instrumenta otsenki kachestva obrazovaniya. *Nauka i obrazovanie Segodnya*, (6), 87–91. (in Russian).
12. Krasil'nikova, A. V. (2014). Obzor modelei monitoringa kachestva sostavlyayushchikh pedagogicheskoi sistemy v ukrainskikh vuzakh. *Kontsept*, (11), 1–8. (in Russian).
13. Satybaldiev, A. B., & Azimova, A. A. (2023). Osh tekhnologiyalyk universitetine sapat menedzhment sistemasyn kirgizyy etapary. *Izvestiya vuzov Kyrgyzstana*, (3), 228-232. (in Russian).

14. Torobekov, B. T., Azimova, A. A., & Rifert, K. (2020). Metodologicheskie osnovy otsenki kachestva vysshego obrazovaniya. *Nauka i innovatsionnye tekhnologii*, (2(15)), 201–210. (in Russian).

15. Torobekov, B., & Azimova, A. (2022). Bases of the Concept of Construction of the Information System for Monitoring the Efficiency of Higher Educational Institutions. *Bulletin of Science and Practice*, 8(9), 547-551. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/82/60>

16. Azimova, A. (2022). Analysis of Information Systems for Monitoring the Activities of Higher Education Institutions. *Bulletin of Science and Practice*, 8(9), 552-555. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/82/61>

17. Azimova, A. A., Torobekov, B. T., Tazhigulova, G. O., & Zhusueva, N. Zh. (2023). Razvitie sistemy monitoringa obrazovaniya vuzov. *Problemy avtomatiki i upravleniya*, (3(48)), 72-80. (in Russian).

Поступила в редакцию  
28.01.2026 г.

Принята к публикации  
09.02.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Аттокуров У. Т., Азимова А. А., Ботоярова М. А. Влияние рейтингов на качество и доступность высшего образования // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 538-546. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/62>

*Cite as (APA):*

Attokurov, U., Azimova, A., & Botoyarova, M. (2026). The Impact of Rankings on the Quality and Accessibility of Higher Education. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 538-546. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/62>

УДК 378.147

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/63>

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ОСНОВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ IT- СПЕЦИАЛИСТА

©*Кожомбердиева Н. Б.*, SPIN-код: 4688-0646, канд. пед. наук, Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан, [mido.kojomberdieva@mail.ru](mailto:mido.kojomberdieva@mail.ru)

©*Эсенаманова Г. К.*, Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан, [gggg\\_gggg\\_74@inbox.ru](mailto:gggg_gggg_74@inbox.ru)

## MATHEMATICAL CULTURE AS THE BASIS OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF AN IT SPECIALIST

©*Kozhombardieva N.*, SPIN-code: 4688-0646, Ph.D., Kyrgyz National University named after J. Balasagyn, g. Bishkek, Kyrgyzstan, [mido.kojomberdieva@mail.ru](mailto:mido.kojomberdieva@mail.ru)

©*Esenamanova G.*, Kyrgyz National University named after J. Balasagyn, g. Bishkek, Kyrgyzstan, [gggg\\_gggg\\_74@inbox.ru](mailto:gggg_gggg_74@inbox.ru)

*Аннотация.* В современных условиях развития информационных технологий высокий уровень математической культуры становится важнейшей составляющей профессиональной компетентности IT-специалистов. Математическая культура обеспечивает способность анализировать сложные задачи, формировать алгоритмическое мышление и применять математические методы в профессиональной деятельности. В статье анализируются теоретические аспекты математической культуры, её связь с профессиональными компетенциями, а также значение интеграции математического образования с дисциплинами IT. Рассматриваются подходы к формированию математической культуры в вузовском образовании и её влияние на готовность специалиста к решению практических задач.

*Abstract.* In modern conditions of information technology development, a high level of mathematical culture is becoming an essential component of the professional competence of IT specialists. Mathematical culture provides the ability to analyze complex problems, form algorithmic thinking and apply mathematical methods in professional activities. The article analyzes the theoretical aspects of mathematical culture, its connection with professional competencies, as well as the importance of integrating mathematical education with IT disciplines. Approaches to the formation of mathematical culture in higher education and its impact on the specialist's willingness to solve practical problems are considered.

*Ключевые слова:* математическая культура, профессиональная компетентность, математическое мышление, IT-специалист, логическое мышление, математическое образование.

*Keywords:* mathematical culture, professional competence, mathematical thinking, IT specialist, logical thinking, mathematical education.

Современный IT-специалист сталкивается с задачами, требующими не только технических навыков, но и глубокого математического понимания. Математическая культура представляет собой совокупность знаний, умений, навыков и способов мышления, которые позволяют специалисту эффективно использовать математические методы в решении профессиональных задач. Понятие математической культуры как части профессиональной



культуры было подробно рассмотрено в исследованиях, где подчёркивается её роль в становлении творческого потенциала специалиста и в развитии компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в условиях неопределённости и инноваций.

Теоретические основы математической культуры формируют фундамент научного мышления и способствуют развитию навыков исследования и анализа, необходимых для успешной профессиональной деятельности. В современном обществе, основанном на знаниях и технологиях, растёт значение математического образования как основы научной грамотности личности. Понимание математических закономерностей, умение проводить логический анализ, формализовать задачи, использовать абстрактные модели – всё это относится к понятию математической культуры. Математическая культура включает не только знание математических фактов, но и умение применять математические методы анализа, моделирования и логического рассуждения. Она является составной частью общей профессиональной культуры, обеспечивая способность специалиста к критическому мышлению и обоснованному принятию решений. В педагогических исследованиях математическая культура рассматривается как элемент профессиональной культуры, непосредственно влияющий на готовность выпускника к решению комплексных профессиональных задач. Интеграция математики с профессиональными дисциплинами, такими как программирование, базовые вычисления, анализ алгоритмов, способствует укреплению связей между теоретическими математическими понятиями и практическими навыками IT-специалиста. Так, статья о математической подготовке бакалавров IT-направлений подчёркивает значимость междисциплинарной связи между математикой и профильными предметами для формирования аналитического мышления и алгоритмических навыков. Термин «математическая культура» имеет несколько определений в современной отечественной и зарубежной педагогической литературе. В широком смысле он определяется как совокупность: математических знаний и умений, способов мышления, навыков формализации, методов доказательства и анализа. В педагогической литературе не существует однозначного понятия «математическая культура». Разные авторы дают свою интерпретацию данного понятия, например, Д. Икрамов вводит следующее определение: «математическая культура – совокупность математических умений, знаний и навыков, входящих в фонд общей культуры студентов, и свободное применение их в практической деятельности каждого обучаемого» [1].

Панцева Е. Ю., в своей работе подчёркивает, что математическая культура включает культурно-интеллектуальные качества личности, обеспечивающие способность осмысленно использовать математические инструменты в профессиональной и повседневной практике [5].

Структура математической культуры включает несколько ключевых компонентов:

1. Знания – это фундаментальные математические понятия и теории: алгебра, анализ, дискретная математика, теория вероятностей и др. Знания лежат в основе понимания математических моделей и описания явлений.

2. Способы мышления, к ним относятся: логическое мышление, абстрактное мышление, алгоритмическое мышление, способность к доказательству и обоснованию. Развитие алгоритмического мышления становится ключевым компонентом образования XXI века, что напрямую связано с математической культурой [2].

3. Навыки применения – это умение использовать математические методы для анализа, моделирования и решения практических задач: оптимизация, статистический анализ, прогнозирование.

Математическая культура занимает центральное место в современных образовательных стандартах. Организации, такие как UNESCO, подчеркивают важность математической

грамотности для подготовки специалистов, способных к критическому анализу и инновационной деятельности. В образовательных стандартах высшего образования математическая культура рассматривается как междисциплинарная компетенция, обеспечивающая способность к анализу и синтезу знаний [6].

Математическая культура тесно связана с понятием профессиональной компетентности, особенно в технических и научных направлениях. Исследования показывают, что высокий уровень математической культуры способствует: повышению качества аналитической работы, развитию уверенного принятия решений, способности моделировать сложные системы, формированию стратегий адаптации к новым условиям. Ключевые факторы, влияющие на формирование математической культуры — это: содержание и структура образовательной программы; методы преподавания (интерактивные, проблемно-ориентированные); квалификация преподавателей; использование цифровых инструментов и технологий; мотивация и учебная активность студентов.

Математическая культура — это сложная интегративная характеристика личности, объединяющая знания, способы мышления и навыки применения математических методов. В современных образовательных и профессиональных контекстах математическая культура выступает важнейшей составной частью научной и профессиональной компетентности личности. Теоретическое осмысление математической культуры позволяет разработать эффективные стратегии обучения, направленные на подготовку квалифицированных специалистов. Современные профессиональные стандарты предъявляют высокие требования к уровню инженерной, аналитической и когнитивной подготовки выпускников. Математика является составной частью профессиональной компетентности в технических, естественно-научных и информационных областях обучения, выступая основой для формирования логического мышления, способности к моделированию, анализа данных и принятию обоснованных решений.

Профессиональная компетентность — это комплекс знаний, умений, навыков и личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности. Для IT-специалистов математическая компетентность — ключевой компонент профессиональной компетентности, так как: она обеспечивает способность к аналитическому мышлению; позволяет моделировать сложные системы; способствует точной постановке задач и выбору оптимальных алгоритмов. Формирование математической культуры должно производиться через интеграцию математических дисциплин с IT-курсами и практическими заданиями, что усиливает профессиональную направленность обучения. Математика развивает: логическое мышление; способность к анализу и синтезу информации; умение формализовать и решать задачи; навыки моделирования и прогнозирования. Исследования показывают, что способность к математическому анализу напрямую связана с успешностью студентов в технических и научно-исследовательских областях [4].

Математическое мышление как основа профессиональной деятельности. Математическое мышление — это способность логически обосновывать идеи, видеть структурные связи и анализировать сложные системы. Wing J.M. подчёркивает значение компьютерного мышления, тесно связанного с математикой, при подготовке квалифицированных специалистов эпохи цифровых технологий [2].

Математическое мышление развивается через: решение задач; моделирование процессов; анализ алгоритмов; работу с абстрактными структурами.

Современные образовательные стандарты предусматривают междисциплинарный подход, где математические дисциплины интегрируются с профильными предметами. Это позволяет студентам: видеть практическое применение теории; быстрее овладевать сложными

профессиональными навыками; развивать способность адаптироваться к новым технологическим вызовам. Подчеркивается важность междисциплинарной интеграции математики и информатики для формирования профессиональной математической компетентности [3].

Профессиональная компетентность, основанная на прочных математических навыках, позволяет специалисту: разрабатывать и оптимизировать алгоритмы; обрабатывать большие объёмы данных; применять статистические методы; адаптироваться к изменениям технологической среды; участвовать в научно-исследовательской деятельности. Для формирования профессиональных математических умений в образовательном процессе эффективны: практико-ориентированные задания; имитационное моделирование; проектная деятельность; компьютерные средства обучения (Python, MATLAB, GeoGebra и др.). Использование технологий способствует активизации познавательной активности студентов и повышает качество освоения материала. Математика выступает фундаментальной основой профессиональной компетентности специалистов в технических и информационных областях. Она формирует не только знания, но и интеллектуальные навыки, необходимые для анализа, моделирования и решения практических задач. Интеграция математического компонента в учебные программы и развитие математического мышления – ключевые направления современного высшего образования. В современных образовательных системах используются междисциплинарные, традиционный учебно-дисциплинарные и компетентностные подходы, направленные на развитие профессиональных качеств у студентов. В частности: применение проектного обучения, когда математические знания используются при создании ИТ-решений; использование компьютерного моделирования для визуализации математических понятий; интеграция математического анализа и программирования для развития алгоритмического мышления.

Традиционные и современные подходы к формированию математической культуры:

1. Традиционный учебно-дисциплинарный подход – фокусируется на изучении математических дисциплин как самостоятельных предметов: алгебра, анализ, геометрия, дискретная математика и др. Он предполагает последовательное освоение теории, формул и методов решения стандартных задач. Такой подход обеспечивает фундаментальное знание, но при недостаточной интеграции с практическими задачами может не полностью способствовать развитию прикладных навыков.

2. Компетентностный подход – ориентирован на формирование не только знаний, но и умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. В этом контексте математическая культура рассматривается как часть профессиональной компетентности, включающая способность к решению профессиональных задач, моделированию и анализу [6].

3. Междисциплинарный подход – предусматривает интеграцию математического образования с другими предметными областями (информатика, физика, экономика и др.). В результате студенты учатся применять математические методы в контексте профессиональных задач, что способствует развитию аналитического и синтезирующего мышления [3]. Высокий уровень математической культуры у ИТ-специалиста: способствует лучшему пониманию алгоритмов; улучшает навыки анализа больших массивов данных; позволяет эффективно использовать современные программные средства; повышает способность адаптироваться к быстро меняющимся профессиональным условиям.

Пример 1: при разработке поискового алгоритма программист должен оценить его эффективность. Использование понятий логарифмической и линейной сложности позволяет выбрать оптимальное решение, уменьшающее время обработки запросов и нагрузку на

систему. Wing J. M. подчёркивает, что компьютерное мышление, основанное на математических принципах, является базовым навыком современного специалиста [2].

Пример 2: при проектировании моста инженер использует методы математического анализа и дифференциальных уравнений для расчёта нагрузки и устойчивости конструкции. Математическая культура обеспечивает безопасность и надёжность инженерных решений.

Пример 3: при разработке системы авторизации IT-специалист использует сложные логические условия: (пользователь авторизован AND роль = "администратор"); OR (пользователь = "модератор" AND доступ разрешён).

Ошибки в логике приводят к: уязвимостям безопасности; неправильному доступу к данным. Математическая культура позволяет: корректно формализовать условия; избежать логических противоречий; повысить надёжность программного кода.

Пример 4: при разработке социальной сети программист использует: графы (пользователи – вершины, связи – рёбра); деревья (иерархия комментариев); множества (группы, подписки). Математическая культура помогает: правильно выбрать структуру данных; эффективно реализовать поиск друзей, рекомендаций; оптимизировать хранение информации.

Пример 5: Суть математической культуры: умение работать с неопределённостью и случайными процессами. Data-аналитик или ML-инженер анализирует поведение пользователей сайта: вероятность клика; вероятность оттока клиента; прогноз спроса. Используются: средние значения; дисперсия; корреляция; вероятностные модели.

Пример 6: без математической культуры невозможно: корректно обучить модель; интерпретировать результаты; оценить точность прогнозов. Специалист по кибербезопасности моделирует: потоки сетевого трафика; вероятности атак; аномальное поведение пользователей. Используются: стохастические модели; графы атак; методы оптимизации. Результат: более точное обнаружение угроз и снижение ложных срабатываний.

Пример 7: DevOps-инженер распределяет ресурсы серверов: минимизировать затраты; обеспечить высокую доступность; снизить время отклика. Используются методы: оптимизации; линейного программирования; анализа функций. Математическая культура напрямую влияет на эффективность ИТ-инфраструктуры. IT-специалист обосновывает архитектурное решение перед командой или заказчиком, используя: логическую аргументацию; количественные показатели; расчёты эффективности. Это повышает доверие и профессиональный авторитет специалиста.

Математическая культура – это не только знание формул, а: стиль мышления; способность к анализу и моделированию; основа алгоритмической, инженерной и исследовательской деятельности; способность применять математические методы мышления; анализа в профессиональной деятельности IT-специалиста. Для IT-специалиста математическая культура является ключевым фактором профессиональной компетентности, обеспечивая: качество программных решений; безопасность систем; инновационность и адаптивность в профессии. В современных условиях интеграция математического образования с IT-дисциплинами и использование междисциплинарных подходов становятся ключевыми факторами успешной подготовки специалистов. Таким образом, развитие математической культуры является стратегическим компонентом подготовки конкурентоспособных IT-специалистов.

#### *Список литературы:*

1. Икрамов Д. Математическая культура школьника: методические аспекты проблемы развития мышления и языка школьников при обучении математике. Ташкент: Укитувчи, 1981. 278 с.

2. Wing J. M. Computational thinking // *Communications of the ACM*. 2006. V. 49. №3. P. 33-35.
3. Васильева Л. Н., Володина Е. В., Ильина И. И. Междисциплинарные задачи как средство развития профессиональной компетентности студентов технических направлений // *Проблемы современного образования*. 2019. №6. С. 220-231.
4. Мырзаев Р. С., Сейтмуратов А. Ж., Абуова А. О. Mathematical Training of IT Bachelors in the LUPIC Project // *Scientific Journal of Pedagogy and Economics*. 2025. V. 417. №5. P. 183–197. <https://doi.org/10.32014/2025.2518-1467.1031>
5. Мельников Ю. Б., Боярский М. Д., Локшин М. Д. Формирование математической культуры выпускника экономического университета как средство повышения его профессиональной компетентности // *Современное образование*. 2017. №1. С. 99-111.
6. Fuchs K. J. Professional Competence in science education // *Teaching Mathematics and Computer Science*. 2025. V. 23. №2. P. 129-137. <https://doi.org/10.5485/TMCS.2025.15161>

*References:*

1. Ikramov, D. (1981). *Matematicheskaya kul'tura shkol'nika: metodicheskie aspekty problemy razvitiya myshleniya i yazyka shkol'nikov pri obuchenii matematike*. Tashkent. (in Russian).
2. Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
3. Vasil'eva, L. N., Volodina, E. V., & Il'ina, I. I. (2019). Mezhdistsiplinarnye zadachi kak sredstvo razvitiya professional'noi kompetentnosti studentov tekhnicheskikh napravlenii. *Problemy sovremennogo obrazovaniya*, (6), 220-231. (in Russian).
4. Myrzaev, R. S., Seitmuratov, A. Zh., & Abuova, A. O. (2025). Mathematical Training of IT Bachelors in the LUPIC Project. *Scientific Journal of Pedagogy and Economics*, 417(5), 183-197. (in Russian). <https://doi.org/10.32014/2025.2518-1467.1031>
5. Mel'nikov, Yu. B., Boyarskii, M. D., & Lokshin, M. D. (2017). Formirovanie matematicheskoi kul'tury vypusknika ekonomicheskogo universiteta kak sredstvo povysheniya ego professional'noi kompetentnosti. *Sovremennoe obrazovanie*, (1), 99-111. (in Russian).
6. Fuchs, K. J. (2025). Professional Competence in science education. *Teaching Mathematics and Computer Science*, 23(2), 129-137. <https://doi.org/10.5485/TMCS.2025.15161>

Поступила в редакцию  
19.01.2026 г.

Принята к публикации  
28.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Кожомбердиева Н. Б., Эсенаманова Г. К. Математическая культура как основа профессиональной компетентности IT-специалиста // *Бюллетень науки и практики*. 2026. Т. 12. №3. С. 547-552. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/63>

*Cite as (APA):*

Kozhomberdieva, N., & Esenamanova, G. (2026). Mathematical Culture as the Basis of Professional Competence of an IT Specialist. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 547-552. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/63>



UDC 37.013.42

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/64>

## FROM PASSIVE TO ACTIVE LEARNING: LESSON STUDY AS A TOOL FOR CHANGE

©**Zheenbekova Ch.**, SPIN-code: 7561-7285, Ph.D., Ala-Too International University,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [chynara.zheenbekova@aladoo.edu.kg](mailto:chynara.zheenbekova@aladoo.edu.kg)

©**Irenchieva G.**, Ala-Too International University, Bishkek, Kyrgyzstan

©**Arapova G.**, Ph.D., Ala-Too International University, Bishkek, Kyrgyzstan

## ОТ ПАССИВНОГО К АКТИВНОМУ ОБУЧЕНИЮ: ИЗУЧЕНИЕ УРОКОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗМЕНЕНИЙ

©**Жээнбекова Ч. М.**, SPIN-код: 7561-7285, канд. филол. наук, Международный университет  
Ала-Тоо, г. Бишкек, Кыргызстан, [chynara.zheenbekova@aladoo.edu.kg](mailto:chynara.zheenbekova@aladoo.edu.kg)

©**Иренчиева Г. А.**, Международный университет Ала-Тоо, г. Бишкек, Кыргызстан

©**Арапова Г. У.**, канд. филол. наук, Международный  
университет Ала-Тоо, г. Бишкек, Кыргызстан

*Abstract.* Despite the widespread promotion of student-centered approaches, passive learning remains common in classroom practice. This article examines Lesson Study as a practical and sustainable tool for shifting from passive to active learning. It explores how research-oriented lesson planning, focus students, pedagogical hypotheses, formative assessment, and descriptive observation make student learning visible and analyzable. The article argues that active learning emerges not from specific methods, but from systematic inquiry into how students engage with tasks and supports.

*Аннотация.* Несмотря на широкое распространение подходов, ориентированных на ученика, пассивное обучение остается распространенным явлением в практике преподавания. В данной статье рассматривается изучение уроков как практичный и устойчивый инструмент для перехода от пассивного к активному обучению. Исследуется, как ориентированное на исследования планирование уроков, фокус на учениках, педагогические гипотезы, формирующее оценивание и описательное наблюдение делают обучение учащихся видимым и поддающимся анализу. В статье утверждается, что активное обучение возникает не из конкретных методов, а из систематического исследования того, как ученики взаимодействуют с заданиями и поддержкой.

*Keywords:* lesson study; active learning; passive learning; formative assessment; focus students; pedagogical hypothesis; teacher professional development; evidence-based practice.

*Ключевые слова:* изучение уроков; активное обучение; пассивное обучение; формирующее оценивание; фокус на учениках; педагогическая гипотеза; профессиональное развитие учителя; доказательная практика.

Despite ongoing educational reforms and the widespread adoption of student-centered discourse, passive learning continues to characterize everyday classroom practice in many schools. Curricula emphasize competencies, lesson plans include clearly articulated objectives, and teachers thoughtfully select instructional strategies intended to promote engagement. Yet, in practice, students are often positioned primarily as recipients of information rather than as active constructors of knowledge. Participation may be limited to answering teacher-initiated questions, completing tasks

with predetermined outcomes, or following instructions without making meaningful decisions about their learning. This discrepancy between intention and reality creates a familiar tension for teachers. While engagement and understanding are expected outcomes of well-designed lessons, teachers frequently struggle to identify concrete evidence that learning has actually occurred. Students may appear attentive, compliant, or busy, yet their thinking, reasoning, and learning strategies remain largely invisible. As a result, teachers are left to infer learning from surface indicators—such as task completion or correct answers—rather than from observable learning processes.

One of the central reasons for the persistence of passive learning lies in traditional lesson planning practices. Planning is often organized around content coverage, sequencing of activities, or the selection of instructional methods. Success is frequently defined by whether the lesson was delivered as intended, whether the teacher managed time effectively, or whether planned activities were completed. Much less attention is paid to how different students interpret tasks, where they encounter cognitive obstacles, or which supports enable them to engage productively with learning. Consequently, planning tends to prioritize what the teacher will do, rather than what students will think, say, or attempt at specific moments during the lesson.

This approach can result in lessons that appear coherent and well-structured, yet leave the underlying mechanisms of learning unexplored. When students struggle, explanations are often sought in general factors such as motivation, ability, or behavior, rather than in the design of tasks, instructions, or learning conditions. In this sense, passive learning is not simply a student issue, but a systemic outcome of planning and reflection practices that lack a research-oriented focus on learners.

This article argues that Lesson Study provides a powerful framework for addressing this challenge and for supporting a shift from passive to active learning. By reconceptualizing lesson planning as collaborative inquiry, Lesson Study redirects teachers' attention from instructional delivery to student learning. Through the identification of concrete learning problems, the deliberate selection of focus students, the formulation of testable pedagogical hypotheses, and the collection of descriptive observational evidence, Lesson Study makes learning processes visible and open to analysis. Rather than striving to produce a single “good lesson,” teachers engaged in Lesson Study participate in a cycle of investigation, reflection, and revision. This process supports sustained changes in classroom practice by enabling teachers to understand not only whether learning occurs, but why it occurs in particular ways for different students [1].

In doing so, Lesson Study offers a practical and sustainable pathway for transforming classrooms from spaces of passive participation into environments of active, observable, and continuously improving learning. In other words, Lesson Study is a collaborative, evidence-based professional development approach in which teachers jointly plan, teach, observe, and analyze a research lesson with the explicit goal of understanding student learning. Originating in Japan, Lesson Study has been adapted internationally as a sustainable model of teacher learning.

At its core, Lesson Study represents a paradigmatic shift in how teaching and learning are understood. Traditional professional development often evaluates teaching quality through observation of teacher actions. In contrast, Lesson Study positions student learning as the primary object of research. Teachers do not ask whether a lesson was “well taught,” but rather how and why students responded to specific tasks and supports. Equally important is what Lesson Study is not. It is not a demonstration lesson, a teacher appraisal tool, or a competitive performance exercise. It is non-evaluative, collaborative, and grounded in descriptive evidence. This distinction is essential, as it creates the psychological safety required for teachers to examine practice honestly and to move beyond superficial indicators of success. By reframing teaching as inquiry and learning as observable behavior, Lesson Study creates the conditions for active learning to emerge as both a design goal and an object of study.

The transition from passive to active learning begins at the planning stage. In Lesson Study, planning does not start with a lesson topic or teaching method, but with the identification of a learning problem. A learning problem describes a specific difficulty students experience in their learning and is grounded in observation or evidence. For example, rather than stating that “students are not motivated” or “students do not understand the topic,” a Lesson Study team formulates the problem as: Students experience difficulties initiating independent work because task instructions are too complex and insufficiently scaffolded [2].

This shift is critical. Passive learning is often sustained by vague or abstract problem statements that cannot be investigated during a lesson. In contrast, a clearly defined learning problem directs attention to observable student behavior and to specific stages of the lesson where difficulties arise.

By anchoring planning in concrete learning problems, Lesson Study moves teachers away from assumptions about learning and toward systematic inquiry.

Active learning does not look the same for all students. Lesson Study addresses this reality through the use of focus students, typically representing three learning profiles:

- A – high-attaining students
- B – average learners
- C – students who experience difficulties

Importantly, focus students are not individual children, but types of learning behavior. They serve as analytical lenses that help teachers anticipate how different learners may respond to the same task.

By tracking focus students, teachers can see how instructional decisions enable or constrain participation, thinking, and persistence. A task that appears engaging for confident students may overwhelm struggling learners, while a highly scaffolded activity may limit challenge for advanced students.

Through this approach, Lesson Study makes learning processes visible and prevents “active learning” from becoming a one-size-fits-all label. Instead, activity is examined in relation to specific learners, tasks, and conditions. A central feature of Lesson Study is the formulation of a pedagogical hypothesis. The hypothesis predicts how a specific change in teaching will influence the learning of focus students and must be testable through observation [3].

A typical structure is: If the teacher implements..., then focus students will..., because... For example: *If the teacher introduces a self-check checklist, then focus student C will be able to correct at least two errors independently, because the checklist reduces cognitive load and clarifies success criteria.*

Unlike traditional lesson objectives, hypotheses do not describe what the teacher intends to cover, but what change in student learning is expected. Poorly formulated hypotheses (e.g., “students will be more motivated” or “the lesson will be successful”) sustain passive learning because they provide no clear focus for observation. A strong hypothesis, by contrast, directs both lesson design and data collection, ensuring that student activity is purposeful, observable, and analyzable. A central contribution of Lesson Study to the development of active learning lies in its approach to lesson design. Rather than treating planning as a technical task of organizing content and activities, Lesson Study frames planning as an interactive and analytical process focused on anticipating student learning. Through a set of structured planning tools, teachers are guided to design lessons in which student activity is intentional, observable, and directly linked to identified learning problems and hypotheses. Lesson Study encourages teacher teams to plan lessons “backwards,” beginning not with what the teacher will explain, but with what a focus student—often the struggling learner—should be able to do by the end of the lesson. This starting point fundamentally shifts the logic of lesson design.

Instead of asking how content will be delivered, teachers ask what kind of learning action will indicate progress and what conditions are necessary for that action to occur.

By foregrounding student action as the end point of planning, this approach challenges the traditional sequence in which explanation precedes engagement. It requires teachers to consider how understanding will be demonstrated through concrete behaviors such as task initiation, strategy use, verbal reasoning, or self-correction [4].

As a result, active learning is not treated as an add-on or an outcome to be hoped for, but as a design principle embedded from the outset of the planning process.

To ensure that active learning is accessible to all students, Lesson Study teams often design one key learning task in multiple versions, tailored to the needs of different focus students. While the overall learning goal remains shared, the task is adjusted in terms of cognitive demand, level of structure, or type of support for focus students A, B, and C.

This approach recognizes that identical tasks do not generate identical learning opportunities. A task that is sufficiently challenging for a high-attaining student may overwhelm a struggling learner, while a heavily scaffolded activity may limit productive struggle for more confident students. By deliberately varying task design, teachers create conditions in which each focus student can engage meaningfully and actively with the learning goal. In this way, differentiation becomes a mechanism for participation and agency rather than a simplification of content [4].

Another key feature of interactive planning in Lesson Study is the use of “stop-frame” planning. Teachers identify critical moments within the lesson and explicitly describe what a focus student is expected to be doing, saying, or producing at those points. This anticipatory process requires teachers to move beyond general intentions and to articulate specific indicators of learning activity.

Stop-frame planning transforms abstract notions of engagement into concrete, observable behavior. Instead of assuming that students will be “active” during a task, teachers specify how activity will manifest in student actions, language, and choices. This level of precision not only strengthens lesson design, but also provides a clear focus for observation during the research lesson, ensuring alignment between planning, teaching, and data collection.

Lesson Study planning tools also draw attention to linguistic and conceptual “red flags” that signal passive approaches to learning. Common formulations such as “students will understand,” “students will be introduced to,” or “the teacher explains” are critically examined and revised. These statements are replaced with descriptions that emphasize observable student actions and deliberate teacher moves. By refining the language of planning, teachers clarify what learning will look like in practice and how it can be observed. This process supports a shift from intention-based planning to evidence-oriented design, reducing reliance on assumptions about learning and increasing accountability to student behavior. Identifying and addressing these red flags helps prevent passive learning from being embedded in lesson plans and reinforces a culture of intentional, active learning design. Formative assessment plays a crucial role in activating learning within the Lesson Study framework, as it is deliberately embedded in lesson design and directly aligned with the research hypothesis. Rather than serving as a mechanism for checking attainment at the end of a lesson, formative assessment is used to support learning as it unfolds. Key elements include lesson goals expressed in student-friendly language, clearly articulated success criteria, opportunities for self-checking, and structured peer feedback. These components help students understand not only what they are expected to learn, but also how to monitor their own progress toward that learning [5].

In this context, formative assessment is not something done to students, but with them. Students are positioned as active participants in the assessment process, using criteria to guide their work, identify errors, and make adjustments. This supports learner agency and metacognitive engagement, while simultaneously generating rich evidence of learning. For Lesson Study teams, formative

assessment becomes a critical source of data, making it possible to observe how students regulate their learning, respond to feedback, and navigate challenges during the lesson.

The focus on evidence continues during the research lesson itself, where observation shifts decisively from watching teaching to studying learning. Observers do not evaluate the teacher's performance or the overall quality of the lesson. Instead, they concentrate exclusively on student behavior in relation to the hypothesis. Descriptive evidence is collected in the form of student utterances, actions, written work, errors, and problem-solving strategies. By deliberately avoiding judgments and interpretations, observers ensure that the data remains grounded in what students actually do and say, rather than in assumptions or impressions [5].

This shift in observation practice represents a critical step in moving beyond passive professional observation toward active pedagogical inquiry. When attention is redirected to learners, classroom events that might otherwise go unnoticed — such as moments of hesitation, strategy change, or peer negotiation—become visible and analytically significant. Observation thus functions not as a tool for accountability, but as a means of understanding how learning is shaped by task design and instructional conditions.

Following the research lesson, post-lesson discussion provides a structured space for transforming observational data into professional learning. Discussions are organized around evidence and guided by questions such as what students actually did, why learning unfolded in the observed ways, and whether the pedagogical hypothesis was supported. Rather than attributing success or difficulty to student ability or teacher competence, the team examines how specific elements of the lesson — tasks, instructions, pacing, interaction formats, and supports—contributed to observed outcomes.

Improvement in Lesson Study is achieved through revision and re-teaching, reinforcing the idea that active learning develops through iterative cycles rather than isolated lessons. Insights gained from one lesson inform the redesign of tasks and supports, allowing teachers to test refined hypotheses and deepen their understanding of learning processes over time. This cyclical approach shifts professional learning away from evaluation toward continuous inquiry and growth.

Sustaining this shift from passive to active learning depends heavily on the role of trainers and facilitators. Trainers model analytical thinking, maintain a consistent focus on evidence, and protect the non-evaluative nature of the process. They support teams in resisting familiar patterns of judgment and help redirect discussions toward student learning. Without skilled facilitation, Lesson Study risks reverting to traditional lesson observation practices that prioritize teaching performance over learning analysis. Over time, successful Lesson Study initiatives can be identified through several indicators of change. Teachers increasingly use evidence-based language when discussing lessons, student learning becomes the central focus of professional dialogue, collaboration deepens, and instructional practices evolve in response to observed learning. Together, these indicators signal a genuine and sustained shift toward active learning, grounded in collective inquiry and informed by evidence from the classroom.

Thus, passive learning persists not because teachers lack commitment, but because traditional planning and observation practices often fail to make student learning visible. When teaching is evaluated through delivery rather than through evidence of learning, engagement and understanding remain assumed rather than examined. Lesson Study addresses this challenge by reframing teaching as collaborative inquiry into student learning. Through research-oriented planning, focus students, testable hypotheses, and evidence-based observation, Lesson Study enables teachers to design, observe, and refine active learning in purposeful ways. Rather than promoting specific methods, it supports a cultural shift toward evidence, collaboration, and continuous improvement.



As a sustainable professional learning model, Lesson Study helps transform classrooms from sites of passive participation into environments where learning is active, observable, and continually developed through collective inquiry.

*References:*

1. Dudley, P. (2011). Lesson Study: A handbook. Norwich : Centre for Lesson Study.
2. Lewis, C. C. (2002). Lesson Study: A handbook of teacher-led instructional change. Philadelphia: Research for Better Schools.
3. Lewis, C., Perry, R., & Murata, A. (2006). How should research contribute to instructional improvement? The case of lesson study. *Educational researcher*, 35(3), 3-14. <https://www.jstor.org/stable/3700102>
4. Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom. New York: Free Press,
5. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: principles, policy & practice*, 5(1), 7-74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>

*Список литературы:*

1. Dudley P. Lesson Study: A handbook. Norwich : Centre for Lesson Study, 2011. 120 p.
2. Lewis C. C. Lesson Study: A handbook of teacher-led instructional change. Philadelphia: Research for Better Schools, 2002. 180 p.
3. Lewis C., Perry R., Murata A. How should research contribute to instructional improvement? The case of lesson study // Educational researcher. 2006. V. 35. №3. P. 3-14. <https://www.jstor.org/stable/3700102>
4. Stigler, J. W., Hiebert, J. The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom. New York : Free Press, 1999. 241 p.
5. Black P., Wiliam D. Assessment and classroom learning // Assessment in Education: principles, policy & practice. 1998. V. 5. №1. P. 7-74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>

Поступила в редакцию  
08.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Zheenbekova Ch., Irenchieva G., Arapova G. From Passive to Active Learning: Lesson Study as a Tool for Change // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 553-558. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/64>

*Cite as (APA):*

Zheenbekova, Ch., Irenchieva, G., & Arapova, G. (2026). From Passive to Active Learning: Lesson Study as a Tool for Change. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 553-558. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/64>

УДК 372.851

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/65>

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПОНЯТИЙ У УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ AI-АССИСТЕНТОВ В ИНСТРУМЕНТАХ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ

©**Оразбаева А. А.**, ORCID: 0000-0003-0851-3276, SPIN-код: 2533-2654,  
Researcher: X-1566-2018, Жетысуский государственный университет  
им. И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Казахстан, [asel.oralbaeva@mail.ru](mailto:asel.oralbaeva@mail.ru)  
©**Калдыбаев С. К.**, ORCID: 0009-0004-5094-9916, SPIN-код: 2421-8192,  
д-р пед. наук, Международный университет Ала-Тоо,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [salidin.kaldybaev@iaau.edu.kg](mailto:salidin.kaldybaev@iaau.edu.kg)

## IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF FORMING SPATIAL CONCEPTS IN MIDDLE SCHOOL STUDENTS THROUGH THE USE OF AI ASSISTANTS IN 3D MODELING TOOLS

©**Orazbaeva A.**, ORCID: 0000-0003-0851-3276, SPIN-code: 2533-2654,  
Researcher: X-1566-2018, Zhetysu State University named after I. Zhansugurov,  
Taldykorgan, Kazakhstan, [asel.oralbaeva@mail.ru](mailto:asel.oralbaeva@mail.ru)  
©**Kaldybaev S.**, ORCID: 0009-0004-5094-9916, SPIN-code: 2421-8192, Dr. habil.,  
Ala-Too International University, Bishkek, Kyrgyzstan, [salidin.kaldybaev@iaau.edu.kg](mailto:salidin.kaldybaev@iaau.edu.kg)

**Аннотация.** В статье обосновывается педагогическая модель интеграции AI-ассистента в обучение 3D-моделированию как средства повышения эффективности формирования пространственных понятий у учащихся основной школы. Рассматривается типология подсказок AI-ассистента (концептуальные, процедурные, метакогнитивные), определяются педагогические ограничения, предотвращающие подмену учебной деятельности генерацией готовых решений (регламент запросов, обязательная фиксация решений, двойная проверка, итоговая рефлексия). В рамках design-based research предлагается квазиэкспериментальный дизайн на протяжении 6 недель: интервенционная группа обучается 3D-моделированию с AI-поддержкой, контрольная - по традиционной модели без AI-сопровождения. Для оценки результативности описан комплекс инструментов: тест пространственной визуализации (мысленное вращение, сборка/разборка фигур), задания на анализ видов и проекций, шкала качества 3D-моделей, карта концептуальных ошибок и шкала когнитивной нагрузки. Ключевым методическим продуктом выступает матрица «пространственный концепт → тип ошибки → стратегия AI-поддержки», позволяющая адресно соотносить типичные ошибки (путаница осей, «плоскостное» понимание глубины, ошибки развертки, несохранение инвариантов) с видами подсказок и вопросами для рефлексии. Ожидаемая эффективность интервенции выражается в росте диагностических показателей, снижении доли концептуальных ошибок, повышении качества моделей и усилении учебной самостоятельности учащихся при контролируемом снижении процедурной зависимости от подсказок.

**Abstract.** The paper substantiates a pedagogical model for integrating an AI assistant into 3D modeling instruction to improve the effectiveness of forming spatial concepts in middle school students. A typology of AI prompts (conceptual, procedural, and metacognitive) is proposed, along with pedagogical constraints that prevent replacing learning with ready-made solutions (regulated queries, mandatory decision logging, double-checking, and final reflection). Within a design-based

research approach, a 6-week quasi-experimental design is outlined: the intervention group learns 3D modeling with AI support, while the comparison group follows a traditional AI-free approach. A set of assessment tools is described, including a spatial visualization test (mental rotation and assembly/disassembly tasks), exercises on views and projections, a 3D model quality rubric, a conceptual error checklist, and a cognitive load self-report scale. A key methodological product is the matrix “spatial concept → error type → AI support strategy”, which links typical errors (axis confusion, ‘planar’ depth interpretation, incorrect nets, failure to preserve invariants) to appropriate prompts and reflection questions. The expected intervention effects include gains in diagnostic outcomes, a reduction in conceptual errors, higher model quality, and increased learner autonomy supported by a controlled decrease in dependence on procedural prompts.

*Ключевые слова:* пространственные понятия; 3D-моделирование; AI-ассистент; основная школа; педагогический эксперимент; design-based research; когнитивная нагрузка; концептуальные ошибки.

*Keywords:* spatial concepts; 3D modeling; AI assistant; middle school; pedagogical experiment; design-based research; cognitive load; conceptual errors.

В настоящее время проблема формирования пространственных представлений у учащихся основной школы является одной из наиболее сложных задач, стоящих перед STEM-дисциплинами, а также методикой и дидактикой преподавания информатики [1, 10, 11].

Ряд пространственных понятий (форма, объем, соотношение частей, симметрия, ориентация, преобразования, масштаб, проекции) одновременно выступают как содержательные компоненты учебных предметов (геометрия, 3D-моделирование, черчение, робототехника), так и как метапредметная когнитивная основа для освоения графических языков и моделирования [12].

Одной из серьезных проблем остается разрыв между наглядным «узнаванием» объекта и его осмысленным преобразованием: переход от трехмерного изображения к двумерным проекциям и от отдельных видов к целостному 3D-объекту приводит к типичным концептуальным ошибкам (путаница осей, «плоскостное» понимание глубины, некорректное соотнесение развертки с объемом, ошибки мысленного вращения) [1, 14].

3D-моделирование рассматривается как перспективное средство поддержки пространственного мышления за счет интерактивной визуализации и управляемой манипуляции объектами [2].

Однако включение 3D-инструментов в учебный процесс не гарантирует автоматического упрощения усвоения пространственных понятий: учащиеся нередко фиксируются на процедурном уровне, ограничиваются механическим копированием и испытывают трудности переноса знаний в новый контекст [3, 7].

Чрезмерная сложность интерфейса может смещать внимание с учебного содержания на операционные действия, формируя избыточную когнитивную нагрузку и размывая цели обучения [3, 6].

В этой связи методическая задача заключается в преобразовании 3D-деятельности в систему педагогической поддержки, ориентированную на концептуальное развитие учащихся. AI-ассистенты рассматриваются как средство персонализированного обучения, способное давать пояснения и инструкции, диагностировать типичные ошибки, предлагать альтернативные стратегии и поддерживать рефлекссию [4, 9, 13].

Вместе с тем основной риск заключается в подмене обучения «генерацией ответов» и снижении продуктивного усилия учащегося [5, 7].

Цель статьи — обосновать педагогическую модель внедрения 3D-моделирующих AI-ассистентов в основной школе и представить дизайн педагогического эксперимента и систему инструментов оценки. Гипотеза исследования состоит в том, что при педагогически обоснованном сопровождении 3D-деятельности, ограничении «готовых решений» и обязательной организации рефлексии формирование пространственных понятий становится более эффективным.

### *Материал и методика*

Для предотвращения выполнения заданий AI «вместо ученика» в дидактическом сценарии вводятся педагогические ограничения: запрет на запросы типа «сделай модель полностью» при разрешении запросов «объясни», «предложи следующий шаг», «проверь ошибку»; обязательная фиксация процесса принятия решений (журнал шагов и обоснований); двухуровневая проверка (сопоставление рекомендаций AI с рубрикаторными критериями и контрольными вопросами учителя); обязательная итоговая рефлексия (связь выполненных пространственных действий с соответствующими понятиями).

Для изучения эффективности предлагается design-based research, совмещенный с квазиэкспериментальной оценкой. Класс делится на две группы: группа А (интервенция) обучается 3D-моделированию с AI-ассистентом в соответствии с моделью и ограничениями; группа В (сравнение) обучается традиционному 3D-моделированию без AI-сопровождения. Продолжительность интервенции — 6 недель (12 уроков по 45 минут). Данные фиксируются через входную и итоговую диагностику, анализ артефактов 3D-моделей, лог-показатели активности (итерации, исправления) и самоотчеты по когнитивной нагрузке [6].

Оценивание осуществляется с использованием: (1) теста пространственной визуализации (мысленное вращение, сборка/разборка фигур) [1]; (2) заданий на анализ видов и проекций; (3) шкалы оценки качества 3D-моделей (геометрическая корректность, симметрия и инварианты, точность операций, уровень обоснования решений); (4) карты концептуальных ошибок (путаница осей, масштаб, глубина, развертки, инварианты, «плоскостная» подмена отношений); (5) шкалы когнитивной нагрузки (самооценка после урока) [5].

### *Результаты и их обсуждение*

Поскольку работа ориентирована на педагогическую практику и методику, основным результатом является комплекс разработанных педагогических средств, готовых к эмпирической проверке и тиражированию.

Ключевой инструмент — матрица «Концепт → ошибка → AI-поддержка», которая системно соотносит выявленные ошибки с видами помощи AI-ассистента. Например, при путанице осей X/Y предлагаются концептуальное пояснение координатной системы и метакогнитивный вопрос «Какая ось отвечает за глубину?».

При некорректной сборке развертки — объяснение граней, ребер и соседства, а также процедурная подсказка «сначала выдели контур, затем проверь связи граней». При несохранении инвариантов при вращении — подсказки о контрольных точках и проверке неизменных элементов.

Интервенционные сценарии строятся поэтапно. На 1-2 неделе (ориентация и виды) выполняются задания на определение положения объекта и сопоставление формы с проекциями; AI поддерживает рефлексия вопросами типа «Какая грань станет верхней при повороте на 90° вокруг вертикальной оси?».

На 3-4 неделе (преобразования) выполняются задания на симметрию, объединение/разделение тел и изменение масштаба; AI направляет внимание на критерии соответствия элементов.

На 5-6 неделе (представление и обобщение) выполняются переходы между 3D и 2D представлениями, построение модели по трем видам и мини-проект, связанный со школьной или университетской средой; AI проверяет логичность соответствий «вид → элемент модели» и задает вопросы для переноса знаний в новую ситуацию.

### *Вывод*

Интеграция AI-ассистента в учебный процесс позволяет решать две методические проблемы 3D-моделирования: сокращать разрыв между формируемыми понятиями и инструментом их реализации и снижать избыточную нагрузку, связанную с процедурными действиями. AI-ассистент целесообразно рассматривать не как инструмент автоматизации, а как средство управляемого снижения типичных трудностей при сохранении когнитивной активности учащегося. При соблюдении педагогических ограничений (четкость подсказок, запрет «готовых решений», обязательная рефлексия) внимание обучающегося смещается с механических операций на ключевые познавательные действия: выбор стратегии и аргументацию решений. Разработанные инструменты (матрица «концепт → ошибка → поддержка», сценарии уроков, рубрики и диагностический пакет) переводят общие идеи применения AI в конкретные методические решения, пригодные для эмпирической проверки и внедрения в практику.

### *Список литературы:*

1. Uttal D. H., Meadow N. G., Tipton E., Hand L. L., Alden A. R., Warren C., Newcombe, N. S. The malleability of spatial skills: a meta-analysis of training studies // *Psychological bulletin*. 2013. V. 139. №2. P. 352. <https://doi.org/10.1037/a0028446>
2. Merchant Z., Goetz E. T., Cifuentes L., Keeney-Kennicutt W., Davis T. J. Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis // *Computers & education*. 2014. V. 70. P. 29-40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>
3. Sorby S. A. Educational research in developing 3-D spatial skills for engineering students // *International Journal of Science Education*. 2009. V. 31. №3. P. 459-480. <https://doi.org/10.1080/09500690802595839>
4. Woolf B. P. Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning. Morgan Kaufmann, 2010.
5. Selwyn N. Should robots replace teachers?: AI and the future of education. John Wiley & Sons, 2019.
6. Sweller J., Ayres P., Kalyuga S. Altering element interactivity and intrinsic cognitive load // *Cognitive load theory*. New York, NY: Springer New York, 2011. P. 203-218. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4\\_16](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4_16)
7. Kapur M. Productive failure // *Cognition and instruction*. 2008. V. 26. №3. P. 379-424. <https://doi.org/10.1080/07370000802212669>
8. Luckin R. Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century. London: UCL Press, 2018. 240 p.
9. Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? // *International*



journal of educational technology in higher education. 2019. V. 16. №1. P. 39.  
<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

10. Newcombe N. S., Frick A. Early education for spatial intelligence: Why, what, and how // *Mind, Brain, and Education*. 2010. V. 4. №3. P. 102-111. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2010.01089.x>

11. Hegarty M., Waller D. Individual differences in spatial abilities // *The Cambridge handbook of visuospatial thinking*. 2005. P. 121-169.

12. Martín-Gutiérrez J., Fabiani P., Benesova W., Meneses M. D., Mora C. E. Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education // *Computers in human behavior*. 2015. V. 51. P. 752-761. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.093>

13. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning. – Center for Curriculum Redesign, 2019.

14. Государственный общеобязательный стандарт среднего образования (5-9 классы, обновленное содержание). Астана, 2018.

#### References:

1. Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., & Newcombe, N. S. (2013). The malleability of spatial skills: a meta-analysis of training studies. *Psychological bulletin*, 139(2), 352. <https://doi.org/10.1037/a0028446>

2. Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & education*, 70, 29-40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>

3. Sorby, S. A. (2009). Educational research in developing 3-D spatial skills for engineering students. *International Journal of Science Education*, 31(3), 459-480. <https://doi.org/10.1080/09500690802595839>

4. Woolf, B. P. (2010). *Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Morgan Kaufmann.

5. Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers?: AI and the future of education*. John Wiley & Sons.

6. Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). Altering element interactivity and intrinsic cognitive load. In *Cognitive load theory* (pp. 203-218). New York, NY: Springer New York. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4\\_16](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4_16)

7. Kapur, M. (2008). Productive failure. *Cognition and instruction*, 26(3), 379-424. <https://doi.org/10.1080/07370000802212669>

8. Luckin, R. (2018). Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century. London.

9. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?. *International journal of educational technology in higher education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

10. Newcombe, N. S., & Frick, A. (2010). Early education for spatial intelligence: Why, what, and how. *Mind, Brain, and Education*, 4(3), 102-111. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2010.01089.x>

11. Hegarty, M., & Waller, D. (2005). Individual differences in spatial abilities. *The Cambridge handbook of visuospatial thinking*, 121-169.

12. Martín-Gutiérrez, J., Fabiani, P., Benesova, W., Meneses, M. D., & Mora, C. E. (2015). Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education. *Computers in human behavior*, 51, 752-761. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.093>
13. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
14. Gosudarstvennyi obshcheobyazatel'nyi standart srednego obrazovaniya (5-9 klassy, obnovlennoe sodержanie). Astana, 2018.

Поступила в редакцию  
20.01.2026 г.

Принята к публикации  
29.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Оразбаева А. А., Калдыбаев С. К. Повышение эффективности формирования пространственных понятий у учащихся основной школы посредством использования AI-ассистентов в инструментах 3D-моделирования // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 559-564. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/65>

Cite as (APA):

Orazbaeva, A., & Kaldybaev, S. (2026). Improving the Effectiveness of Forming Spatial Concepts in Middle School Students Through the Use of AI Assistants in 3D Modeling Tools. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 559-564. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/65>

УДК 378.016:811.512.154:81'35:81'36

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/66>

## РАЗВИТИЕ ПИСЬМЕННОЙ И УСТНОЙ РЕЧИ СТУДЕНТОВ НА УРОКАХ КЫРГЫЗСКОГО ЯЗЫКА ПОСРЕДСТВОМ РЕЧЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ОПОРНЫХ СЛОВ

©**Мамадиева Г. Б.**, ORCID: 0009-0006-4433-7256, SPIN-код: 9166-8313, Ошский  
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [gmamadyeva82@gmail.com](mailto:gmamadyeva82@gmail.com)  
©**Абдувалиева Б.**, ORCID: 0000-0001-6713-6613 SPIN-код: 5804-5285, канд. пед. наук,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [babduvalieva@oshsu.kg](mailto:babduvalieva@oshsu.kg)  
©**Караева Н. О.**, ORCID: 0009-0006-0130-1325 SPIN-код: 9491-4034, канд. филол. наук,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [karaeva@oshsu.kg](mailto:karaeva@oshsu.kg)

## DEVELOPING STUDENTS' WRITTEN AND ORAL SPEECH IN KYRGYZ LANGUAGE CLASSES THROUGH SPEECH CONSTRUCTIONS AND SUPPORT WORDS

©**Mamadiyeva G.**, ORCID: 0009-0006-4433-7256, SPIN-code: 9166-8313,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [gmamadyeva82@gmail.com](mailto:gmamadyeva82@gmail.com)  
©**Abduvalieva B.**, ORCID: 0000-0001-6713-6613 SPIN-code: 5804-5285, Ph.D.,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [babduvalieva@oshsu.kg](mailto:babduvalieva@oshsu.kg)  
©**Karaeva N.**, ORCID: 0009-0006-0130-1325 SPIN-code: 9491-4034, Ph.D.,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [karaeva@oshsu.kg](mailto:karaeva@oshsu.kg)

*Аннотация.* Анализируются теоретико-методические основы развития письменной и устной речевой деятельности студентов высших учебных заведений на занятиях по кыргызскому языку посредством использования речевых конструкций (готовых образцов, каркасов предложений) и опорных слов (речевых опор). Несмотря на то что в предметных стандартах кыргызского языка декларируется цель интегрального развития четырёх видов речевой деятельности, в практике обучения выявляется недостаточность системной работы со специальными речевыми конструкциями и опорными фразами, ориентированными на целенаправленное формирование письменной и устной речи студентов. В мировой методике, а также в трудах кыргызских учёных, исследуется проблема развития речевой деятельности студентов. В статье уточняются понятия «речевая конструкция», «опорные слова», «речевая опора» на основе теории языковых формул и метадискурса; анализируется современное состояние и существующие проблемы преподавания кыргызского языка на уровне высшего образования на конкретных примерах; предлагается интегральный учебный модуль, основанный на использовании речевых конструкций и опорных слов, направленный на развитие письменной и устной речевой деятельности студентов; представлены методы и критерии оценивания, интегрированные с цифровыми технологиями (подкасты, интерактивные платформы, онлайн-банки фразеологических и речевых единиц).

*Abstract.* Analyzes the theoretical and methodological foundations for developing the written and oral speech activities of university students in Kyrgyz language classes through the use of speech constructions (ready-made models and sentence frames) and support words (speech supports). Although the subject standards for the Kyrgyz language declare the goal of the integrated development of four types of speech activity, teaching practice reveals an insufficiency of systematic work with specialized speech constructions and support phrases aimed at the purposeful formation of students' written and oral speech. In global methodology, as well as in the works of Kyrgyz scholars,

the issue of developing students' speech activity has been extensively studied. This article уточняет (clarifies) the concepts of “speech construction,” “support words,” and “speech support” based on the theories of formulaic language and metadiscourse; analyzes the current state and existing problems of teaching the Kyrgyz language at the level of higher education using concrete examples; proposes an integrated instructional module grounded in the use of speech constructions and support words aimed at developing students' written and oral speech activity; and presents teaching methods and assessment criteria integrated with digital technologies (podcasts, interactive platforms, and online banks of phraseological and speech units).

*Ключевые слова:* речевые конструкции, опорные слова, шаблоны предложений, дискурсивные маркеры, метадискурс, письменная речь, устная речь, обучение кыргызскому языку, цифровые технологии.

*Keywords:* speech constructions, support words, sentence templates, discourse markers, metadiscourse, written speech, oral speech, teaching the Kyrgyz language, digital technologies.

В Кыргызский язык является государственным языком Кыргызской Республики, основным средством национальной идентичности и общественно-культурной коммуникации. В образовательных стандартах предмет «кыргызский язык» характеризуется как дисциплина, направленная на формирование у студентов речевой деятельности, мышления и личностных качеств, основанных на национальных ценностях [1].

В то же время в практике преподавания кыргызского языка в высших учебных заведениях традиционно преобладает внимание к объяснению грамматических правил и закреплению орфографических норм, тогда как обучение письменной и устной речи осуществляется раздельно и преимущественно в репродуктивных форматах (диктант, изложение, тестовые вопросы и ответы). Работа с письменной речью чаще всего ограничивается изложением и диктантом, вследствие чего у обучающихся слабо формируются навыки самостоятельного написания эссе и аргументативных текстов [2].

Подчёркивается недостаточность использования функционально-коммуникативного подхода, жанрового анализа текста и системной работы с опорными структурами при формировании письменных навыков студентов [3].

В таких условиях речевые конструкции и опорные слова выступают для студента в качестве речевого каркаса, который облегчает не столько ответ на вопрос «что сказать/что написать?», сколько на вопрос «как сказать/как написать?». В мировой методике подчёркивается, что подобные каркасы значительно облегчают усвоение обучающимися академического языка, включая сложные синтаксические конструкции, логические связки и формулы аргументации [12, 14].

В преподавании кыргызского языка системное обучение речевым конструкциям и опорным словам может выступать эффективным средством повышения логической связности и композиционной целостности письменных текстов студентов, последовательности и точности их устной речи, лексико-фразеологического богатства, а также уровня речевой культуры и коммуникативной уверенности.

1. Речевые конструкции: лингвистический и методический аспекты. Понятие «речевая конструкция» в методике преподавания кыргызского языка охватывает несколько уровней:

*Модели-каркасы на уровне предложения* — например, структуры типа: «По моему мнению, ... поскольку ...», «Если ..., то ...», «С одной стороны, ... с другой стороны, ...».

*Типовые реплики в соответствии с речевой интенцией* — готовые фразы для выражения вопроса, одобрения, несогласия, совета, требования и др.: «Каково твоё мнение?», «Я не совсем согласен(на), потому что ...».

*Жанрово-структурные шаблоны* — формульные средства, обозначающие введение, основную часть и заключение в текстах таких жанров, как эссе, сочинение, рецензия, презентация.

В методических пособиях, предназначенных для начального и среднего этапов обучения, «речевые конструкции» чаще всего представлены в виде образцов вопросов и ответов, а также готовых реплик, используемых в ролевых играх. Так, в методическом руководстве, посвящённом теме «Многоязычие в детском саду», специально выделяются речевые конструкции, применяемые в игровой деятельности: «В какую игру ты играешь?», «С кем ты играешь?», «Кем ты хочешь стать?» и др. Данные конструкции выступают в качестве опорных речевых моделей, направленных на развитие устной речи ребёнка [7].

В тематических планах-конспектах, разработанных для уроков кыргызского языка в классе, также предлагаются таблицы типа «Речевые конструкции – Тема – Речевая интенция – Виды речевой деятельности – Грамматический материал», в рамках которых для конкретных коммуникативных ситуаций (описание магазина, написание письма, выдвижение предложения и др.) подбираются типичные речевые модели. Это даёт достаточные основания трактовать речевые конструкции как каркасы кыргызских предложений [8].

2. Опорные слова: каркасы предложений, начальные фразы, дискурсивные маркеры. В кыргызскоязычной методической практике термины «опорные слова», «опорные понятия», «опорные вопросы» используются в значении «ключевых единиц, на которые опираются при понимании текста либо при его письменном или устном осмыслении и обсуждении». Так, при инструкции типа «Прочитайте опорные понятия и выскажите по ним своё мнение» опорные понятия выполняют функцию концептуальных ориентиров, направляющих мыслительную деятельность обучающегося. Понятия, используемые в мировой методике, такие как каркасы предложений, начальные фразы и сигнальные слова, по своему функциональному содержанию соотносятся с понятием «опорные слова». В стратегической библиотеке Colorín Colorado каркасы предложений и начальные фразы рассматриваются как формы скаффолдинга, способствующие освоению студентами академического языка в письменной и устной речи: с их помощью обучающиеся начинают применять в практическом контексте сложные грамматические конструкции, а также мыслительные операции сравнения, сопоставительной оценки и аргументации [12].

Кроме того, подчёркивается, что данные языковые опоры позволяют сосредоточить внимание студента на содержании высказывания, предоставляя готовый языковой каркас, и по мере постепенного снятия скаффолдинга обеспечивают переход к самостоятельному конструированию текста [12, 13].

Ещё одним типичным видом опоры выступают дискурсивные маркеры (речевые индикаторы): «во-первых», «во-вторых», «кроме того», «следовательно», «подводя итог» и др. Подобные связующие элементы обеспечивают связность частей текста и направляют ход мыслительной деятельности читателя/слушателя. Данные средства характеризуются как основные типы когезивных ресурсов; в академическом письме метадискурс — «диалог» автора с текстом и читателем — реализуется посредством метатекстовых единиц [10, 11].

В рамках уроков кыргызского языка к опорным словам целесообразно отнести следующие единицы: начальные фразы предложений («по моему мнению...»; «безусловно, ...»; «я бы объяснил(а) это следующим образом: ...»); логические связки («во-первых»; «кроме того»; «в итоге»; «в результате»; «несмотря на это»); жанровые маркеры («причина обращения



к данной теме заключается в том, что...»; «основной целью данной статьи является...»; «можно сделать следующий вывод»); разговорные (дискурсивные) маркеры («следовательно»; «можно сказать, что...»; «на самом деле»; «по сути»).

Системное обучение таким опорным словам создаёт условия для продуктивного конструирования студентами речевых конструкций.

3. Обучение языковым формулам. В теории языковых формул подчёркивается, что значительная часть повседневной устной и письменной речи реализуется посредством заранее готовых, полуфиксированных формульных единиц, которые позволяют экономить когнитивные ресурсы и обеспечивают беглость и идиоматичность речи. В академическом письме рамочные формулы чётко обозначают функциональную структуру текста и способствуют формированию у студентов навыков аргументативного письма [11].

Адаптированные к кыргызскому языку формульные единицы, используемые в качестве «речевых конструкций» и «опорных слов», способствуют формированию у студентов следующих умений: чёткому выражению речевой интенции (например: «моя цель заключается в том, чтобы...»; «из этого можно сделать следующий вывод...»); сохранению текстовой когезии («с одной стороны...»; «с другой стороны...»; «в результате...»); выражению собственной позиции в соответствии с культурно-этическими нормами общения («я уважаю вашу точку зрения, однако...»; «позвольте предложить следующее...»).

Современное состояние речевой деятельности на уроках кыргызского языка. В стандартах по кыргызскому языку развитие речевой деятельности обозначено как одна из ключевых целей обучения, при этом особо подчёркивается «единство речевой деятельности и мыслительной деятельности» [1]

Однако в ряде исследований отмечается, что в практике проведения занятий данный принцип реализуется не в полной мере: в учебном пособии «Обучение связной речи» подчёркивается, что развитие активной речевой деятельности обучающихся должно составлять ядро работы учителя на уроках кыргызского языка; вместе с тем авторы критически отмечают, что на практике нередко наблюдается чрезмерный акцент на грамматике, в результате чего на формирование связного текста отводится недостаточно учебного времени (<https://okuma.kg/>). А. М. Омурова, исследуя речевую деятельность студентов физкультурного профиля, указывает на отсутствие системной языковой практики на кыргызском языке в профессионально-ориентированных дисциплинах, вследствие чего лексическое богатство и грамматический строй речи обучающихся остаются ограниченными [4]. В. И. Мусаева и другие авторы отмечают, что уже на школьном этапе обучение письменной культуре зачастую ограничивается диктантом и изложением, тогда как продуктивные жанры — эссе, аргументативный текст, реферат — осваиваются недостаточно; данная тенденция сохраняется и в письменной речи студентов высших учебных заведений [2].

В результате студент сталкивается со следующими проблемами:

- а) при устном высказывании испытывает трудности в развёрнутом и логически связанном изложении мысли, часто прибегая к заполнителям пауз типа «э-э», «м-м...»;
- б) в письменных текстах не уделяется должного внимания абзацной организации, формулированию выводов и использованию логических связей, вследствие чего предложения располагаются лишь в виде последовательного «перечня»;
- в) речевые конструкции и опорные слова не формируются в устойчивый репертуар и используются эпизодически, без системности.

В исследованиях, посвящённых построению обучения кыргызскому языку на функционально-коммуникативной основе, подчёркивается необходимость обучения конструкциям, соотнесённым с коммуникативными ситуациями, на уровнях высказывания

(речевой единицы), предложения и текста. Данное требование обуславливает включение речевых конструкций и опорных слов в учебную программу на системном уровне. Развитие устной речевой деятельности посредством речевых конструкций и опорных слов

1. Речевые конструкции как каркас речевой интенции. В целях развития устной речевой деятельности студентов на уроках кыргызского языка целесообразно выделять и обучать следующие группы речевых конструкций в виде самостоятельных блоков.

Начало высказывания: а) «Говоря о данной проблеме, я прежде всего хотел(а) бы остановиться на ...»; б) «По моему личному мнению, ...»

Приведение примеров: а) «В качестве примера можно привести ...»; б) «Это можно проиллюстрировать следующими примерами: ...».

Выражение согласия / несогласия: а) «Я полностью согласен(на) с данной точкой зрения, поскольку»; б) «Я уважаю ваше мнение, однако моя позиция иная: ...».

Формулирование вывода: а) «Подводя итог, можно отметить, что ...»; б) «Следовательно, ...»; в) «Учитывая вышеизложенное, можно прийти к следующему выводу: ...».

Данные конструкции, функционируя в качестве каркасов предложений, позволяют студенту варьировать содержание в зависимости от конкретной темы и размещать собственную мысль в готовой структурной рамке; именно такие рамочные модели, как можно подчеркнуть, являются особенно эффективными в развитии академической устной и письменной речи обучающихся.

## 2. Практические методы на занятиях по развитию устной речи.

1) «Заполнение речевых конструкций». Преподаватель в зависимости от темы предлагает 5–7 речевых каркасов, например: а) «Для меня самым важным является ..., потому что ...»; б) «С другой стороны, ...»; в) «Если ..., то, на мой взгляд, ...». Студенты работают в парах, заполняют данные каркасы содержанием, соответствующим теме, и представляют высказывания в устной форме. На следующем этапе количество предлагаемых каркасов постепенно сокращается, и студент начинает самостоятельно конструировать аналогичные высказывания, что отражает поэтапное снятие скаффолдинга.

2) «Ролевой дебат». По дискуссионной теме (например, влияние социальных сетей на молодёжь) предлагается короткий видео- или аудиоматериал. Преподаватель предоставляет студентам отдельные списки опорных фраз для позиций «за» и «против»: а) «Я поддерживаю данную точку зрения, поскольку ...»; «Ещё один аргумент заключается в том, что ...»; б) «Я не могу полностью согласиться с этим мнением, так как ...»; «Следует также учитывать следующий аспект: ...». Студенты участвуют в дебатах, опираясь на данные речевые конструкции. При оценивании наряду с логикой аргументации учитывается корректность и уместность использования речевых конструкций [4].

3) «Расширение речевых конструкций». Студенту предлагается краткая конструкция, например: «Я с этим согласен(на)». Задание заключается в преобразовании её в более развернутую академическую форму: «В целом я согласен(на) с данной точкой зрения, поскольку считаю её весьма значимой в аспекте ...» и т. п. Данный приём способствует расширению речевого запаса студентов и развитию стилистической вариативности высказываний. В учебных пособиях по культуре речи также подчёркивается, что развитие речевого богатства осуществляется через расширение лексико-фразеологических и синтаксических возможностей языка (<https://okuma.kg/>) [5].

Развитие письменной речевой деятельности посредством речевых конструкций и опорных слов.

1. Когезия, метадискурс и рамочные формулы. Когезивные средства — связки, лексические повторы, референциальные слова — рассматриваются как системы,

обеспечивающие семантическое единство текста или метадискурс как языковой ресурс, отражающий отношение автора к тексту и адресату [10, 11].

В новом учебном пособии по кыргызскоязычному академическому письму (учебник по академическому письму Американский университет в Центральной Азии) для студентов в качестве самостоятельных блоков представлены структурные модели и метатекстовые формулы написания аргументативного эссе, реферата и научной статьи на кыргызском языке (постановка цели, оформление ссылок, формулирование выводов) [15].

Данная концепция может быть эффективно реализована и на занятиях по кыргызскому языку посредством системного использования речевых конструкций и опорных слов.

#### *Методы развития письменной речи на занятиях*

1) «Абзацный каркас». Студенту предлагается рамочная модель абзаца (например, аргументативного): «Прежде всего, остановимся на проблеме ... . Во-первых, ..., поскольку ... . В качестве примера можно привести ... . В результате ...». На первом этапе студенты заполняют рамку соответствующим содержанием и совместно конструируют абзац; На втором этапе предлагаются лишь отдельные элементы рамки, при этом студент дополняет их собственными опорными словами; На третьем этапе обучающийся начинает самостоятельно разрабатывать индивидуальную рамку абзаца.

2) «Написание эссе с опорными словами». Для аргументативного эссе студентам предлагается перечень опорных слов и фраз: Выражение позиции: «по моему мнению»; «я бы объяснил(а) это следующим образом»; «опираясь на личный опыт»; «как показывают исследования»; Сравнение: «с одной стороны»; «с другой стороны»; «сходные черты»; «отличительной особенностью является»; Причинно-следственные связи: «причиной этого является»; «в результате»; «по этой причине»; «следовательно»; Заключение: «подводя итог»; «как следует из вышеизложенного»; «обобщая сказанное».

3) «Конспект и текст на основе аудио/видео». Студенты прослушивают репортаж или подкаст на кыргызском языке и с опорой на ключевые слова составляют конспект: «Основная мысль: ...»; «Вторая значимая идея: ...»; «Вывод автора: ...»; Затем, опираясь на данный конспект, они пишут краткое эссе с элементами собственной позиции: «Причины моего согласия с данной мыслью заключаются в следующем: ...»; «Вместе с тем я хотел(а) бы дополнить следующими аспектами: ...». Подобная интеграция позволяет объединить виды речевой деятельности — аудирование, говорение и письмо — и создаёт условия для осмысленного построения текста посредством использования опорных фраз.

#### *Используемые технологии*

1. Цифровой фразеологический и речевой банк. Онлайн-ресурсы по кыргызскому языку (электронные словари, порталы okuma.kg, edu.gov.kg и др.) предоставляют возможности для создания обширной базы фразеологических единиц, словосочетаний, служебных слов и жанровых формул для студентов [1].

Преподаватель может создать документ «Речевые конструкции и опорные слова» в Google Docs, Moodle или на другой платформе и совместно со студентами: формировать перечни опорных слов по тематическим блокам (образование, культура, экология, цифровая среда, родина и др.); выписывать метадискурсивные формулы из академических текстов на кыргызском языке (научные статьи, учебники, пособия по письму и др.); обозначать функции каждой формулы (введение, приведение примера, сравнение, контраргументация, вывод и т. д.). Такой «речевой банк» становится для студентов постоянно обновляемым, динамичным ресурсом.

2. Подкасты, аудиоуроки и видео. Исследования, посвящённые использованию подкастов и аудио-/видеоматериалов, показывают, что опора на аудиоконтент активизирует не только

аудирование, но и устную и письменную речь обучающихся, а процесс создания собственных подкастов формирует безопасную среду для продуктивного использования языка. На занятиях по кыргызскому языку студенты прослушивают подкасты или радиопередачи на кыргызском языке, выделяют опорные фразы; затем, используя их, создают собственный подкаст или видеозапись; осуществляют монтаж опорных слов и речевых конструкций в цифровом редакторе (мобильном приложении).

3. Интерактивные презентации и онлайн-тесты. С использованием инструментов PowerPoint, Google Slides, Kahoot, Quizizz реализуются: интерактивные задания, в которых предлагаются частично заполненные речевые конструкции с требованием дополнить недостающие опорные слова; онлайн-викторины на выбор дискурсивных маркеров в соответствии с контекстом; работа над эссе в Google Docs с получением комментариев преподавателя в формате рекомендаций («попробуйте добавить здесь заключительную опорную фразу»), что создаёт игровую и визуализированную среду для освоения речевых конструкций [12].

#### *Роль речевых конструкций в оценивании письменной и устной речи*

Для объективного определения эффективности использования речевых конструкций и опорных слов целесообразно рассматривать их как самостоятельный компонент в оценочных рубриках при контроле письменной и устной речевой деятельности студентов.

1. При оценивании устной речи (монолог, презентация, дебаты) целесообразно учитывать следующие параметры: Репертуар речевых конструкций — количество и типы конструкций, использованных студентом в соответствии с темой (выражение позиции, сравнение, приведение примеров, формулирование вывода и др.). Корректность и уместность дискурсивных маркеров — соответствие маркеров типа «во-первых», «кроме того», «следовательно», «подводя итог» логике развертывания мысли. Беглость речи — способность использовать каркасы предложений как целостные структуры без избыточных пауз и остановок.

2. При оценивании письменной речи (эссе, реферат, отчёт) учитываются следующие показатели: Использование академических опорных слов — уместность и частотность формул типа «по моему мнению», «целью данной статьи является», «в качестве примера», «подводя итог». Прочность когезивного каркаса — наличие логических связок, референций и повторов, обеспечивающих связность абзацев и формирующих внутреннюю структуру текста. Вариативность формульных единиц, основанных на употреблении — способность студента не воспроизводить готовые рамки дословно, а вводить стилистические и лексические вариации, выстраивая индивидуальное высказывание. Предоставление подобных рубрик студентам заранее способствует формированию осознанного контроля над тем, как и каким образом они используют речевые конструкции и опорные слова в устной и письменной речи.

#### *Заключение*

Речевые конструкции и опорные слова являются стратегическим ресурсом развития письменной и устной речевой деятельности студентов на занятиях по кыргызскому языку. Теории языковых формул и метадискурса убедительно обосновывают, что формульные единицы, рамочные конструкции и дискурсивные маркеры обеспечивают когезию текста, его функциональную точность и речевую беглость. Работы по методике преподавания кыргызского языка (В. Мусаева, А. Омурова, «Обучение связной речи», «Культура речи», «Профессиональный кыргызский язык» и др.) подчёркивают значимость комплексного рассмотрения таких компонентов, как грамматика, словарный запас, текстообразование и культурный аспект в развитии речевой деятельности студентов; вместе с тем речевые

конструкции и опорные слова до настоящего времени не выстроены в самостоятельную системную модель обучения [1, 2, 4-6]. Интегральная модель предполагает: планирование речевых конструкций и опорных слов в курсе кыргызского языка в качестве отдельного модуля для развития устной и письменной речи; активное использование каркасов предложений, начальных фраз и дискурсивных маркеров в коммуникативных заданиях, аудио- и видеоматериалах, студенческих подкастах; долгосрочную практику, опирающуюся на цифровые технологии (онлайн фразеологический и речевой банк, подкаст-платформы, интерактивные презентации); включение фразеологического и речевого компонента в оценочные рубрики письменной и устной речи в качестве самостоятельного индикатора. В перспективе дальнейшие исследования могут быть направлены на апробацию данной модели в экспериментальных группах с последующим сопоставительным анализом количественных и качественных изменений в письменной и устной речи студентов, работающих с речевыми конструкциями и опорными словами. Это позволит укрепить научную базу методики обучения навыкам, основанным на употреблении, в преподавании кыргызского языка. Кроме того, актуальной задачей остаётся создание специализированных корпусов академических речевых конструкций для кыргызского языка и разработка на их основе учебно-методических комплексов.

#### *Список литературы:*

1. Кыргыз тили (предметтик стандарт жана программа). Бишкек, 2014.
2. Мусаева В. И. Методы обучения культуре письменной речи учащихся студентами-педагогами по кыргызскому языку и литературе (на примере изложений) // Проблемы современной науки и образования. 2017. №10 (92). С. 86-91.
3. Апышова Б. Т., Сулайманова Г. А., Жумабек К. Г. Студенттердин жазуу көндүмдөрүн калыптандыруунун айрым ыкмалары // Endless light in science. 2024. №31. С. 12-16.
4. Омурова А. М. Дене тарбия багытындагы студенттердин кеп ишмердүүлүгүн өстүрүү маселелерине. Бишкек, 2015.
5. Мусаева В.И Кеп маданияты жана стилистика. Окуу-методикалык курал. Бишкек: Билим, 2020. 214 б.
6. Кесиптик кыргыз тили. ЖОЖдун студенттери үчүн окуу усулдук комплекс. Бишкек, <https://clc.li/dSSVV>
7. Бала бакчадагы көп тилдүүлүк. Методикалык колдонмо. 2022.
8. Кыргыз тил. 8 класс. Методикалык колдонмо. <https://clc.li/gukXR>
9. Casal J. E., Yoon J. Frame-based formulaic features in L2 writing pedagogy: Variants, functions, and student writer perceptions in academic writing // English for Specific Purposes. 2023. V. 71. P. 102-114. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2023.03.004>
10. Halliday M. A. K., Hasan R. Cohesion in English London: Longman Group Ltd. 1976.
11. Hyland K. Metadiscourse: Exploring Interaction in Writing. London: Bloomsbury. 2018.
12. Rosa Le Bron T. J. Creating a Sentence Frame Toolkit Based on Third Grade Writing Standards to Support the Writing Instruction of Spanish-Speaking English Learners. 2020.
13. Lee S. Scaffolding evidence-based writing for English learners in three steps // The Reading Teacher. 2018. V. 72. №1. P. 99-106. <https://doi.org/10.1002/trtr.1712>
14. MiddleWeb. (2021). Sentence Starter Scaffolds Propel Argument Writing. MiddleWeb
15. AUCA. (2020). Кыргыз тилиндеги академиялык жазуу боюнча окуу куралы (жөнүндө маалымат). [i.auca.kg+1](http://i.auca.kg+1)



References:

1. Kirgizskii yazyk (predmetnyi standart i programma) (2014). Bishkek. (in Kyrgyz).
2. Musaeva, V. I. (2017). Metody obucheniya kul'ture pis'mennoi rechi uchashchikhsya studentami-pedagogami po kyrgyzskomu yazyku i literature (na primere izlozhenii). *Problemy sovremennoi nauki i obrazovaniya*, (10 (92)), 86-91.
3. Apyshova, B. T., Sulaimanova, G. A., & Zhumabek, K. G. (2024). Nekotorye metody razvitiya navykov pis'ma u uchashchikhsya. *Endless light in science*, (19), 12-16. (in Kyrgyz).
4. Omurova, A. M. (2015). Voprosy razvitiya rechevoi aktivnosti uchashchikhsya na urokakh fizkul'tury. Bishkek. (in Kyrgyz).
5. Musaeva, V. I. (2020). Kul'tura rechi i stilistika. Obrazovatel'nyi i metodicheskii instrument. Bishkek. (in Kyrgyz).
6. Professional'nyi kyrgyzskii yazyk. Uchebno-metodicheskii kompleks dlya studentov vuzov.. Bishkek. (in Kyrgyz). <https://clc.li/dSSVV>
7. Mnogoyazychie v detskom sadu. Metodicheskoe rukovodstvo (2022). Kyrgyz Ministry of Education+1. (in Kyrgyz).
8. Kyrgyzskii yazyk. 8 klass. Metodicheskoe rukovodstvo. (in Kyrgyz). <https://clc.li/gukXR>
9. Casal, J. E., & Yoon, J. (2023). Frame-based formulaic features in L2 writing pedagogy: Variants, functions, and student writer perceptions in academic writing. *English for Specific Purposes*, 71, 102-114. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2023.03.004>
10. Halliday, M. A. K., & Hasan, R. (1976). Cohesion in English London: Longman Group Ltd.
11. Hyland, K. (2018). Metadiscourse: Exploring Interaction in Writing. London: Bloomsbury.
12. Rosa Le Bron, T. J. (2020). Creating a Sentence Frame Toolkit Based on Third Grade Writing Standards to Support the Writing Instruction of Spanish-Speaking English Learners.
13. Lee, S. (2018). Scaffolding evidence-based writing for English learners in three steps. *The Reading Teacher*, 72(1), 99-106. <https://doi.org/10.1002/trtr.1712>
14. MiddleWeb. (2021). Sentence Starter Scaffolds Propel Argument Writing. MiddleWeb
15. AUCA. (2020). Uchebnoe posobie po akademicheskomu pis'mu na kyrgyzskom yazyke (informatsiya o). (in Kyrgyz).

Поступила в редакцию  
14.01.2026 г.

Принята к публикации  
27.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Мамадиева Г. Б., Абдувалиева Б., Караева Н. О. Развитие письменной и устной речи студентов на уроках кыргызского языка посредством речевых конструкций и опорных слов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 565-573. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/66>

Cite as (APA):

Mamadieva, G., Abduvalieva, B., & Karaeva, N. (2026). Developing Students' Written and Oral Speech in Kyrgyz Language Classes Through Speech Constructions and Support Words. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 565-573. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/66>

УДК 372.881.111.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/67>

## МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РУССКОГО И РОДНОГО ЯЗЫКОВ В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В КЫРГЫЗСКОЙ ШКОЛЕ

©Узенканова Д. У., ORCID: 0000-0002-1825-0097, SPIN-код: 5934-8347,  
Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы,  
г. Уфа, Россия, [uzenkanova.kg@gmail.com](mailto:uzenkanova.kg@gmail.com)

©Мусаева К. Ж., ORCID: 0000-0002-1825-0097, SPIN-код: 5934-8347,  
Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы,  
г. Уфа, Россия, [musaevajibek@gmail.com](mailto:musaevajibek@gmail.com)

©Ибраимова А. Т., ORCID: 0000-0002-1825-0097, SPIN-код: 5934-8347,  
Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы,  
г. Уфа, Россия, [aibraimovp@gmail.com](mailto:aibraimovp@gmail.com)

## METHODS OF USING RUSSIAN AND NATIVE LANGUAGES IN TEACHING ENGLISH IN A KYRGYZ SCHOOL

©Uzenkanova D., ORCID: 0000-0002-1825-0097, SPIN code: 5934-8347, Bashkir State  
Pedagogical University named after M. Akmully, Ufa, Russia, [uzenkanova.kg@gmail.com](mailto:uzenkanova.kg@gmail.com)

©Musaeva K., ORCID: 0000-0002-1825-0097, SPIN code: 5934-8347,  
Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmully,  
Ufa, Russia, [musaevajibek@gmail.com](mailto:musaevajibek@gmail.com)

©Ibraimova A., ORCID: 0000-0002-1825-0097, SPIN code: 5934-8347, Bashkir State  
Pedagogical University named after M. Akmully, Ufa, Russia, [aibraimovp@gmail.com](mailto:aibraimovp@gmail.com)

**Аннотация.** Статья посвящена методическим основам преподавания английского языка в условиях кыргызско-русского двуязычия. Актуальность темы обусловлена необходимостью преодоления специфических трудностей интерференции, возникающих у кыргызоязычных школьников при столкновении трех языковых систем: родной, русской и английской. Целью работы выступает теоретическое обоснование и практическая разработка методики, использующей ресурсы родного и русского языков для оптимизации учебного процесса в начальной школе. В исследовании применен метод сравнительно-сопоставительного анализа фонетических, грамматических и лексических структур контактирующих языков, что дало возможность выявить зоны потенциальных ошибок и положительного переноса. Результаты исследования демонстрируют эффективность трехступенчатой системы упражнений, включающей многомодальную семантизацию, индуктивное обучение грамматике и коммуникативно-ориентированные задания с дозированной опорой на ранее изученные языки. Разработанная методика, интегрирующая принципы сознательного сопоставления и коммуникативности, способствует снижению языковой тревожности учащихся и формированию устойчивых речевых навыков. Сделан вывод о том, что грамотное использование межъязыковых параллелей трансформирует явление многоязычия из препятствия в мощный когнитивный ресурс обучающихся.

**Abstract.** The article is devoted to the study of methodological foundations of teaching English in the conditions of Kyrgyz-Russian bilingualism. The relevance of the topic is due to the need to overcome specific difficulties of interference arising in Kyrgyz-speaking schoolchildren when three language systems collide: native, Russian and English. The aim of the work is the theoretical substantiation and practical development of a methodology that uses the resources of the native and

Russian languages to optimize the educational process in primary school. The study used the method of comparative analysis of phonetic, grammatical and lexical structures of contacting languages, which made it possible to identify areas of potential errors and positive transfer. The results of the study demonstrate the effectiveness of a three-stage system of exercises, including multimodal semantization, inductive grammar teaching and communicatively oriented tasks with dosed support on previously studied languages. The developed methodology, integrating the principles of conscious comparison and communicativeness, helps to reduce language anxiety of students and form stable speech skills. It is concluded that the competent use of interlingual parallels transforms the phenomenon of multilingualism from an obstacle into a powerful cognitive resource for students.

*Ключевые слова:* английский язык в школе, межъязыковая интерференция, сопоставительный анализ, кыргызская школа, многоязычие, начальный этап обучения.

*Keywords:* English language teaching, cross-linguistic interference, comparative analysis, Kyrgyz school, multilingualism, primary education

Формирование иноязычной коммуникативной компетенции у кыргызоязычных школьников на начальном этапе неизбежно сопряжено с преодолением множества специфических барьеров, обусловленных значительной типологической дистанцией между контактирующими языками. Ребенок, приступающий к освоению английского, обладает уже сложившимися установками восприятия звука, строения слова и порядка синтаксических конструкций, формировавшимися на материале родного и русского языков. Когнитивные настройки продолжают активно действовать в новой языковой среде, порождают устойчивые отклонения, которые сам ученик зачастую не в силах осознать и самостоятельно скорректировать. Опытный педагог, наблюдая за учебным процессом, фиксирует систематически повторяющиеся ошибки у подавляющего большинства детей, что недвусмысленно указывает на системный характер возникающих трудностей. Сами школьники нередко не воспринимают собственные высказывания как ошибочные, поскольку их внутренняя языковая норма опирается на привычный опыт кыргызской и русской речи. Анализ лингвистической картины требует обязательной опоры на типологическое сравнение систем и на модели интерференции, подробно разработанные в фундаментальных трудах о языковых контактах [1].

Фонетические трудности в процессе обучения английскому произношению, находят объяснение прежде всего в фундаментальных различиях артикуляционной базы трех задействованных языковых систем: кыргызской, русской и английской. Особую сложность для артикуляционного аппарата учащихся представляют специфические звуки, не имеющие прямых акустических аналогов ни в родном, ни в русском языках, они вынуждают ребенка инстинктивно искать приблизительные заменители.

Классическим примером фонетической интерференции выступает искажение межзубных звуков [θ] и [ð], которые в потоке речи кыргызских школьников трансформируются в более привычные взрывные [т], [д] или фрикативные [с], [з], полностью видоизменяя звуковой облик слова. Данное явление, именуемое в лингвистике субституцией, протекает на бессознательном уровне, так как мозг, опирающийся на закрепленные фонологические матрицы, буквально «слышит» иностранный звук через призму родной системы [7].

Работа над коррекцией требует не просто многократной имитации, а использования зеркал и схем, показывающих правильный уклад органов речи.

Система английских гласных характеризуется жестким противопоставлением по долготе и краткости, часто становится настоящим камнем преткновения для носителей тюркских языков. В тюркских языках долгота звука не несет смысловозначительной функции в аналогичном объеме. Недопонимание природы английских дифтонгов и трифтонгов закономерно приводит к их стяжению и монофтонгизации, что делает речь учащегося акустически плоской и труднодоступной для восприятия носителем языка. Редукция безударных гласных, свойственная специфическому английскому ритму, часто игнорируется учениками, привыкшими к относительно четкому проговариванию всех слогов в словах родного языка. Неправильная постановка ударения, смещаемого по аналогии с кыргызским языком на последний слог, способна кардинально изменить семантику лексической единицы или сделать ее вовсе неузнаваемой (сравните пары типа *record – record*). Преодоление описанных трудностей требует сознательного обучения артикуляционным укладам через использование тактильных ощущений и визуальных опор [10].

Интонационные и ритмические особенности английской речи формируют отдельный блок фонетических затруднений, имеющий непосредственное отношение к интерференции просодической системы родного языка. В английском языке ударные слоги чередуются с группами сильно редуцированных безударных, кыргызский – каждый слог звучит во времени относительно равномерно [10].

Различия кыргызоязычные дети склонны произносить английские фразы с почти одинаковой длительностью всех слогов, что придает речи характерный «монотонно отсчитывающий» ритм. Вопросительные и побудительные предложения часто получают интонационный контур, типичный для кыргызского и русского языков, а не для английского, что иногда искажает прагматический оттенок высказывания. Исправление интонации требует регулярного использования рифмовок, песен и джазовых чантов, создающих жесткие ритмические каркасы, в которые дети учатся вписывать слова.

Грамматическая интерференция – наиболее устойчивая, коренится в глубоких структурных расхождениях между агглютинативным строем кыргызского, флективным русского и аналитическим строем английского языков. Полное отсутствие в родном языке категории артикля делает само понятие определенности или неопределенности крайне абстрактным и трудным для быстрой интериоризации кыргызоязычным школьником.

Педагогическая задача здесь состоит в формировании у ребенка абсолютно нового грамматического чувства, ранее отсутствовавшего в его языковом опыте. Ученик, не чувствующий внутренней коммуникативной потребности в употреблении служебных слов *the* или *a/an*, систематически опускает их, выстраивая фразы по модели родного языка, где отношения между словами выражаются исключительно аффиксами. Осознание функциональной значимости артиклей становится возможным лишь через постоянное сопоставление ситуаций, требующих конкретизации объекта, с аналогичными, но лексически выраженными средствами в родном языке, например, через указательные местоимения [5].

Видо-временная система английского глагола, пронизанная идеей перфектности и длительности трудно сопоставима с восприятием времени в тюркском сознании, акценты расставлены совершенно иначе. Понятие *Perfect*, обозначающее живую связь прошлого действия с настоящим моментом, не находит прямого зеркального отражения в грамматических категориях кыргызского языка, что приводит к постоянному смешению форм *Past Simple* и *Present Perfect*.

Серьезные трудности вызывает и фиксированный порядок слов в английском предложении (SVO), который воспринимается детьми как неестественное ограничение после относительной свободы синтаксиса в родном языке. Необходимость постоянно удерживать в

оперативной памяти структуру «подлежащее – сказуемое – дополнение» требует от ребенка высокого уровня самоконтроля и намеренного торможения привычных речевых стереотипов [2, с. 120]. Согласование подлежащего и сказуемого, особенно в третьем лице единственного числа Present Simple, выступает зоной постоянных ошибок, так как окончание -s часто выпадает из речи под мощным влиянием интерференции.

Лексические трудности, с которыми сталкиваются обучающиеся, обусловлены несовпадением объемов семантических полей слов в контактирующих языках, наличием так называемых «ложных друзей переводчика», провоцирующих ошибочные ассоциации. Интерференция на лексическом уровне часто проявляется в попытках ученика перевести устойчивое словосочетание родного языка дословно, получая в итоге бессмысленную кальку, непонятную носителю языка. Например, кыргызское выражение, описывающее действие «делать фото», может быть ошибочно переведено как «make a photo» вместо идиоматичного английского «take a picture». Различия в объеме значений приводят к тому, что одно английское слово может соответствовать нескольким кыргызским и наоборот, создавая значительную путаницу при выборе нужного эквивалента в речи [4].

Отсутствие широкого пласта интернациональной лексики в активном словаре сельских школьников, меньше контактирующих с русским языком, дополнительно замедляет процесс накопления вокабуляра по сравнению с городскими сверстниками.

Методическая традиция, восходящая к идеям контрастивного анализа, рассматривает сравнение родного и иностранного языков как эффективный способ вскрытия зон ошибок и формирования осознанного отношения к языковой форме [3]. В уникальных условиях трехязычия задачи педагога усложняются: учителю приходится оперировать уже не двумя, а тремя системами, выстраивая между ними сложную сеть когнитивных связей. Данная ситуация создает уникальные возможности для развития метаязыкового сознания, так как ученик учится воспринимать язык единственно возможный инструмент, как один из вариантов кодирования мысли. Перед глазами ребенка параллельные ряды кыргызских, русских и английских форм сравнительные упражнения превращают языки в своеобразный лингвистический «микроскоп», под которым отчетливо видны скрытые закономерности. Постепенно школьник начинает сам замечать, какие элементы трех систем работают сходным образом, а какие требуют особого внимания и контроля.

Явное и систематическое сопоставление трех языков служит мощным стимулом для формирования у детей метаязыкового сознания, понимаемого как способность рассуждать о языке как о предмете анализа. Психолингвистические исследования раннего двуязычия убедительно показывают, что уже в младшем школьном возрасте ребенок способен отделять «слово» от «объекта» и обсуждать свойства высказывания [8].

При переходе к активному трехязычию такая способность получает дополнительный импульс развития, поскольку количество сопоставляемых форм резко возрастает [6]. На уроках английского это проявляется в ситуациях, когда дети спонтанно обращают внимание на различия между порядком слов или на наличие элемента, кажущегося им лишним, например, артикля.

Проектирование методики для кыргызской начальной школы требует исходить не из абстрактной «средней» аудитории, а из конкретной социолингвистической ситуации класса, где уже функционируют кыргызский и русский языки. Учитель изначально опирается на учебное поведение детей: привычку обсуждать задание по-кыргызски, воспринимать объяснения по-русски, записывать правило и лишь затем переходить к английскому слову. Методика, ориентированная на такую реальность, должна не вытеснять сразу два первых языка, а постепенно выстраивать над ними третий слой, создающий ассоциации, а не разрывы.



Важным исходным принципом выступает сочетание трех линий: систематическая опора на русский и кыргызский в зонах интерференции, сознательное расширение прямой англоязычной семантизации и раннее включение ребенка в коммуникативные действия. Семантизация новой лексики в кыргызской начальной школе должна опираться на идею многомодальности, давно и прочно обоснованную в методике и психолингвистике [3].

Ребенок, находящийся в ситуации активного трехязычия, гораздо легче и прочнее усваивает новое слово, когда в процессе задействованы сразу несколько каналов восприятия: зрительный, слуховой, двигательный и вербальный на трех языках. Учитель не ограничивается простым фронтальным переводом, так как подобная техника быстро формирует зависимость от промежуточного кода и тормозит прямую связь «слово – предмет». Вместо этого выстраивается система, включающая предъявление в контексте, изобразительную опору, определение на английском, сопоставление с кыргызским и русским, практику в высказываниях [9].

Обучение грамматике в полилингвальной аудитории целесообразно строить в логике, где форма раскрывается через функцию, а правило выводится индуктивно из употребления и сопоставления. Учитель стремится организовать учебный цикл, включающий знакомство с явлением в живых примерах, сравнение с родным и русским языками, краткую формулировку правила и широкую тренировку. Для начальной школы подход особенно значим, поскольку формирует у ребенка привычку искать закономерность в ряду предложений, а не пассивно ждать готового объяснения от педагога. Опора на кыргызский и русский коды помогает заключить новую структуру в уже знакомые классификации: дети воспринимают Present Simple как время для регулярных действий, соотнося его с аналогичными моделями в родных языках. Обсуждение проходит в форме диалога [14].

Развитие навыков говорения в начальной школе – центральная линия методики, так как именно устная речь делает для ребенка очевидной практическую ценность изучаемого языка. В кыргызской аудитории коммуникативное «обучение строится на принципе «говорить с первого урока», но с разумной опорой на ограниченный набор структур» [12].

Учитель стремится организовать такие ситуации, где от высказывания ребенка напрямую зависит успех совместного действия, например, в заданиях с информационным разрывом. Для кыргызоязычных школьников подобные задания особенно мотивирующи, поскольку напоминают реальные бытовые ситуации и стимулируют естественное общение.

Ролевые игры и драматизация – методы формирования коммуникативного говорения на начальном этапе, особенно в условиях полилингвальной аудитории [15].

В игре дети распределяют социальные роли и разыгрывают жизненные сценарии, используя усвоенный набор фраз и клише. В процессе репетиций часть инструкций может обсуждаться на кыргызском или русском, но финальное представление по возможности идет исключительно на английском языке. Младшие школьники с неподдельным интересом примеряют на себя новые роли, создающие необходимый эмоциональный фон, в который органично встраиваются новые слова и конструкции [11].

Таким образом, разработанная нами методика, основанная на системном межъязыковом сопоставлении, превращает многоязычие учащихся из проблемы в преимущество, активизируя их когнитивный потенциал. Осознанный подход изучению языковых явлений формирует прочные знания, устойчивые интерференции со стороны доминирующих языков. Сочетание коммуникативных методик и опоры на родной язык обеспечивает целостное развитие языковой личности кыргызского школьника.

*Список литературы:*

1. Вайнрайх У. Языковые контакты: Состояние и проблемы исследования. Киев: Вища школа, 1979. 263 с.
2. Гнатюк О. В. Интерференция и трансференция в полилингвальной среде: дис. ... канд. пед. наук. М.: МГОУ, 2008. 198 с.
3. Бим И. Л. Методика обучения иностранным языкам как наука. М.: Русский язык, 1977. 288 с.
4. Баграмова Н. В. Лингво-методические основы обучения лексической стороне устной речи на английском языке как втором иностранном. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. 231 с.
5. Борисова Л. В. Грамматическая интерференция в обучении английскому языку // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2016. №6-1 (60). С. 182-184.
6. Залевская А. А. Введение в психолингвистику: Учебник. М.: РГГУ, 2007. 566 с.
7. Любимова Н. А. Фонетическая интерференция и общение на неродном языке // Вестник СПбГУ. Сер. 9. 2010. Вып. 3. С. 184-190.
8. Имедадзе Н. В. К психологической природе раннего двуязычия // Вопросы психологии. 1960. №1. С. 60–68.
9. Маслыко Е. А., Бабинская П. К. Настольная книга преподавателя иностранного языка. Минск: Выш. школа, 2004. 522 с.
10. Павлова Т. Л. Обучение фонетической стороне иноязычной речи как важный фактор формирования коммуникативной компетенции // Концепт. 2015. №12. С. 111-115.
11. Пассов Е. И. Основы коммуникативной методики обучения иноязычному общению. М.: Наука, 1989. 167 с.
12. Щукин А. Н. Обучение иностранным языкам: Теория и практика. М.: Филоматис, 2006. 480 с.
13. Азимов Э. Г., Дубровская Е. В. Использование опор при обучении иностранному языку // Электронный вестник БГУ. 2013. №1. С. 45-62.
14. Рогова Г. В., Верещагина И. Н. Методика обучения английскому языку на начальном этапе в общеобразовательных учреждениях. М.: Просвещение, 1998. 232 с.
15. Гальскова Н. Д., Гез Н. И. Теория обучения иностранным языкам. М.: Академия, 2004. 336 с.

*References:*

1. Vainraikh, U. (1979). Yazykovye kontakty: Sostoyanie i problemy issledovaniya. Kiev. (in Russian).
2. Gnatyuk, O. V. (2008). Interferentsiya i transferentsiya v polilingval'noi srede: dis. ... kand. ped. nauk. Moscow. (in Russian).
3. Bim, I. L. (1977). Metodika obucheniya inostrannym yazykam kak nauka. Moscow. (in Russian).
4. Bagramova, N. V. (2005). Lingvo-metodicheskie osnovy obucheniya leksicheskoi storone ustnoi rechi na angliiskom yazyke kak vtorom inostrannom. St. Petersburg. (in Russian).
5. Borisova, L. V. (2016). Grammaticheskaya interferentsiya v obuchenii angliiskomu yazyku. *Filologicheskie nauki. Voprosy teorii i praktiki*, (6-1 (60)), 182-184. (in Russian).
6. Zalevskaya, A. A. (2007). Vvedenie v psikholingvistiku: Uchebnik. Moscow. (in Russian).
7. Lyubimova, N. A. (2010). Foneticheskaya interferentsiya i obshchenie na nerodnom yazyke. *Vestnik SPbGU. Ser. 9, 3*, 184-190. (in Russian).

8. Imedadze, N. V. (1960). К психологической природе раннего двузачия. *Вопросы психологии*, (1), 60–68. (in Russian).
9. Maslyko, E. A., & Babinskaya, P. K. (2004). *Nastol'naya kniga prepodavatelya inostrannogo yazyka*. Minsk. (in Russian).
10. Pavlova, T. L. (2015). Obuchenie foneticheskoi storone inoyazychnoi rechi kak vazhnyi faktor formirovaniya kommunikativnoi kompetentsii. *Kontsept*, (12), 111-115. (in Russian).
11. Passov, E. I. (1989). *Osnovy kommunikativnoi metodiki obucheniya inoyazychnomu obshcheniyu*. Moscow. (in Russian).
12. Shchukin, A. N. (2006). *Obuchenie inostrannym yazykam: Teoriya i praktika*. Moscow. (in Russian).
13. Azimov, E. G., & Dubrovskaya, E. V. (2013). Ispol'zovanie opor pri obuchenii inostrannomu yazyku. *Elektronnyi vestnik BGU*, (1), 45-62. (in Russian).
14. Rogova, G. V., & Vereshchagina, I. N. (1998). *Metodika obucheniya angliiskomu yazyku na nachal'nom etape v obshcheobrazovatel'nykh uchrezhdeniyakh*. Moscow. (in Russian).
15. Gal'skova, N. D., & Gez, N. I. (2004). *Teoriya obucheniya inostrannym yazykam*. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию  
13.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Узенканова Д. У., Мусаева К. Ж., Ибраимова А. Т. Методы использования русского и родного языков в обучении английскому языку в кыргызской школе // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 574-580. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/67>

*Cite as (APA):*

Uzenkanova, D., Musaeva, K., & Ibraimova, A. (2026). Methods of Using Russian and Native Languages in Teaching English in a Kyrgyz School. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 574-580. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/67>

УДК 371.3:004.8

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/68>

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН

©Исманов О. М., ORCID:0000-0003-1018-351X, SPIN-код: 7244-9947,  
канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [omurbek22@mail.ru](mailto:omurbek22@mail.ru)

©Токтобаева Г. Т., ORCID:0009-0005-8511-3198,  
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [barcyntt@gmail.com](mailto:barcyntt@gmail.com)

©Турдубаева Ж. А., ORCID: 0000-0002-2096-876X, SPIN-код: 8938-4165,  
канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [jyldyzt8787@mail.ru](mailto:jyldyzt8787@mail.ru)

## APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN TEACHING GRAPHIC DESIGN DISCIPLINES

©Ismanov O., ORCID:0000-0003-1018-351X, SPIN-code: 7244-9947, Ph.D., Osh Technological  
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [omurbek22@mail.ru](mailto:omurbek22@mail.ru)

©Toktobaeva G., ORCID:0009-0005-8511-3198, Osh Technological  
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [barcyntt@gmail.com](mailto:barcyntt@gmail.com)

©Turdubaeva Zh., ORCID:0000-0002-2096-876X, SPIN code: 8938-4165, Ph.D., Osh  
Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [jyldyzt8787@mail.ru](mailto:jyldyzt8787@mail.ru)

**Аннотация.** Рассматриваются возможности применения технологий искусственного интеллекта в преподавании дисциплины графический дизайн в системе профессионального и высшего образования. Анализируются современные ИИ-инструменты, используемые в учебном процессе для генерации визуальных решений, сопровождения проектной деятельности и развития креативного мышления обучающихся. Особое внимание уделяется вопросам персонализации обучения, автоматизации отдельных этапов дизайнерского проектирования и повышению эффективности усвоения учебного материала. Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка методических рекомендаций по внедрению ИИ-технологий в учебные программы и оценка их влияния на качество обучения. Обосновывается целесообразность интеграции технологий искусственного интеллекта в методику преподавания графического дизайна как фактора формирования профессиональных компетенций будущих специалистов и обновления образовательной среды.

**Abstract.** Examines the potential of using artificial intelligence technologies in teaching graphic design in vocational and higher education. This article analyzes modern AI tools used in the educational process to generate visual solutions, support project activities, and develop students' creative thinking. Particular attention is paid to issues of personalization of training, automation of individual stages of design development, and increasing the efficiency of assimilation of educational material. A promising area for further research is the development of methodological recommendations for the implementation of AI technologies in educational programs and the assessment of their impact on the quality of education. The article substantiates the feasibility of integrating artificial intelligence technologies into the methods of teaching graphic design as a factor in the formation of professional competencies of future specialists and updating the educational environment.

*Ключевые слова:* искусственный интеллект, графический дизайн, дизайн-образование, цифровые технологии, образовательные технологии.

*Keywords:* artificial intelligence, graphic design, design education, digital technologies, educational technologies.

Современный этап развития цифровых технологий характеризуется активным внедрением искусственного интеллекта во все сферы профессиональной деятельности, включая дизайн и образование. Графический дизайн как область, ориентированная на визуальную коммуникацию, креативное мышление и проектную деятельность, особенно чувствителен к технологическим изменениям. Использование технологий искусственного интеллекта трансформирует традиционные подходы к созданию визуальных образов, расширяет инструментарий дизайнера и формирует новые требования к профессиональным компетенциям будущих специалистов. В условиях цифровизации образовательного пространства возрастает необходимость обновления методик преподавания дисциплины графический дизайн с учетом современных технологических решений. Инструменты искусственного интеллекта позволяют автоматизировать отдельные этапы проектирования, моделировать визуальные концепции, анализировать дизайнерские решения и адаптировать учебный процесс под индивидуальные особенности обучающихся. Это открывает новые возможности для повышения эффективности обучения, развития творческого потенциала студентов и формирования практико-ориентированных навыков.

Актуальность исследования обусловлена потребностью в научном осмыслении роли искусственного интеллекта в системе дизайн-образования, а также недостаточной разработанностью методических подходов к его интеграции в преподавание графического дизайна. Несмотря на активное распространение ИИ-инструментов в профессиональной дизайнерской среде, вопросы их педагогического применения требуют комплексного анализа с учетом дидактических, методических и этических аспектов.

Целью данной работы является анализ возможностей применения технологий искусственного интеллекта в преподавании дисциплины графический дизайн и определение их влияния на образовательный процесс и формирование профессиональных компетенций обучающихся.

Искусственный интеллект представляет собой совокупность технологий, способных имитировать интеллектуальные функции человека: обработку информации, принятие решений и генерацию новых решений. В графическом дизайне ИИ используется для генерации изображений по текстовым описаниям, разработки макетов, подбора цветовых схем и анализа эстетических характеристик визуальных решений. В образовательном процессе ИИ обеспечивает: автоматизацию рутинных задач, поддержку персонализированного обучения, интерактивное сопровождение студентов и создание инструментов визуализации для проектной деятельности [1].

Развитие технологий искусственного интеллекта предопределило формирование положительных тенденций в организации обучения графическому дизайну студентов, ориентированных на профессиональную деятельность в данной области. Применение инструментов искусственного интеллекта делает возможным создание сложных и качественных визуальных проектов, при этом заметно сокращается объем времени, необходимый для выполнения поставленной задачи [2].

Развитие генеративных моделей и машинного обучения привело к появлению инструментов, технологий, которые стали функциональным дополнением к процессу обучения



графических дизайнеров, одновременно с этим расширив спектр возможности уже практикующих специалистов при создании и реализации проектов. Искусственный интеллект сделал возможным генерирование идей и концепций, среди которых графические дизайнеры могут подбирать оптимальные решения, соответствующие их поиску. Внедрение передовых технологий дает возможность воплощать замыслы и концепции, существенно облегчая труд в сфере графического дизайна. Искусственный интеллект полезен и в образовательном процессе, формируя понимание особенностей профессиональной деятельности, связанной с созданием креативных продуктов, где акцент делается на визуальную составляющую. Инструменты искусственного интеллекта в графическом дизайне помогают решать широкий спектр задач, например: автоматическое генерирование макетов, выбор гармоничных цветовых комбинаций, улучшение качества изображений. Таким образом, становится очевидным, что для студента, изучающего графический дизайн, и для опытного дизайнера, работающего с клиентами, искусственный интеллект является ценным инструментом, который при умелом использовании способствует достижению высоких результатов [3].

Чтобы сформировать полное представление о практическом применении искусственного интеллекта в области графического дизайна, как на этапе обучения, так и в рамках осуществления деятельности на профессиональном уровне, необходимо, по нашему анализу, произвести комплексный анализ инструментов искусственного интеллекта, нашедших свое применение в решении задач, связанных с графическим дизайном [4].

В нынешних условиях, очевидно, что искусственный интеллект неуклонно утверждается в роли ключевого средства в сфере графического дизайна. Этот тренд объясняется тем, что ИИ предоставляет как начинающим, так и опытным дизайнерам широкий спектр ресурсов, значительно облегчающих разработку визуальных материалов.

Среди конкретных инструментов можно выделить:

Adobe Sensei — это интеллектуальная AI (Artificial Intelligence) -и-ML (Machine Learning), (машинное обучение) платформа, встроенная в экосистему Adobe. Она работает «в фоне» внутри приложений и расширяет их функциональность за счет искусственного интеллекта. Sensei автоматизирует рутинные операции, анализирует данные и изображения, помогает принимать решения и ускоряет творческий процесс. Не требует отдельной установки — его функции появляются сразу в приложениях Adobe при наличии подписки. Sensei впервые был представлен в 2016 году и с тех пор постоянно развивается.

Adobe Firefly — это генеративный AI-инструмент для создания и стилизации графических элементов на основе текстовых описаний, способствующий развитию творческих компетенций студентов в области компьютерного дизайна [5].

Canva — это облачная онлайн-платформа для графического дизайна, предназначенная для создания визуального контента без необходимости глубоких профессиональных навыков работы в сложных графических редакторах. Canva сочетает в себе инструменты дизайна и элементы искусственного интеллекта, что позволяет автоматизировать и упростить процесс проектирования.

Designhill Logo Maker — это онлайн-AI-инструмент для автоматического создания логотипов на основе введенных данных о бренде и выбранных стилевых параметров. Применяя этот способ, появляется возможность сгенерировать целый ряд дизайнерских решений и затем определить оптимальный вариант, беря во внимание особенности текущего проекта и индивидуальные вкусы конкретного профессионала в области графики.

Prisma — это AI-инструмент для стилизации изображений, позволяющий преобразовывать фотографии в художественные работы с применением нейросетевых

алгоритмов, что способствует развитию творческих компетенций в области графического дизайна.

Piktochart — это облачная платформа для создания инфографики и визуальных презентаций, предоставляющая набор шаблонов и инструментов для эффективного визуального представления данных в образовательной и профессиональной деятельности.

Blender — универсальный инструмент для создания и обработки 3D-визуализации, способная решать проекты различной степени сложности [6].

В ходе исследования рассмотрены возможности и перспективы применения технологий искусственного интеллекта в преподавании дисциплины «Графический дизайн». Проанализированы современные инструменты и платформы, позволяющие автоматизировать ряд учебных процессов, повысить качество визуального контента и индивидуализировать образовательный подход. Использование ИИ в образовательном процессе способствует развитию креативного мышления студентов, расширяет возможности для практической работы с графикой и дизайном, а также позволяет преподавателю эффективнее контролировать и корректировать учебные результаты.

Таким образом, интеграция технологий искусственного интеллекта в преподавание графического дизайна не только повышает эффективность образовательного процесса, но и открывает новые перспективы формирования компетенций, востребованных в современной профессиональной среде. Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка методических рекомендаций по внедрению ИИ-технологий в учебные программы и оценка их влияния на качество обучения.

#### *Список литературы:*

1. Баланов А. Н. Цифровые платформы и системы. СПб.: Лань, 2024. 176 с.
2. Загорулько Ю. А., Загорулько Г. Б. Искусственный интеллект. Инженерия знаний. М.: Юрайт, 2024. 93 с.
3. Смирнова Л. О. Использование деятельностного подхода в проектах цифровой трансформации в образовании. М.: Юрайт, 2024. 170 с.
4. Катранжи Е. О. Возможности искусственного интеллекта в сфере графического дизайна // Проблемы современного педагогического образования. 2024. №85-1. С. 181-184.
5. Коровникова Н. А. Искусственный интеллект в образовательном пространстве: проблемы и перспективы // Социальные новации и социальные науки. 2021. №2. С. 98–113.
6. Кревецкий А. В., Ипатов Ю. А., Роженцова Н. И. Основы технологий искусственного интеллекта. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. 272 с.

#### *References:*

1. Balanov, A. N. (2024). (Tsifrovye platformy i sistemy. St. Petersburg. (in Russian).
2. Zagorul'ko, Yu. A., & Zagorul'ko, G. B. (2024). Iskusstvennyi intellekt. Inzheneriya znanii. Moscow. (in Russian).
3. Smirnova, L. O. (2024). Ispol'zovanie deyatel'nostnogo podkhoda v proektakh tsifrovoi transformatsii v obrazovanii. Moscow. (in Russian).
4. Katranzhi, E. O. (2024). Vozmozhnosti iskusstvennogo intellekta v sfere graficheskogo dizaina. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*, (85-1), 181-184. (in Russian).
5. Korovnikova, N. A. (2021). Iskusstvennyi intellekt v obrazovatel'nom prostranstve: problemy i perspektivy. *Sotsial'nye novatsii i sotsial'nye nauki*, (2), 98–113. (in Russian).

6. Krevetskii, A. V., Ipatov, Yu. A., & Rozhentsova, N. I. (2023). Osnovy tekhnologii iskusstvennogo intellekta. Ioshkar-Ola. (in Russian).

Поступила в редакцию  
10.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Исманов О. М., Токтобаева Г. Т., Турдубаева Ж. А. Применение технологий искусственного интеллекта в преподавании дисциплины графический дизайн // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 581-585. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/68>

*Cite as (APA):*

Ismanov O., Toktobaeva G., & Turdubaeva Zh. (2026). Application of Artificial Intelligence Technologies in Teaching Graphic Design Disciplines. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 581-585. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/68>

УДК 159.922.74: 004+659.4

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/69>

## **ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТЬ И НАРУШЕНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ШКОЛЬНИКОВ. УГРОЗА ПЕРСОНАЛЬНЫМ ДАННЫМ И ЦИФРОВАЯ НЕОСОЗНАННОСТЬ ДЕТЕЙ**

©*Эсеналиева Г. А.*, ORCID: 0009-0000-9135-1671, SPIN-код: 2893-1861,  
канд. пед. наук, Американский Университет в Центральной Азии,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [esenalieva\\_gu@auca.kg](mailto:esenalieva_gu@auca.kg)

## **INTERNET ADDICTION AND EMOTIONAL WELL-BEING DISORDERS IN SCHOOLCHILDREN. THREATS TO PERSONAL DATA AND DIGITAL UNAWARENESS IN CHILDREN**

©*Esenalieva G.*, ORCID: 0009-0000-9135-1671, SPIN-code: 2893-1861, Ph.D.,  
American University of Central Asia, Bishkek, Kyrgyzstan, [esenalieva\\_gu@auca.kg](mailto:esenalieva_gu@auca.kg)

*Аннотация.* В условиях стремительной цифровизации общества интернет-зависимость школьников становится одним из наиболее значимых рисков, затрагивающих их эмоциональное благополучие и психосоциальное развитие. Неконтролируемое использование социальных сетей, онлайн-игр и других цифровых ресурсов связано с ростом тревожности, депрессивных состояний, снижением учебной мотивации и ослаблением межличностных контактов в реальной среде. По наблюдениям ученых Кыргызстана отмечается, что цифровая среда представляет опасность для школьников при отсутствии должного педагогического сопровождения, обусловленную высокой доступностью интернет-ресурсов и неконтролируемым временем пребывания в сети. Одновременно обостряется проблема цифровой неосознанности, проявляющейся в небрежном отношении к персональным данным, неосознании последствий их раскрытия и недооценке угроз кибербезопасности. Подчеркивается, что субъективная уверенность подростков в собственной цифровой компетентности нередко не соответствует реальному уровню знаний о кибербезопасности и управлении цифровым следом. Цифровая неосознанность усиливает уязвимость обучающихся перед интернет-мошенничеством, манипулятивными практиками и вторжением в личное пространство, что, в свою очередь, негативно сказывается на их эмоциональном состоянии и ощущении психологической безопасности. Взаимосвязанное влияние интернет-зависимости и цифровой неосознанности приводит к снижению способности подростков к саморегуляции, критическому мышлению и ответственному выбору форм онлайн-поведения, усиливая их уязвимость перед цифровыми рисками. В статье осуществлён теоретический анализ отечественных и зарубежных подходов к пониманию цифровых угроз в школьной среде и их влияния на эмоциональное состояние обучающихся. Обосновывается необходимость системного социально-педагогического сопровождения, включающего интеграцию вопросов кибербезопасности в воспитательную работу, повышение цифровой компетентности педагогов, взаимодействие с семьёй и развитие у школьников навыков саморегуляции, критического осмысления цифровой информации и сохранения личных границ в сети.

*Abstract.* In the context of rapid digitalization of society, internet addiction among schoolchildren is becoming one of the most significant risks affecting their emotional well-being and psychosocial development. Uncontrolled use of social networks, online games, and other digital resources is associated with increased anxiety, depression, decreased motivation to learn, and weakened interpersonal contacts in the real world. According to observations by scientists in

Kyrgyzstan, the digital environment poses a danger to schoolchildren in the absence of proper pedagogical support, due to the high accessibility of Internet resources and uncontrolled time spent online. At the same time, the problem of digital ignorance is becoming more acute, manifested in a careless attitude towards personal data, a lack of awareness of the consequences of its disclosure, and an underestimation of cybersecurity threats. It is emphasized that adolescents' subjective confidence in their own digital competence often does not correspond to their actual level of knowledge about cybersecurity and digital footprint management. Digital unawareness increases students' vulnerability to internet fraud, manipulative practices, and invasion of privacy, which in turn negatively affects their emotional state and sense of psychological security. The interrelated influence of internet addiction and digital unawareness leads to a decrease in adolescents' ability to self-regulate, think critically, and make responsible choices about online behavior, increasing their vulnerability to digital risks. The article provides a theoretical analysis of domestic and foreign approaches to understanding digital threats in the school environment and their impact on the emotional state of students. It justifies the need for systematic socio-pedagogical support, including the integration of cybersecurity issues into educational work, improving the digital competence of teachers, interacting with families, and developing students' self-regulation skills, critical thinking about digital information, and maintaining personal boundaries online.

*Ключевые слова:* интернет-зависимость, цифровая-осознанность, цифровая-неосознанность, школьники.

*Keywords:* internet addiction, digital awareness, digital unconsciousness, schoolchildren.

Одним из наиболее значимых рисков цифровой среды для школьников является формирование интернет-зависимости, которое всё чаще рассматривается не только как поведенческая проблема, но и как фактор, оказывающий глубокое влияние на эмоциональное благополучие и психосоциальное развитие личности ребёнка.

В зарубежных эмпирических исследованиях обнаружено, что зависимость от интернета у подростков тесно связана с повышенными уровнями депрессии, тревожности и поведенческих проблем, что указывает на её серьёзные психологические последствия [1].

Подобные результаты получены в различных странах Азии, где распространённость интернет-аддикции среди школьников варьируется от 10 % до 34 %, при этом у зависимых подростков значительно выше показатели эмоционального и поведенческого дискомфорта по сравнению с их сверстниками [2].

Интернет-зависимость проявляется через неконтролируемое использование социальных сетей, онлайн-игр и других цифровых развлечений, что постепенно трансформирует структуру досуговой деятельности школьников, вытесняя традиционные формы общения и активного отдыха. Такая модель поведения снижает уровень эмоциональной устойчивости, увеличивает склонность к внешнему поиску одобрения и усиливает переживание одиночества в реальной социальной среде. Исследователи подчеркивают, что устойчивое пребывание в виртуальной среде сопряжено с ослаблением навыков межличностного взаимодействия вне сети и ростом симптомов тревоги и депрессии [1, 3].

Это особенно важно в подростковом возрасте, когда формируются ключевые эмоциональные и социальные компетенции. Кроме того, связь интернет-зависимости психосоциального благополучия подтверждается данными о снижении вовлеченности в учебный процесс. Ученики с высоким уровнем зависимости демонстрируют более низкий



уровень академической мотивации, ухудшение концентрации и снижение эмоциональной приверженности школе и социальным отношениям в образовательной среде [1].

Это не только отражает индивидуальные психологические трудности, но и свидетельствует о потенциально отрицательном влиянии зависимости на адаптацию ребёнка в образовательной и социальной среде. Особое внимание в исследованиях уделяется и биопсихосоциальным механизмам, через которые интернет-аддикция влияет на эмоциональное состояние. Например, длительное пребывание в сети нарушает режим сна, усиливает чувство тревоги и предрасполагает к социальному избеганию, что дополнительно усугубляет эмоциональные проблемы подростков [2].

Следовательно, интернет-зависимость выступает не просто как избыточное потребление цифровых ресурсов, а как комплексное явление, интегрированное в структуру психосоциального развития ребёнка. Формирование зависимости от интернета у школьников следует рассматривать как серьёзный риск цифровой среды, оказывающий глубокие эмоциональные и поведенческие последствия. Осознание этого риска и его включение в социально-педагогическую проблематику является важным шагом к разработке профилактических стратегий и образовательных программ, направленных на укрепление эмоционального благополучия и устойчивости школьников в условиях цифровизации. Одним из наиболее значимых рисков цифровой среды для школьников является формирование интернет-зависимости, которая не ограничивается исключительно поведенческими проявлениями, а оказывает комплексное влияние на эмоциональное благополучие и психосоциальное развитие личности ребёнка. Постоянное пребывание в сети, неконтролируемое использование социальных сетей и цифровых развлечений трансформируют структуру досуговой деятельности школьников, вытесняя традиционные формы общения, познавательной и творческой активности. Как отмечают зарубежные исследователи, интернет-аддикция у детей и подростков статистически значимо связана с повышенным уровнем тревожности, депрессивных состояний и эмоционального истощения, а также со снижением способности к саморегуляции и устойчивости к стрессу [4, 5].

В российской и постсоветской научной традиции интернет-зависимость рассматривается как фактор, нарушающий гармоничное развитие эмоционально-волевой сферы личности. Г. У. Солдатова подчёркивает, что при отсутствии педагогического сопровождения цифровая среда может становиться источником эмоциональной дезадаптации и формирования неустойчивых моделей поведения у школьников [6].

В педагогической практике всё чаще фиксируются случаи, когда чрезмерное использование цифровых устройств приводит к снижению учебной мотивации, ухудшению концентрации внимания, нарушению сна и общему снижению психологического комфорта обучающихся. Данные тенденции подтверждаются и исследованиями Е. И. Рассказовой, указывающей на связь интернет-зависимости с эмоциональным выгоранием и снижением субъективного благополучия подростков [7].

Особую социально-педагогическую значимость проблема приобретает в контексте социализации школьников. Преобладание виртуального общения над реальными межличностными контактами затрудняет развитие эмпатии, коммуникативной компетентности и способности к конструктивному взаимодействию. По мнению К. Янг, интернет-зависимость способствует формированию социальной изоляции и снижению качества реальных социальных связей, что особенно опасно в период активного становления личности [4].

Таким образом, интернет-зависимость выступает фактором, осложняющим процессы социализации и полноценного личностного развития ребёнка, что требует системного

социально-педагогического подхода к профилактике цифровых рисков и формированию культуры осознанного использования цифровых технологий в школьной среде. Наряду с интернет-зависимостью одной из наиболее уязвимых зон цифровой социализации школьников выступает проблема сохранности персональных данных, тесно связанная с недостаточной сформированностью цифровой осознанности детей и подростков. В условиях активного вовлечения обучающихся в онлайн-коммуникацию цифровое пространство становится сферой расширенного самораскрытия, при котором личная информация всё чаще размещается без понимания потенциальных последствий. Неосмотрительное распространение фотографий, персональных сведений и контактных данных в социальных сетях и на цифровых платформах существенно повышает риск вторжения в личное пространство ребёнка и создаёт предпосылки для различных форм цифровой виктимизации [8].

Переход школьников от пассивного потребления цифрового контента к активному участию в сетевом взаимодействии сопровождается качественными изменениями в характере их поведения в киберпространстве. При этом, как показывают зарубежные исследования, субъективная уверенность подростков в собственной цифровой компетентности зачастую не соответствует реальному уровню их знаний о механизмах защиты персональных данных и управлении цифровым следом. Возрастные особенности мышления, ориентированного на социальное признание и самопрезентацию, снижают способность к критической оценке рисков, связанных с публичностью в сети. Цифровая неосознанность проявляется также в отсутствии у школьников представлений о долговременности хранения информации и возможности её неконтролируемого распространения. По мнению Г. У. Солдатовой, дети нередко воспринимают виртуальную среду как пространство с ослабленными социальными нормами ответственности, что формирует иллюзию анонимности и безопасности [7, 8].

Подобная установка способствует рискованному цифровому поведению и затрудняет формирование культуры ответственного использования информационных технологий. Данная проблема актуализируется и в исследованиях кыргызских учёных. Так, Ж. Т. Турсуналиев, анализируя процессы цифровизации образования в Кыргызской Республике, подчёркивает, что «уровень технологической доступности значительно опережает уровень педагогически выстроенного понимания цифровой ответственности обучающихся» [9].

Без целенаправленного педагогического сопровождения цифровая среда может становиться фактором социальной и психологической уязвимости детей. Социально-педагогические последствия цифровой неосознанности выражаются в росте тревожности, снижении чувства безопасности и нарушении доверия к социальной среде. В образовательной практике это отражается на межличностных отношениях, учебной активности и процессах социализации школьников. Также, угроза персональным данным и недостаточная цифровая осознанность детей требуют системного педагогического подхода, ориентированного на формирование у обучающихся устойчивых навыков безопасного и ответственного поведения в цифровом пространстве. В этой связи цифровая неосознанность усиливает уязвимость детей перед интернет-мошенничеством, манипулятивными практиками и различными формами нарушения приватности. Как показано в предыдущих разделах статьи, активное включение школьников в цифровую среду при недостаточном уровне педагогического сопровождения сопровождается не только ростом интернет-зависимости, но и формированием рискованных моделей онлайн-поведения. Именно на этом этапе цифровая неосознанность начинает выступать системообразующим фактором, усиливающим совокупность цифровых угроз.

Переходя от анализа отдельных рисков к их комплексному воздействию, следует отметить, что отсутствие у школьников сформированных навыков защиты персональных данных затрудняет воспитание ответственного цифрового поведения. Дети и подростки

нередко не различают границы допустимого самораскрытия, не осознают ценность личной информации и потенциальные последствия её использования третьими лицами. В результате цифровая среда перестаёт восприниматься ими как пространство, требующее соблюдения норм безопасности и ответственности, что повышает вероятность вовлечения в мошеннические схемы, манипулятивные коммуникации и ситуации психологического давления. В продолжение данной логики важно подчеркнуть, что цифровая неосознанность тесно связана с эмоциональным состоянием школьников. Столкновение с негативным цифровым опытом — утечкой персональных данных, онлайн-шантажом, вторжением в личное пространство — нередко становится источником тревожности, чувства беспомощности и снижения субъективного ощущения безопасности. Эти переживания, в свою очередь, отражаются на учебной активности, межличностных отношениях и общем эмоциональном благополучии обучающихся, усиливая ранее описанные негативные эффекты интернет-зависимости.

Следовательно, обозначенные риски не могут рассматриваться изолированно и требуют целенаправленного социально-педагогического сопровождения. Переходя к педагогическому измерению проблемы, необходимо отметить, что формирование осознанного отношения к использованию цифровых технологий должно рассматриваться как системная задача образовательной организации. Речь идёт не только о передаче знаний о правилах безопасного поведения в сети, но и о развитии у школьников критического мышления, навыков саморегуляции и ответственности за собственные действия в цифровом пространстве. В данном контексте социально-педагогическое сопровождение предполагает интеграцию вопросов цифровой безопасности в воспитательную работу школы, организацию взаимодействия с семьёй, а также создание условий для эмоционально безопасной образовательной среды. Особое значение приобретает профилактическая деятельность, направленная на формирование у обучающихся устойчивых установок на сохранение личных границ и эмоционального благополучия. Цифровая неосознанность и связанные с ней риски выступают важным индикатором необходимости переосмысления воспитательных приоритетов современной школы в условиях цифровизации.

Проведённый анализ цифровых рисков в школьной среде позволяет сделать вывод о комплексном и многоуровневом характере проблемы кибербезопасности детей и подростков. Установлено, что активное вовлечение школьников в цифровое пространство, сопровождаемое недостаточным уровнем цифровой осознанности и педагогического сопровождения, способствует формированию интернет-зависимости, нарушению эмоционального благополучия и повышению уязвимости перед угрозами, связанными с утечкой персональных данных. Рассмотренные в разделе аспекты подтверждают, что цифровая среда выступает не только ресурсом развития, но и фактором риска, оказывающим влияние на процессы социализации и личностного становления обучающихся. Интернет-зависимость и цифровая неосознанность находятся во взаимосвязанном отношении и взаимно усиливают негативные последствия цифровых угроз. Чрезмерное использование цифровых технологий снижает способность школьников к саморегуляции и критической оценке онлайн-взаимодействия, что, в свою очередь, увеличивает вероятность рискованного цифрового поведения. Это отражается на эмоциональном состоянии обучающихся, уровне их учебной мотивации, качестве межличностных отношений и ощущении психологической безопасности в образовательной среде.

Особое значение в рамках данного раздела приобретает социально-педагогический аспект проблемы. Установлено, что отсутствие системной воспитательной работы в области цифровой безопасности затрудняет формирование у школьников ответственного отношения к

использованию цифровых технологий. В результате школа сталкивается с новыми вызовами, требующими пересмотра традиционных подходов к воспитанию и расширения педагогических функций в условиях цифровизации образования. Результаты теоретического анализа свидетельствуют о необходимости перехода от констатации цифровых рисков к разработке и внедрению практико-ориентированных мер, направленных на их профилактику и минимизацию. Это предполагает создание целостной системы социально-педагогического сопровождения, ориентированной на формирование культуры безопасного и осознанного поведения школьников в цифровой среде.

В связи с этим логичным этапом дальнейшего исследования становится обоснование и описание практических рекомендаций, включающих педагогические условия, формы и методы работы с обучающимися, а также механизмы взаимодействия школы, семьи и социальных институтов. Рассмотрение данных аспектов позволит перейти от теоретического осмысления проблемы к поиску эффективных педагогических решений, направленных на обеспечение кибербезопасности и сохранение эмоционального благополучия школьников. Исходя из результатов теоретического анализа, практическая работа по обеспечению кибербезопасности школьников должна носить системный, социально-педагогический характер и быть направлена на формирование осознанного, ответственного и эмоционально безопасного поведения обучающихся в цифровой среде.

В качестве приоритетных практических рекомендаций для общеобразовательных организаций целесообразно выделить следующие направления:

- Интеграция вопросов кибербезопасности в воспитательную систему школы, включая классные часы, тематические беседы, тренинги и проектную деятельность, направленные на развитие цифровой культуры и критического мышления школьников.

- Повышение цифрово-педагогической компетентности педагогов, предполагающее организацию методических семинаров и курсов повышения квалификации по вопросам цифровых рисков, интернет-зависимости и защиты персональных данных обучающихся.

- Педагогическое просвещение родителей, ориентированное на формирование у них понимания особенностей цифровой социализации детей, механизмов профилактики интернет-зависимости и способов сопровождения ребёнка в цифровой среде.

- Развитие навыков саморегуляции и эмоциональной устойчивости школьников, что может быть реализовано через тренинговые формы работы, элементы психологической поддержки и создание эмоционально безопасной образовательной среды.

Эффективное обеспечение кибербезопасности школьников невозможно без согласованных действий педагогов и родителей, поскольку именно семья и школа выступают ключевыми агентами социализации ребёнка в цифровой среде. В этой связи методические рекомендации ориентированы на формирование единого воспитательного пространства, направленного на развитие цифровой осознанности, ответственности и эмоционального благополучия обучающихся.

#### *Методические рекомендации для педагогов*

Интеграция кибербезопасности в воспитательную деятельность. Педагогам рекомендуется систематически включать вопросы цифровой безопасности в классные часы, уроки ОБЖ, информатики, обществознания и воспитательные мероприятия. Особое внимание следует уделять обсуждению реальных жизненных ситуаций, связанных с интернет-рисками, что способствует развитию критического мышления школьников.

Использование активных и интерактивных методов. Наиболее эффективными формами работы являются кейс-методы, ролевые игры, дискуссии, анализ цифровых ситуаций и

проектная деятельность. Они позволяют школьникам не только усваивать теоретические знания, но и формировать практические навыки безопасного поведения в сети.

Учет возрастных и психологических особенностей обучающихся. Педагогическая работа должна строиться с учетом возрастной специфики: для младших школьников — через игровые формы, для подростков — через обсуждение личного опыта, ценностей и последствий цифровых решений.

Создание эмоционально безопасной образовательной среды. Важно формировать атмосферу доверия, в которой школьники не боятся сообщать о негативном цифровом опыте. Педагог должен выступать не контролирующим, а поддерживающим субъектом цифровой социализации.

#### *Методические рекомендации для родителей*

1. Формирование культуры цифрового общения в семье. Родителям рекомендуется обсуждать с детьми правила безопасного поведения в интернете, объяснять ценность персональных данных и последствия их распространения. Важно, чтобы запреты сопровождались разъяснениями и примерами.

2. Совместное освоение цифрового пространства. Эффективным является совместное использование цифровых ресурсов, обсуждение контента, социальных сетей и онлайн-игр. Это способствует повышению доверия и снижает риск скрытого рискованного поведения ребёнка в сети.

3. Развитие навыков саморегуляции и баланса. Родителям следует помогать детям выстраивать разумный баланс между онлайн- и офлайн-деятельностью, формируя навыки планирования времени, эмоциональной устойчивости и самоконтроля.

4. Взаимодействие со школой. Родителям рекомендуется активно участвовать в родительских собраниях, консультациях и профилактических мероприятиях, направленных на обеспечение кибербезопасности. Согласованность требований семьи и школы усиливает воспитательный эффект.

Реализация данных методических рекомендаций способствует формированию у школьников осознанного и ответственного отношения к использованию цифровых технологий, снижению уровня цифровых рисков, укреплению эмоционального благополучия и повышению эффективности социально-педагогического сопровождения в условиях цифровой образовательной среды

One of the most significant risks of the digital environment for schoolchildren is the development of internet addiction, which is increasingly seen not only as a behavioral problem, but also as a factor that has a profound impact on the emotional well-being and psychosocial development of a child's personality. Foreign empirical studies have found that internet addiction in adolescents is closely linked to increased levels of depression, anxiety, and behavioral problems, indicating its serious psychological consequences [1].

Similar results have been obtained in various Asian countries, where the prevalence of Internet addiction among schoolchildren varies from 10% to 34%, with addicted adolescents showing significantly higher levels of emotional and behavioral discomfort compared to their peers [2].

Internet addiction manifests itself through uncontrolled use of social networks, online games, and other digital entertainment, which gradually transforms the structure of schoolchildren's leisure activities, replacing traditional forms of communication and active recreation. This pattern of behavior reduces emotional stability, increases the tendency to seek external approval, and intensifies feelings of loneliness in the real social environment. Researchers emphasize that prolonged exposure



to the virtual environment is associated with a weakening of offline interpersonal skills and an increase in symptoms of anxiety and depression [1, 3].

This is especially important during adolescence, when key emotional and social competencies are formed. In addition, the link between internet addiction and psychosocial well-being is confirmed by data on decreased engagement in the learning process. Students with high levels of addiction demonstrate lower academic motivation, impaired concentration, and reduced emotional commitment to school and social relationships in the educational environment [1].

This not only reflects individual psychological difficulties, but also indicates the potentially negative impact of addiction on a child's adaptation to the educational and social environment. Research also pays special attention to the biopsychosocial mechanisms through which internet addiction affects emotional state. For example, prolonged use of the internet disrupts sleep patterns, increases anxiety, and predisposes individuals to social avoidance, which further exacerbates adolescents' emotional problems [2].

Consequently, internet addiction is not simply excessive consumption of digital resources, but a complex phenomenon integrated into the structure of a child's psychosocial development. The development of internet addiction among schoolchildren should be considered a serious risk of the digital environment, with profound emotional and behavioral consequences. Recognizing this risk and including it in social and educational issues is an important step towards developing preventive strategies and educational programs aimed at strengthening the emotional well-being and resilience of schoolchildren in the context of digitalization. One of the most significant risks of the digital environment for schoolchildren is the development of internet addiction, which is not limited to behavioral manifestations, but has a complex impact on the emotional well-being and psychosocial development of the child's personality. Constant online presence and uncontrolled use of social networks and digital entertainment are transforming the structure of schoolchildren's leisure activities, replacing traditional forms of communication, cognitive and creative activity. As noted by foreign researchers, internet addiction in children and adolescents is statistically significantly associated with increased levels of anxiety, depression, and emotional exhaustion, as well as a decrease in the ability to self-regulate and resist stress [4, 5].

In Russian and post-Soviet scientific tradition, internet addiction is seen as a factor that disrupts the harmonious development of the emotional and volitional spheres of the personality. G. U. Soldatova emphasizes that in the absence of pedagogical support, the digital environment can become a source of emotional maladjustment and the formation of unstable behavior patterns in schoolchildren [6].

In pedagogical practice, there are increasingly frequent cases where excessive use of digital devices leads to a decrease in academic motivation, impaired concentration, sleep disturbances, and a general decline in the psychological well-being of students. These trends are confirmed by research by E. I. Rasskazova, who points to the link between internet addiction and emotional burnout and a decrease in the subjective well-being of adolescents [7].

The problem takes on particular socio-pedagogical significance in the context of schoolchildren's socialization. The predominance of virtual communication over real interpersonal contacts hinders the development of empathy, communication skills, and the ability to interact constructively. According to K. Young, internet addiction contributes to social isolation and a decline in the quality of real social connections, which is especially dangerous during the period of active personality formation [4].

Thus, internet addiction is a factor that complicates the processes of socialization and full personal development of the child, which requires a systematic socio-pedagogical approach to the prevention of digital risks and the formation of a culture of conscious use of digital technologies in

the school environment. Along with internet addiction, one of the most vulnerable areas of digital socialization for schoolchildren is the issue of personal data security, which is closely linked to the insufficient development of digital awareness among children and adolescents. With students actively involved in online communication, the digital space is becoming a sphere of expanded self-disclosure, where personal information is increasingly posted without understanding the potential consequences. The reckless dissemination of photos, personal information, and contact details on social networks and digital platforms significantly increases the risk of intrusion into a child's personal space and creates the conditions for various forms of digital victimization [8].

The transition of schoolchildren from passive consumption of digital content to active participation in online interaction is accompanied by qualitative changes in the nature of their behavior in cyberspace. At the same time, as foreign studies show, adolescents' subjective confidence in their own digital competence often does not correspond to their actual level of knowledge about personal data protection mechanisms and digital footprint management. Age-related characteristics of thinking, focused on social recognition and self-presentation, reduce the ability to critically assess the risks associated with online publicity. Digital unawareness is also manifested in schoolchildren's lack of understanding of the long-term storage of information and the possibility of its uncontrolled dissemination. According to G. U. Soldatova, children often perceive the virtual environment as a space with weakened social norms of responsibility, which creates an illusion of anonymity and security [9].

This attitude contributes to risky digital behavior and hinders the formation of a culture of responsible use of information technologies. This problem is also highlighted in the research of Kyrgyz scientists. Thus, J. T. Tursunaliev, analyzing the processes of digitalization of education in the Kyrgyz Republic, emphasizes that "the level of technological accessibility significantly exceeds the level of pedagogically structured understanding of digital responsibility among students" [9].

The scientist notes that without targeted pedagogical support, the digital environment can become a factor in the social and psychological vulnerability of children. The social and pedagogical consequences of digital unawareness are manifested in increased anxiety, a decreased sense of security, and a loss of trust in the social environment. In educational practice, this is reflected in interpersonal relationships, learning activity, and the socialization processes of schoolchildren. In addition, the threat to personal data and the lack of digital awareness among children require a systematic pedagogical approach focused on developing students' sustainable skills for safe and responsible behavior in the digital space. In this regard, digital unawareness increases children's vulnerability to internet fraud, manipulative practices, and various forms of privacy violations. As shown in the previous sections of this article, the active inclusion of schoolchildren in the digital environment without sufficient pedagogical support is accompanied not only by an increase in internet addiction, but also by the formation of risky patterns of online behavior. It is at this stage that digital unawareness begins to act as a systemic factor that exacerbates the totality of digital threats.

Moving from the analysis of individual risks to their combined impact, it should be noted that the lack of developed personal data protection skills among schoolchildren makes it difficult to foster responsible digital behavior. Children and adolescents often do not distinguish the boundaries of acceptable self-disclosure, do not realize the value of personal information, and do not understand the potential consequences of its use by third parties. As a result, they no longer perceive the digital environment as a space that requires compliance with safety and responsibility standards, which increases the likelihood of their involvement in fraudulent schemes, manipulative communications, and situations of psychological pressure.

Continuing this line of reasoning, it is important to emphasize that digital unawareness is closely linked to the emotional state of schoolchildren. Encountering negative digital experiences—

such as personal data leaks, online blackmail, and invasions of personal space—often becomes a source of anxiety, feelings of helplessness, and a decrease in subjective feelings of safety. These experiences, in turn, affect students' academic performance, interpersonal relationships, and overall emotional well-being, exacerbating the negative effects of internet addiction described above.

Consequently, the risks identified cannot be considered in isolation and require targeted socio-pedagogical support. Moving on to the pedagogical dimension of the problem, it should be noted that the formation of a conscious attitude towards the use of digital technologies should be considered a systemic task for educational organizations. This involves not only imparting knowledge about the rules of safe online behavior, but also developing critical thinking, self-regulation skills, and responsibility for one's own actions in the digital space among schoolchildren.

In this context, social and pedagogical support involves integrating digital safety issues into the school's educational work, organizing interaction with families, and creating conditions for an emotionally safe educational environment. Preventive activities aimed at forming stable attitudes among students towards preserving personal boundaries and emotional well-being are of particular importance. Digital unawareness and the risks associated with it are an important indicator of the need to rethink the educational priorities of modern schools in the context of digitalization.

An analysis of digital risks in the school environment leads to the conclusion that the problem of cybersecurity for children and adolescents is complex and multi-layered. It has been established that the active involvement of schoolchildren in the digital space, accompanied by an insufficient level of digital awareness and pedagogical support, contributes to the formation of Internet addiction, disruption of emotional well-being, and increased vulnerability to threats associated with personal data leaks. The aspects discussed in this section confirm that the digital environment is not only a resource for development, but also a risk factor that influences the socialization and personal development of students.

The analysis showed that internet addiction and digital unawareness are interrelated and mutually reinforce the negative consequences of digital threats. Excessive use of digital technologies reduces students' ability to self-regulate and critically evaluate online interactions, which in turn increases the likelihood of risky digital behavior. This affects students' emotional state, level of academic motivation, quality of interpersonal relationships, and sense of psychological safety in the educational environment.

The socio-pedagogical aspect of the problem is of particular importance in this section. It has been established that the lack of systematic educational work in the field of digital security makes it difficult for schoolchildren to develop a responsible attitude towards the use of digital technologies. As a result, schools are facing new challenges that require a review of traditional approaches to education and the expansion of pedagogical functions in the context of the digitalization of education.

The results of theoretical analysis indicate the need to move from identifying digital risks to developing and implementing practical measures aimed at preventing and minimizing them. This involves the creation of a comprehensive system of social and educational support focused on forming a culture of safe and conscious behavior among schoolchildren in the digital environment.

In this regard, the next logical step in further research is to substantiate and describe practical recommendations, including pedagogical conditions, forms and methods of working with students, as well as mechanisms for interaction between schools, families, and social institutions. Consideration of these aspects will allow us to move from a theoretical understanding of the problem to the search for effective pedagogical solutions aimed at ensuring cybersecurity and preserving the emotional well-being of schoolchildren.

Based on the results of theoretical analysis, practical work to ensure the cybersecurity of schoolchildren should be systematic and socio-pedagogical in nature and aimed at forming conscious, responsible, and emotionally safe behavior of students in the digital environment.

The following areas should be prioritized as practical recommendations for general education institutions:

1. Integration of cybersecurity issues into the school's educational system, including class hours, thematic discussions, training sessions, and project activities aimed at developing digital culture and critical thinking among schoolchildren.

2. Improving the digital and pedagogical competence of teachers, which involves organizing methodological seminars and advanced training courses on digital risks, internet addiction, and the protection of students' personal data.

3. Educating parents to help them understand the specifics of their children's digital socialization, mechanisms for preventing internet addiction, and ways to support their children in the digital environment.

4. Developing self-regulation and emotional resilience skills in schoolchildren, which can be achieved through training, psychological support, and the creation of an emotionally safe educational environment.

Effective cybersecurity for schoolchildren is impossible without coordinated action by teachers and parents, as it is the family and school that are the key agents of a child's socialization in the digital environment. In this regard, the methodological recommendations are aimed at creating a unified educational space focused on developing digital awareness, responsibility, and emotional well-being among students.

1. Integrating cybersecurity into educational activities. Teachers are advised to systematically include digital safety issues in classroom hours, life safety lessons, computer science, social studies, and educational activities. Particular attention should be paid to discussing real-life situations related to Internet risks, which contributes to the development of critical thinking in schoolchildren.

2. Use of active and interactive methods. The most effective forms of work are case studies, role-playing games, discussions, analysis of digital situations, and project activities. They allow students not only to acquire theoretical knowledge, but also to develop practical skills for safe online behavior.

3. Taking into account the age and psychological characteristics of students. Pedagogical work should be based on age-specific characteristics: for younger students, through games; for teenagers, through discussion of personal experiences, values, and the consequences of digital decisions.

4. Creating an emotionally safe educational environment. It is important to create an atmosphere of trust in which students are not afraid to report negative digital experiences. Teachers should act as supportive rather than controlling agents of digital socialization.

#### *Methodological recommendations for parents*

1. Forming a culture of digital communication in the family. Parents are advised to discuss rules for safe online behavior with their children and explain the value of personal data and the consequences of its dissemination. It is important that prohibitions are accompanied by explanations and examples.

2. Exploring the digital space together. Sharing digital resources, discussing content, social networks, and online games is effective. This helps build trust and reduces the risk of hidden risky behavior by children online.

3. Developing self-regulation and balance skills. Parents should help children strike a reasonable balance between online and offline activities by developing time management, emotional stability, and self-control skills.

4. Interaction with the school. Parents are encouraged to actively participate in parent meetings, consultations, and preventive measures aimed at ensuring cybersecurity. Consistency between family and school requirements enhances the educational effect.

The implementation of these methodological recommendations contributes to the formation of a conscious and responsible attitude among schoolchildren towards the use of digital technologies, reduces the level of digital risks, strengthens emotional well-being, and increases the effectiveness of socio-pedagogical support in a digital educational environment.

#### Список литературы:

1. Effatpanah M., Moharrami M., Damavandi G. R., Aminikhah M., Nezhad M. H., Khatami F., Yekaninejad M. S. Association of internet addiction with emotional and behavioral characteristics of adolescents // *Iranian journal of psychiatry*. 2020. V. 15. №1. P. 55. <https://doi.org/10.18502/ijps.v15i1.2440>
2. Tenzin K., Dorji T., Choeda T., Wangdi P., Oo M. M., Tripathy J. P., Tobgay T. Internet addiction among secondary school adolescents: A mixed methods study // *JNMA: Journal of the Nepal Medical Association*. 2019. V. 57. №219. P. 344. <https://doi.org/10.31729/jnma.4292>
3. Khadka C. Internet addiction and its impact on student mental health // *Dristikon: A Multidisciplinary Journal*. 2025. V. 15. №1. P. 41-58. <https://doi.org/10.3126/dristikon.v15i1.77120>
4. Young K. S. Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder // *Cyberpsychology & behavior*. 1998. V. 1. №3. P. 237-244.
5. Kuss D. J., Griffiths M. D., Binder J. F. Internet addiction in students: Prevalence and risk factors // *Computers in Human Behavior*. 2013. V. 29. №3. P. 959-966. <https://doi.org/10.1089/cpb.1998.1.23>
6. Солдатова Г. У., Зотова Е. Ю. Дети в цифровом мире: риски и безопасность. М.: Просвещение, 2019. 256 с.
7. Солдатова Г. У., Рассказова Е. И. Цифровая социализация подростков: опыт и риски. М.: Изд-во МГУ, 2019. 304 с.
8. Livingstone S., Haddon L., Görzig A., Ólafsson K. Risks and safety on the internet: The perspective of European children. London: LSE, EU Kids Online, 2011. 156 p.
9. Турсуналиев Ж. Т. Цифровизация образования в Кыргызской Республике: состояние и перспективы // *Вестник Кыргызского государственного технического университета*. 2020. №2. С. 83–89.

#### References:

1. Effatpanah, M., Moharrami, M., Damavandi, G. R., Aminikhah, M., Nezhad, M. H., Khatami, F., ... & Yekaninejad, M. S. (2020). Association of internet addiction with emotional and behavioral characteristics of adolescents. *Iranian journal of psychiatry*, 15(1), 55. <https://doi.org/10.18502/ijps.v15i1.2440>
2. Tenzin, K., Dorji, T., Choeda, T., Wangdi, P., Oo, M. M., Tripathy, J. P., ... & Tobgay, T. (2019). Internet addiction among secondary school adolescents: A mixed methods study. *JNMA: Journal of the Nepal Medical Association*, 57(219), 344. <https://doi.org/10.31729/jnma.4292>
3. Khadka, C. (2025). Internet addiction and its impact on student mental health. *Dristikon: A Multidisciplinary Journal*, 15(1), 41-58. <https://doi.org/10.3126/dristikon.v15i1.77120>
4. Young, K. S. (1998). Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder. *Cyberpsychology & behavior*, 1(3), 237-244.



5. Kuss, D. J., Griffiths, M. D., & Binder, J. F. (2013). Internet addiction in students: Prevalence and risk factors. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 959-966. <https://doi.org/10.1089/cpb.1998.1.23>
6. Soldatova, G. U., & Zotova, E. Yu. (2019). *Deti v tsifrovom mire: riski i bezopasnost'*. Moscow. (in Russian).
7. Soldatova, G. U., & Rasskazova, E. I. (2019). *Tsifrovaya sotsializatsiya podrostkov: opyt i riski*. Moscow. (in Russian).
8. Livingstone, S., Haddon, L., Görzig, A., & Ólafsson, K. (2011). *Risks and safety on the internet: The perspective of European children*. London: LSE, EU Kids Online.
9. Tursunaliyev Zh. T. (2020). Tsifrovizatsiya obrazovaniya v Kyrgyzskoi Respublike: sostoyanie i perspektivy. *Vestnik Kyrgyzskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, (2), 83–89. (in Russian).

Поступила в редакцию  
08.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Эсеналиева Г. А. Интернет-зависимость и нарушение эмоционального благополучия школьников. Угроза персональным данным и цифровая неосознанность детей // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 586-598. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/69>

*Cite as (APA):*

Esenalieva, G. (2026). Internet Addiction and Emotional Well-being Disorders in Schoolchildren: Threats to Personal Data and Digital Unawareness in Children. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 586-598. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/69>

UDC 378.147:811.111

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/70>

## THE ROLE OF TECHNOLOGY IN SHAPING MODERN ENGLISH LANGUAGE TEACHING PRACTICES

©*Zhumagulova E.*, SPIN-code: 4453-2267, International University  
of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan

©*Kachkynchieva A.*, Osh State Pedagogical University, Osh, Kyrgyzstan

## РОЛЬ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

©*Жумагулова Э. Ж.*, SPIN-код: 4453-2267, Международный университет  
Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан

©*Качкынчиева А. Ж.*, Ошский государственный педагогический  
университет, г. Ош, Кыргызстан

*Abstract.* The article examines the role of technology in shaping modern English Language Teaching (ELT) practices. It analyzes theoretical frameworks underpinning technology integration, including constructivist learning theories, the TPACK framework, and the SAMR model. The study explores various digital tools used in ELT, such as multimedia resources, learning management systems, mobile applications, virtual classrooms, and AI-based technologies, and discusses their impact on language skill development, learner motivation, autonomy, and personalized learning. Special attention is given to changes in teacher and learner roles in technology-enhanced environments, as well as challenges related to infrastructure, digital inequality, assessment, and teacher training. The article concludes that technology can significantly enhance ELT effectiveness when integrated thoughtfully and pedagogically.

*Аннотация.* Рассматривается роль технологий в формировании современных практик преподавания английского языка. Анализируются теоретические основы интеграции технологий, включая конструктивистские теории обучения, модель TPACK и модель SAMR. В исследовании рассматриваются различные цифровые инструменты, используемые в преподавании английского языка, такие как мультимедийные ресурсы, системы управления обучением, мобильные приложения, виртуальные классы и технологии на основе искусственного интеллекта, и обсуждается их влияние на развитие языковых навыков, мотивацию учащихся, автономию и персонализированное обучение. Особое внимание уделяется изменениям в ролях учителя и ученика в технологически усовершенствованных средах, а также проблемам, связанным с инфраструктурой, цифровым неравенством, оценкой и подготовкой учителей. В заключение статьи делается вывод о том, что технологии могут значительно повысить эффективность преподавания английского языка при продуманной и педагогически грамотной интеграции.

*Keywords:* technology-enhanced learning; English language teaching; digital tools; learner autonomy; communicative competence; educational technology; ELT.

*Ключевые слова:* обучение с использованием технологий; преподавание английского языка; цифровые инструменты; автономия обучающегося; коммуникативная компетентность; образовательные технологии; преподавание английского языка как иностранного.

In the 21st century, technology has become an essential and transformative component of education, fundamentally reshaping the ways in which English is taught and learned. Traditional language teaching methods, which relied heavily on face-to-face classroom instruction, printed textbooks, and teacher-led explanations, are no longer sufficient to meet the demands of a rapidly evolving educational landscape. Increasingly, these conventional approaches are being supplemented—or in many cases replaced—by digital tools and platforms that promote interactive, learner-centered environments.

The integration of technology in English Language Teaching (ELT) is driven by multiple educational and social factors. Firstly, there is a growing need to engage learners who are digital natives and who expect interactive, multimedia-rich experiences in their learning. Secondly, technology allows for personalization of instruction, enabling educators to tailor content, pace, and activities to the individual needs, proficiency levels, and learning styles of students. Thirdly, technology equips learners with skills that extend beyond linguistic knowledge, fostering digital literacy, autonomous learning, and the ability to communicate effectively in virtual and global contexts [1].

Digital tools—ranging from multimedia resources, mobile applications, and virtual classrooms to AI-based language platforms — provide opportunities for authentic language use, collaborative learning, and immediate feedback. Such tools transform the classroom from a teacher-centered environment into a dynamic space where learners actively construct knowledge, experiment with language, and participate in meaningful interactions. As a result, technology not only enhances linguistic competence but also cultivates critical thinking, problem-solving, and lifelong learning skills, which are essential for success in an increasingly interconnected and digitalized world.

Educational technology in English Language Teaching (ELT) is grounded in a variety of well-established theoretical models that provide a framework for the effective integration of digital tools into classroom practice. One of the most widely recognized frameworks is TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), which highlights the interplay between three essential domains: content knowledge, pedagogical knowledge, and technological knowledge. According to this model, successful technology integration requires teachers to not only master subject content and teaching strategies but also to understand how technology can enhance the learning process [2]. By thoughtfully combining these elements, educators can design lessons that are not merely technologically equipped, but pedagogically meaningful and tailored to student needs, thereby improving learning outcomes and engagement.

Another influential model is SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition), which categorizes levels of technology integration and illustrates how digital tools can transform learning experiences. At the Substitution level, technology serves as a direct replacement for traditional tools, such as using a digital textbook instead of a printed one. At the Augmentation stage, technology adds functional improvements, like interactive quizzes that provide immediate feedback. Modification allows significant redesign of learning tasks — for example, collaborative document editing or virtual discussion forums—while Redefinition enables entirely new learning experiences that would have been impossible without technology, such as immersive virtual reality language simulations or AI-powered adaptive learning platforms. SAMR thus provides a practical roadmap for teachers to progressively enhance learning through technology, moving from simple support to transformative practices.

The theoretical foundation for technology use in ELT is further strengthened by constructivist learning theories, which emphasize that learners actively construct knowledge through interaction, exploration, and problem-solving rather than passively receiving information. Constructivism asserts that meaningful learning occurs when students engage with content, collaborate with peers, and apply

knowledge in authentic contexts. When digital tools are integrated in alignment with communicative and task-based approaches, they create opportunities for learner autonomy, peer collaboration, and active engagement [3].

For instance, online discussion platforms, interactive multimedia exercises, and task-based applications allow learners to practice language in real-life scenarios, negotiate meaning with others, and receive immediate feedback on their performance. In this way, technology not only facilitates the acquisition of linguistic skills but also supports cognitive development, critical thinking, and the ability to apply language knowledge in meaningful, practical contexts.

Modern English Language Teaching (ELT) employs a wide and diverse range of technological tools, each designed to enhance specific aspects of language learning and support learner engagement in interactive ways. Multimedia tools, including audio recordings, video clips, and interactive software, are particularly effective in improving listening comprehension, pronunciation, and cultural awareness. For example, platforms such as YouTube offer authentic language input through real-world videos, podcasts expose learners to different accents and speech rates, and interactive story apps allow students to follow narratives while responding to prompts in English. These resources immerse learners in authentic language use, bridging the gap between classroom instruction and real-life communication.

Learning Management Systems (LMS), such as Moodle, Canvas, and Google Classroom, provide comprehensive digital environments for organizing course content, tracking student progress, and facilitating communication. LMS platforms allow teachers to upload reading materials, assign exercises, monitor completion rates, and give timely feedback [4].

They also support discussion boards and peer-to-peer interaction, creating blended learning spaces where students can continue practicing English outside the physical classroom. LMS tools are particularly valuable for promoting learner autonomy, as students can access materials at their own pace, review lessons, and engage in asynchronous discussions with minimal supervision. Mobile-assisted language learning (MALL) leverages smartphones and tablets to provide flexible, on-the-go learning opportunities. Applications like Duolingo, Quizlet, and Memrise enable learners to practice vocabulary, grammar, and listening skills independently or collaboratively. These apps often use gamified elements, such as point scoring, streaks, and timed challenges, which increase motivation and engagement. Moreover, MALL supports personalized learning: algorithms adapt exercises to the learner's level, ensuring that practice is both challenging and achievable. Students can integrate short learning sessions into daily routines, increasing exposure to English in authentic contexts beyond formal instruction.

Virtual classrooms and online platforms, including Zoom, Microsoft Teams, and Edmodo, facilitate both synchronous and asynchronous interaction, allowing learners to communicate, collaborate, and participate in real-time language practice regardless of geographical constraints. Features such as breakout rooms, polls, and shared whiteboards support group work, role-plays, and collaborative problem-solving tasks. Virtual classrooms also enable teachers to conduct live pronunciation drills, monitor speaking performance, and provide immediate corrective feedback, creating an interactive learning environment comparable to in-person instruction.

Finally, more advanced technologies, including gamification, virtual/augmented reality (VR/AR), and AI-based tools, are increasingly being integrated into ELT [5].

Digital games engage learners in competitive or cooperative language tasks, promoting vocabulary retention, sentence construction, and strategic thinking. VR and AR environments provide immersive, simulated contexts, such as virtual marketplaces or travel scenarios, where learners can practice language skills in realistic situations. AI-powered chatbots and adaptive learning systems

offer instant, personalized feedback, scaffold learning, and track progress, allowing for individualized learning paths that cater to each student's unique strengths and weaknesses.

Collectively, these technologies provide learners with diverse, interactive, and meaningful opportunities to practice English. They facilitate authentic communication, encourage collaboration, and allow students to engage with language in ways that transcend the limitations of traditional classroom settings. By integrating these tools thoughtfully into ELT, educators can create rich, dynamic learning environments that support both linguistic and cognitive development, while fostering motivation, autonomy, and lifelong learning skills.

Nevertheless, the pedagogical value of technological tools cannot be assessed solely on the basis of their availability or variety. Their true significance lies in the ways they influence the learning process and contribute to measurable educational outcomes. Technology reshapes how learners encounter linguistic input, practice language skills, and receive feedback, thereby affecting both the efficiency and quality of language acquisition. When used strategically, digital tools foster meaningful interaction, increase exposure to authentic language, and support continuous learning beyond the classroom. Therefore, it is essential to examine how technology impacts the development of language skills, learner motivation, and personalized learning pathways in English Language Teaching [6].

In particular, technology-enhanced environments promote a shift from passive reception of knowledge to active participation in learning. Learners are encouraged to experiment with language, collaborate with peers, and apply their skills in communicative contexts that reflect real-life situations. These changes have a direct influence on the development of communicative competence, learner confidence, and long-term retention. The following section explores in greater detail the impact of technology on language teaching and learning, focusing on linguistic development, motivation, autonomy, and instructional effectiveness.

At the same time, the growing influence of technology on learning outcomes leads to significant changes in classroom roles and interactions. As digital tools become embedded in instructional practice, traditional teacher-centered models give way to more flexible and collaborative approaches. Teachers are no longer viewed solely as transmitters of knowledge but increasingly act as facilitators, designers of learning experiences, and guides who support learners in navigating digital resources effectively. Correspondingly, learners assume more active and responsible roles in the learning process. They are expected to manage their learning, engage in self-assessment, and collaborate with peers in both physical and virtual spaces. This redistribution of roles fosters greater learner autonomy, critical thinking, and communicative interaction. Understanding these evolving roles is essential for evaluating the effectiveness of technology-enhanced ELT, and this transformation is examined in detail in the following section on teacher and learner roles [7].

Despite its benefits, integrating technology in ELT presents challenges. Technical and infrastructural limitations, such as poor internet connectivity or lack of devices, can hinder access. The digital divide creates inequalities, as some learners may have limited exposure to digital tools. Teachers require professional training to effectively select and implement technology in alignment with pedagogical goals. Additionally, technology can sometimes introduce distractions or cause cognitive overload if not carefully designed. Assessing language proficiency in online environments remains complex, as traditional tests may not capture skills such as collaboration, creativity, or digital literacy. Overcoming these challenges requires institutional support, ongoing teacher development, and thoughtful instructional design.

To summarize the key challenges associated with the integration of technology in English Language Teaching and to present them in a structured manner, the following table provides an overview of the most common limitations identified in technology-enhanced ELT. It outlines not only the nature of these challenges but also potential strategies for addressing them at both institutional



and instructional levels. By systematizing these issues, the table highlights the complex relationship between technological innovation and pedagogical practice and emphasizes the importance of thoughtful planning, support, and adaptation in order to maximize the effectiveness of digital tools in language education.

Table

CHALLENGES OF TECHNOLOGY INTEGRATION IN ELT AND POSSIBLE SOLUTIONS

| <i>Challenge</i>                          | <i>Description</i>                                                    | <i>Possible Solutions</i>                                                        |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Technical and infrastructural limitations | Poor internet connectivity, lack of devices, outdated software        | Institutional investment, blended learning models, offline-accessible materials  |
| Digital divide                            | Unequal access to technology and varying levels of digital literacy   | Digital skills training, inclusive task design, additional learner support       |
| Teacher preparedness                      | Insufficient training and increased workload                          | Ongoing professional development, pedagogical training in educational technology |
| Distractions and cognitive overload       | Overuse of multimedia and poorly structured tasks                     | Clear instructional design, purposeful tool selection, scaffolding               |
| Assessment challenges                     | Difficulty assessing communicative, collaborative, and digital skills | Alternative assessment methods (portfolios, projects, peer assessment)           |

The analysis presented in this article demonstrates that technology plays a transformative role in shaping modern English Language Teaching practices. The integration of digital tools aligns closely with contemporary pedagogical theories that emphasize learner-centered, communicative, and constructivist approaches to language education. By enabling authentic interaction, personalized learning, and continuous feedback, technology supports key principles of effective language acquisition and responds to the evolving needs of learners in a digital society.

The findings discussed throughout the article suggest that technology enhances the development of language skills not simply by increasing exposure to English, but by changing the nature of learning itself. Multimedia resources, mobile applications, and virtual learning environments create conditions in which learners actively engage with language, collaborate with peers, and apply linguistic knowledge in meaningful contexts. This shift from passive reception to active participation reflects broader trends in education and underscores the importance of pedagogically sound technology integration rather than mere technological adoption.

At the same time, the discussion of challenges highlights that technology is not inherently beneficial. Its effectiveness depends on contextual factors such as infrastructure, teacher competence, institutional support, and learner readiness. The digital divide, assessment limitations, and risks of cognitive overload demonstrate that technology can introduce new barriers if not carefully implemented. These findings are consistent with previous research, which emphasizes that technology should serve pedagogical objectives rather than dictate them.

Another important point emerging from the discussion is the evolving role of the teacher. Technology-enhanced ELT requires educators to adopt flexible roles as facilitators, designers, and mentors who guide learners through complex digital environments. This shift demands continuous professional development and institutional investment in teacher training. Similarly, learners are expected to take greater responsibility for their learning, developing autonomy, self-regulation, and digital literacy. These changes suggest that successful technology integration involves a broader transformation of educational culture and classroom practices.

Overall, the discussion indicates that while technology offers significant opportunities for innovation in ELT, its successful implementation depends on a balanced and reflective approach. Pedagogical alignment, equitable access, and thoughtful instructional design are essential for ensuring that technology enhances rather than hinders language learning outcomes.

This article has examined the role of technology in shaping modern English Language Teaching practices, focusing on its theoretical foundations, practical applications, and pedagogical implications. The analysis shows that digital tools have become an integral component of contemporary ELT, offering new possibilities for developing language skills, increasing learner motivation, and supporting personalized and autonomous learning.

Technology-enhanced ELT facilitates meaningful interaction, authentic language use, and continuous engagement with English beyond traditional classroom boundaries. When integrated in accordance with pedagogical frameworks such as TPACK and SAMR, technology contributes to more effective and flexible learning environments that respond to diverse learner needs. At the same time, the study highlights important challenges, including infrastructural limitations, the digital divide, teacher preparedness, and assessment complexities.

The findings underscore that technology should be viewed not as a replacement for sound pedagogy, but as a tool that amplifies effective teaching practices. Successful integration requires institutional support, ongoing professional development, and careful instructional planning. Teachers play a crucial role in mediating the use of technology, ensuring that digital tools serve clear educational objectives and promote meaningful learning.

In conclusion, technology has the potential to significantly enhance English Language Teaching when implemented thoughtfully and inclusively. Future research may focus on empirical studies examining long-term learning outcomes, emerging technologies such as artificial intelligence and virtual reality, and strategies for reducing educational inequalities in digital learning contexts. By addressing both opportunities and limitations, educators and institutions can harness technology to create engaging, equitable, and effective English language learning experiences.

#### References:

1. Bruner, J. (1960). S.: The Process of Education. Cambridge, Mass.: Harvard.
2. Krashen, S. D. (1982). Principles and Practice in Second Language Acquisition. Oxford: Pergamon Press.
3. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
4. Horwitch, M., & Stohr, E. A. (2012). Transforming technology management education: Value creation-learning in the early twenty-first century. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(4), 489-507.
5. Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2014). Approaches and Methods in Language Teaching. Cambridge: Cambridge University Press.
6. Swain, M. (2005). The Output Hypothesis: Theory and Research. In *Handbook of Research in Second Language Teaching and Learning*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 471–483.

#### Список литературы:

1. Bruner J. S. The Process of Education. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1960. 97 p.
2. Krashen S. D. Principles and Practice in Second Language Acquisition. Oxford: Pergamon Press, 1982. 202 p.

3. Mishra P., Koehler M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge // Teachers College Record. 2006. V. 108. №6. P. 1017-1054.
4. Horwitch M., Stohr E. A. Transforming technology management education: Value creation-learning in the early twenty-first century // Journal of Engineering and Technology Management. 2012. V. 29. №4. P. 489-507.
5. Richards J. C., Rodgers T. S. Approaches and Methods in Language Teaching. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. 410 p.
6. Swain M. The Output Hypothesis: Theory and Research // Handbook of Research in Second Language Teaching and Learning. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2005. P. 471–483.

Поступила в редакцию  
08.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Zhumagulova E., Kachkynchieva A. The Role of Technology in Shaping Modern English Language Teaching Practices // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 599-605. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/70>

Cite as (APA):

Zhumagulova, E., & Kachkynchieva, A. (2026). The Role of Technology in Shaping Modern English Language Teaching Practices. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 599-605. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/70>

УДК 372.881.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/71>

## ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПИСЬМЕННЫХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ 5–9 КЛАССОВ НА УРОКАХ КЫРГЫЗСКОГО ЯЗЫКА

©*Masalieva N. U.*, ORCID: 0009-0008-2324-9323, SPIN-код: 2844-5913,  
Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [nazi39e15n1@gmail.ru](mailto:nazi39e15n1@gmail.ru)

## EFFECTIVE METHODS OF FORMATION OF WRITTEN SKILLS OF PUPILS OF GRADES 5-9 AT LESSONS OF THE KYRGYZ LANGUAGE

©*Masalieva N.*, ORCID: 0009-0008-2324-9323, SPIN-код: 2844-5913, *Kyrgyz State University  
named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyz Republic, [nazi39e15n1@gmail.ru](mailto:nazi39e15n1@gmail.ru)*

*Аннотация.* Статья посвящена проблеме формирования письменных навыков учащихся 5-9 классов на уроках кыргызского языка, которая является одной из актуальных задач современного языкового образования. В условиях основной школы особое значение приобретает развитие письменной речи как важного компонента коммуникативной компетенции учащихся и показателя уровня их языковой подготовки. В статье рассматриваются теоретические основы формирования письменных навыков, а также особенности их развития у учащихся среднего школьного возраста. Основное внимание уделяется анализу эффективных методов обучения, направленных на формирование устойчивых письменных навыков. Раскрываются возможности метода работы с текстом, системы письменных упражнений, различных видов диктантов и творческих письменных заданий в процессе обучения кыргызскому языку. Показано, что комплексное и целенаправленное использование данных методов способствует развитию орфографической и грамматической грамотности, формированию связной письменной речи, расширению словарного запаса учащихся и повышению их учебной мотивации. В статье обобщается практический опыт применения предложенных методов в учебном процессе и отмечается положительная динамика в качестве письменных работ учащихся. Материалы исследования могут быть использованы учителями кыргызского языка в основной школе, а также при подготовке методических рекомендаций и учебных пособий.

*Abstract.* The article is devoted to the problem of the formation of written skills of pupils of grades 5-9 in the lessons of the Kyrgyz language, which is one of the urgent tasks of modern language education. In the context of the basic school, the development of written speech is of particular importance as an important component of students' communicative competence and an indicator of their language training level. The article discusses the theoretical foundations of the formation of writing skills, as well as the features of their development in secondary school students. The main focus is on the analysis of effective teaching methods aimed at developing sustainable writing skills. The possibilities of the method of working with text, a system of written exercises, various types of dictation and creative written tasks in the process of teaching the Kyrgyz language are revealed. It is shown that the comprehensive and purposeful use of these methods contributes to the development of spelling and grammar literacy, the formation of coherent written speech, the expansion of students' vocabulary and the increase of their learning motivation. The article summarizes the practical experience of applying the proposed methods in the educational process and notes the positive dynamics in the quality of students' written works. The research materials can be used by teachers of

the Kyrgyz language in primary schools, as well as in the preparation of methodological recommendations and textbooks.

*Ключевые слова:* письменные навыки, письменная речь, методы обучения, кыргызский язык.

*Keywords:* written skills, written speech, teaching methods, Kyrgyz language.

Формирование письменных навыков учащихся является одной из актуальных задач современного языкового образования. В условиях основной школы особое значение приобретает развитие письменной речи как средства осознанного усвоения языковых норм и формирования коммуникативной компетенции учащихся. Письменная речь требует от школьников не только знания орфографических и грамматических правил, но и умения логично, последовательно и связно выражать свои мысли в письменной форме. В научно-методической литературе отмечается, что становление системы обучения письменной речи по кыргызскому языку в общеобразовательных школах сопровождалось активным использованием методических принципов, разработанных в рамках преподавания русского языка и литературы. Данные принципы нашли отражение в трудах таких ученых, как М. А. Рыбникова, В. В. Голубков, А. Л. Глазунова, С. А. Смирнов, Н. В. Колокольцев, А. А. Липаев и др. В то же время значительный вклад в развитие методики преподавания кыргызского языка и литературы внесли кыргызские ученые-методисты: Б. Алымов, А. Муратов, С. Рысбаев, В. Мусаева, Аман кызы Бактыгүл, Б. Исаков и др. [1].

Учебный материал: подбирается в соответствии с темой и целью и требованиям образовательных стандартов, связан с жизнью, потребностями общества, личным жизненным опытом и интересами школьников [2].

Практика преподавания кыргызского языка показывает, что у учащихся 5-9 классов нередко наблюдаются трудности при выполнении письменных работ: большое количество орфографических и пунктуационных ошибок, слабая связность текста, недостаточный словарный запас. Это обуславливает необходимость поиска и внедрения эффективных методов формирования письменных навыков в учебный процесс.

Цель данной статьи — обосновать и раскрыть эффективные методы формирования письменных навыков учащихся 5–9 классов на уроках кыргызского языка и показать их практическую значимость.

Впервые письменная речь стала предметом специального исследования в работах Л.С. Выготского. Он показал, что письменная речь с психологической точки зрения существенно отличается от устной и внутренней и представляет собой по отношению к ним специфическое психологическое образование [3].

В условиях стремительной трансформации традиционных форм обучения – от классической аудитории к онлайн-лекциям, вебинарам, виртуальным лабораториям и образовательным платформам – особенно важно внимательно изучить, как цифровые технологии влияют на формирование письменной речи [4].

В методике преподавания языка письменные навыки рассматриваются как совокупность умений правильно и осознанно использовать языковые средства в письменной форме. Они включают орфографические, пунктуационные, грамматические и речевые компоненты. Формирование письменных навыков представляет собой поэтапный процесс, требующий систематической и целенаправленной работы. Учащиеся 5–9 классов находятся на этапе активного развития языкового мышления, что создаёт благоприятные условия для



совершенствования письменной речи. В этот период особенно важно использовать такие методы обучения, которые способствуют постепенному переходу от репродуктивной деятельности к самостоятельной и творческой письменной работе. В письменной работе ученик наиболее полно показывает уровень овладения фактическим, грамматическим, лексическим материалом, а также знания орфографии и пунктуации, которые также оцениваются учителем [5].

Одним из наиболее эффективных методов формирования письменных навыков является работа с текстом. Она предполагает анализ готовых текстов, их редактирование, дополнение, переструктурирование, а также восстановление деформированных текстов. Данный метод способствует развитию у учащихся навыков логического мышления, понимания структуры текста и связности письменной речи: «...важно определить наиболее эффективные методы и приемы обучения неродному языку, которые будут акцентировать внимание на развитии навыков говорения, понимания на слух, чтения и письма [6].

На уроках кыргызского языка учащимся предлагаются задания по определению основной мысли текста, выделению смысловых частей, замене отдельных слов и выражений с сохранением общего содержания. Такие виды работы формируют умение осознанно использовать языковые средства в письменной форме. Система письменных упражнений предполагает эффективное формирование письменных навыков, которое невозможно без продуманной системы письменных упражнений. В учебном процессе целесообразно использовать упражнения различного уровня сложности: репродуктивные, частично-продуктивные и творческие. Репродуктивные упражнения направлены на закрепление орфографических и грамматических норм.

Цель — формирование орфографических, графических и грамматических навыков: списывание текста с орфографическим заданием (вставить пропущенные буквы, подчеркнуть окончания); запись слов и словосочетаний по образцу; преобразование словоформ (изменить слово по числам, падежам).

Частично-продуктивные упражнения предполагают самостоятельный выбор языковых средств. Творческие письменные задания способствуют развитию самостоятельности и речевой инициативы учащихся. Последовательное применение данной системы обеспечивает устойчивость формируемых письменных навыков. Диктанты как средство формирования письменной грамотности. Диктанты традиционно занимают важное место в обучении письму. Однако наибольшую эффективность демонстрируют диктанты нового типа: комментированные, выборочные, творческие. Они активизируют мыслительную деятельность учащихся и формируют осознанное отношение к письменной речи.

Комментированный диктант развивает умение объяснять написание слов, выборочный — способствует закреплению конкретных орфографических явлений, творческий диктант формирует навыки самостоятельного письма и языкового анализа.

Творческие письменные задания являются важным средством развития письменной речи учащихся. К ним относятся мини-сочинения, письменные рассуждения, эссе, письма, рассказы. Такие задания способствуют формированию умения выражать собственное мнение, аргументировать свою позицию и использовать разнообразные языковые средства.

Регулярное включение творческих заданий в уроки кыргызского языка повышает мотивацию учащихся и способствует развитию их коммуникативных способностей.

Результаты применения методов — практика применения рассмотренных методов в учебном процессе показывает положительную динамику в формировании письменных навыков учащихся. Наблюдается снижение количества орфографических и грамматических ошибок, повышение связности и логичности письменных работ, рост интереса учащихся к

выполнению письменных заданий. Комплексное использование методов способствует более осознанному усвоению языкового материала.

Таким образом, формирование письменных навыков учащихся 5-9 классов на уроках кыргызского языка является сложным и многоаспектным процессом. Эффективность данного процесса обеспечивается комплексным применением методов работы с текстом, системы письменных упражнений, различных видов диктантов и творческих письменных заданий. Реализация данных методов способствует развитию письменной речи, повышению грамотности и формированию коммуникативной компетенции учащихся, что имеет важное значение для современного школьного образования.

#### *Список литературы:*

1. Мурзаев Н. Т. Дилбаян жазуу жана талдоо аркылуу окуучулардын чыгармачылык ишмердүүлүгүн өркүндөтүүнүн методикасы : дис. ... канд. пед. наук. Бишкек, 2020. 182 с.
  2. Сегизбаева Н. К. Реализация коммуникативного подхода и развитие творческих способностей студентов (на примере педагогического факультета КГУ им. И. Арабаева) // Научный аспект. 2019. Т. 2. №4. С. 237–243.
  3. Загирова И. М. Развитие письменной и устной речи у студентов в условиях цифровой образовательной среды // Журнал прикладных исследований: Педагогические исследования. 2025. С. 217–225.
  4. Шабан О. Б. Современные подходы к обучению письменной речи на немецком языке // Материалы Белорусского государственного университета. 2018. С. 342-350.
  5. Губаева А. А., Иванцова М. Ю. Технологии обучения письму и письменной речи как вид контроля в учебнике русского языка для 9 класса национальных школ Кыргызстана // Профессорский журнал. Серия: Русский язык и литература. 2024. №2. С. 48-56.
  6. Сегизбаева Н. К. Лингводидактические основы обучения неродному языку в педагогических вузах Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №7. С. 487-490. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/57>
- Segizbaeva, N. (2024). Linguistic and Didactic Foundations of Teaching a Non-native Language in Pedagogical Universities of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(7), 487-490. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/57>

#### *References:*

1. Murzaev, N. T. (2020). *Metodologiya povysheniya tvorcheskoi aktivnosti studentov posredstvom napisaniya esse i analiza: dis. ... kand. ped. nauk. Bishkek. (in Russian).*
2. Segizbaeva, N. K. (2019). *Realizatsiya kommunikativnogo podkhoda i razvitie tvorcheskikh sposobnostei studentov (na primere pedagogicheskogo fakul'teta KGU im. I. Arabaeva). Nauchnyi aspekt, 2(4), 237–243. (in Russian).*
3. Zagirova, I. M. (2025). *Razvitie pis'mennoi i ustnoi rechi u studentov v usloviyakh tsifrovoi obrazovatel'noi sredy. Zhurnal prikladnykh issledovaniy: Pedagogicheskie issledovaniya, 217–225.*
4. Shaban, O. B. (2018). *Sovremennye podkhody k obucheniyu pis'mennoi rechi na nemetskom yazyke. Materialy Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta, 342-350. (in Russian).*
5. Gubaeva, A. A., & Ivantsova, M. Yu. (2024). *Tekhnologii obucheniya pis'mu i pis'mennoi rechi kak vid kontrolya v uchebnike russkogo yazyka dlya 9 klassa natsional'nykh shkol Kyrgyzstana. Professorskiy zhurnal. Seriya: Russkii yazyk i literatura, (2), 48-56. (in Russian).*

6. Segizbaeva, N. (2024). Linguistic and Didactic Foundations of Teaching a Non-native Language in Pedagogical Universities of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(7), 487-490. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/57>

Поступила в редакцию  
28.01.2026 г.

Принята к публикации  
06.02.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Масалиева Н. У. Эффективные методы формирования письменных навыков учащихся 5–9 классов на уроках кыргызского языка // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 606-610. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/71>

Cite as (APA):

Masalieva, N. (2026). Effective Methods of Developing Written Skills of Pupils in Grades 5-9 in Kyrgyz Language Lessons. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 606-610. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/71>

УДК 377:005.6:37.014

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/72>

## КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ОБЪЕКТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

©**Абдырахманов Т. А.**, SPIN-код: 6809-9523, д-р истор. наук,  
Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан  
©**Кадыркулов К. К.**, ORCID: 0000-0003-1492-8267, SPIN-код: 1569-6112, канд. юрид. наук,  
Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан  
©**Самаров А.**, канд. пед. наук, Кыргызский государственный  
университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан

## CRITERIA AND INDICATORS FOR ASSESSING THE QUALITY OF PROFESSIONAL EDUCATION AS AN OBJECT OF PEDAGOGICAL MANAGEMENT

©**Abdyrakhmanov T.**, SPIN-code: 6809-9523, Dr. habil., Kyrgyz National  
University named after Ju. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan  
©**Kadyrkulov K.**, ORCID: 0000-0003-1492-8267, SPIN-code: 1569-6112, Ph.D.,  
Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan  
©**Samarov A.**, Ph.D., Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan

**Аннотация.** Качество профессионального образования рассматривается как системообразующий фактор развития образовательной организации и объект целенаправленного педагогического управления. Современные требования рынка труда и усложнение профессиональной деятельности обуславливают необходимость формирования научно обоснованной системы оценки подготовки специалистов, основанной на совокупности критериев и показателей. Обоснована значимость интеграции количественных и качественных индикаторов, позволяющих оценивать академические результаты, уровень сформированности компетенций и соответствие подготовки актуальным профессиональным требованиям. Системный мониторинг качества и развитие механизмов обратной связи обеспечивают переход к аналитически выстроенной стратегии управления, ориентированной на повышение эффективности образовательного процесса и конкурентоспособности выпускников.

**Abstract.** The quality of professional education is considered a system-forming factor in the development of an educational organization and an object of purposeful pedagogical management. Contemporary labor market demands and the increasing complexity of professional activities necessitate the development of a scientifically grounded system for assessing specialist training based on a set of criteria and indicators. The integration of quantitative and qualitative measures is substantiated as a means of evaluating academic performance, the level of competence formation, and the alignment of training outcomes with current professional requirements. Systematic quality monitoring and the enhancement of feedback mechanisms ensure the transition to an analytically structured management strategy aimed at improving the effectiveness of the educational process and the competitiveness of graduates.

**Ключевые слова:** качество профессионального образования, педагогическое управление, критерии оценки, образовательные результаты, профессиональные компетенции.

**Keywords:** quality of vocational education, pedagogical management, assessment criteria, educational results, professional competencies.

Каждый день образовательные учреждения выпускают сотни специалистов, готовых работать в разных сферах. Однако далеко не все из них оказываются действительно подготовленными к требованиям профессии. Часто работодатели отмечают разрыв между знаниями, полученными в учебных аудиториях, и практическими навыками, необходимыми в реальной деятельности. Эта дисгармония отражает глубинную проблему профессионального образования: его качество остаётся сложным и многомерным объектом оценки, который невозможно свести только к успеваемости или количеству часов практики. Проблема усугубляется тем, что процесс оценки качества чаще носит формальный характер. Существующие стандарты ориентированы на формальные критерии: аттестации, экзамены, аккредитации. Но они не всегда показывают, насколько выпускник способен применять знания в профессиональной среде, решать нестандартные задачи и адаптироваться к изменениям. В результате образовательные организации сталкиваются с противоречием: как обеспечить высокое качество подготовки, если инструменты контроля не отражают реальную эффективность обучения? На этом фоне критически важным становится разработка системы критериев и показателей качества профессионального образования, которая объединяет как количественные, так и качественные характеристики учебного процесса, образовательных результатов и организационной среды.

Актуальность исследования определяется необходимостью выстроить систему оценки качества образования, способную отвечать реальным потребностям студентов, работодателей и общества в целом, а педагогическое управление – превратить эту систему в практический инструмент улучшения образовательного процесса.

Проблема качества профессионального образования не ограничивается формальной проверкой знаний и навыков студентов. Она требует более глубокого понимания того, что именно подразумевается под «качеством» в образовательном процессе. Различные подходы к определению этого понятия позволяют увидеть его многогранность. Стандартизированный подход акцентирует внимание на соответствии образовательной программы государственным стандартам и нормативам, оценивая структуру учебного плана, количество часов и результаты аттестации. Компетентностный подход смещает фокус на формирование у выпускника конкретных профессиональных умений и навыков, готовность применять их в практической деятельности, а также способность к самостоятельному профессиональному росту. Системный же подход рассматривает качество образования как комплексный результат взаимодействия всех компонентов образовательного процесса: педагогов, студентов, учебных материалов и организационной среды, подчеркивая, что эффективность подготовки специалиста нельзя оценить разрозненно, вне контекста целостной образовательной системы.

Разнообразие аспектов качества образования подчеркивает критическую роль педагогического управления в его формировании и совершенствовании. Управленческая деятельность в образовательной среде направлена не только на организацию учебного процесса, но и на постоянный мониторинг его эффективности, выявление проблемных зон и внедрение корректирующих мер. Педагогическое управление становится механизмом согласования целей образовательного процесса с реальными результатами обучения, создавая условия для систематического повышения качества подготовки специалистов.

Неотъемлемой частью этого процесса является разработка и использование критериев и показателей качества. Они позволяют объективизировать оценку образовательной деятельности, связывая результаты обучения с поставленными целями, а также обеспечивая измеримость и прозрачность педагогического управления. С. А. Беляков в своих работах указывает на необходимость разделения понятий «критерий» (качественная сторона) и «показатель» (количественная мера). Он утверждает, что для эффективного педагогического



управления показатели должны быть измеряемыми и сопоставимыми, что позволяет выстраивать динамические ряды развития учебного заведения [1].

Критерии помогают определить, какие аспекты подготовки требуют особого внимания, а показатели фиксируют реальный уровень достижений студентов, эффективность образовательных методов и организационных решений. В этом смысле критерии и показатели становятся связующим звеном между абстрактными целями образовательного процесса и конкретными действиями педагогического управления, превращая оценку качества из формальной процедуры в инструмент стратегического планирования и совершенствования профессионального образования. В. П. Панасюк рассматривает качество образования как сложный объект управления, состоящий из трех блоков: качества условий (кадры, база), качества процессов (методики) и качества результатов (компетентность выпускника). Он подчеркивает, что главным критерием эффективности управления является «степень соответствия образовательной системы ожиданиям личности, общества и государства» [3].

Оценка качества профессионального образования является одним из ключевых инструментов педагогического управления. Она позволяет не только контролировать соответствие образовательного процесса установленным стандартам, но и выявлять резервы для повышения эффективности обучения, совершенствования методической работы и развития профессиональных компетенций студентов. Можно выделить три основные группы критериев оценки качества: критерии образовательного процесса, критерии образовательных результатов и критерии организации образовательного процесса.

*Критерии образовательного процесса.* Отражают качество организации самой учебной деятельности и обеспеченность образовательной программы ресурсами и педагогическим потенциалом. Среди ключевых критериев выделяются:

-Соответствие учебного плана современным требованиям, показатель который оценивает, насколько содержание образовательной программы отвечает актуальным стандартам профессионального образования, требованиям работодателей и ожиданиям общества. Важно, чтобы учебный план включал современные дисциплины, практико-ориентированные модули и компоненты, обеспечивающие формирование компетенций XXI века.

-Качество методического обеспечения. Данный критерий анализирует полноту и актуальность учебно-методических материалов, наличие цифровых ресурсов, пособий, лабораторного оборудования и программного обеспечения, способствующих эффективному усвоению знаний. Методическое обеспечение должно поддерживать активные методы обучения, стимулировать самостоятельное и исследовательское обучение студентов.

-Квалификация педагогов. Эффективность образовательного процесса во многом зависит от профессиональной подготовки преподавателей. Критерий включает уровень образования, педагогический опыт, участие в повышении квалификации, владение современными образовательными технологиями и способность к инновационной деятельности.

*Критерии образовательных результатов.* Позволяющие оценить эффективность формирования профессиональных компетенций у студентов и их готовность к практической деятельности. Основные показатели включают:

-Уровень профессиональной компетентности выпускников. Оценивается степень овладения знаниями, умениями и навыками, соответствующими профилю подготовки, способность применять их в профессиональной деятельности.

-Подготовка к практической деятельности. Данный показатель показывает, насколько выпускник готов к выполнению конкретных профессиональных задач, работе в реальных

условиях и принятию самостоятельных решений. Он также отражает качество практической подготовки и стажировок в организациях-партнёрах.

-Способность к саморазвитию и профессиональному росту. Этот критерий оценивает умение выпускника самостоятельно расширять свои знания и компетенции, адаптироваться к изменяющимся условиям труда и требованиям профессиональной среды. В условиях современного рынка труда способность к непрерывному обучению становится важнейшей характеристикой качества образования.

*Критерии организации образовательного процесса* – группа критериев ориентированных на оценку управленческих аспектов образовательного процесса и условий, в которых реализуется обучение. Среди них выделяются:

-Эффективность управленческих решений. Оценивается способность образовательной организации планировать, координировать и контролировать учебный процесс, распределять ресурсы и решать организационные вопросы, обеспечивая качество образовательного процесса на всех уровнях.

-Условия и ресурсы обучения. Включает анализ материально-технической базы, доступ к современным лабораториям, библиотекам, цифровым платформам, а также организацию образовательной среды, стимулирующей активность студентов.

-Инновационность образовательной среды. Этот критерий отражает внедрение современных технологий и методов обучения, использование интерактивных и проектных подходов, интеграцию информационных технологий и цифровых инструментов, а также развитие творческого и критического мышления студентов.

-Системное применение критериев и показателей оценки качества профессионального образования позволяет педагогическому руководству эффективно управлять образовательным процессом, выявлять слабые и сильные стороны образовательной программы и формировать конкурентоспособные компетенции у студентов. М. М. Поташник отмечает, что объектом управления является не само «качество» как абстракция, а конкретные параметры образовательной среды. Критерием качества управления при этом считается минимизация затрат ресурсов при достижении максимально высоких образовательных стандартов [4]. Такой подход обеспечивает непрерывное развитие образовательной системы, её адаптацию к изменяющимся требованиям рынка труда и повышает социальную значимость профессионального образования.

Качество профессионального образования может быть оценено с использованием системы критериев и показателей, отражающих эффективность образовательного процесса, достигнутые результаты и организационные условия обучения. В качестве ключевых критериев рассматриваются соответствие учебного плана современным требованиям, качество методического обеспечения, квалификация педагогов, уровень профессиональной компетентности выпускников, готовность к практической деятельности, способность к саморазвитию и профессиональному росту, а также эффективность управленческих решений, условия обучения и инновационность образовательной среды.

Также может быть оценено через систему количественных и качественных показателей, которые отражают различные стороны образовательного процесса и его результатов. Количественные показатели позволяют визуализировать конкретные достижения студентов и эффективность образовательной программы, проявляясь, например, в успеваемости по профессиональным дисциплинам, уровне трудоустройства выпускников и числе реализованных проектов и практик. И. А. Зимняя акцентирует внимание на том, что в профессиональном образовании основным показателем качества выступает сформированность социально-профессиональных компетенций. По ее мнению, оценка должна

смещаться от проверки «знаний-умений» к оценке способности выпускника решать реальные профессиональные задачи [2].

Качественные показатели дают возможность оценить глубину формирования профессиональных и личностных компетенций, уровень удовлетворенности студентов и работодателей, а также соответствие результатов обучения требованиям современного рынка труда. Сбор и анализ этих показателей осуществляется с помощью различных методов, таких как анкетирование, наблюдение, тестирование и изучение портфолио, что обеспечивает комплексное понимание сильных и слабых сторон образовательного процесса и позволяет принимать обоснованные управленческие решения для повышения качества профессионального образования. Эффективное управление качеством профессионального образования невозможно без системного мониторинга образовательной деятельности. Регулярное отслеживание успеваемости студентов, результатов практик, проектов и других форм учебной работы позволяет выявлять отклонения от запланированных целей, определять проблемные зоны и своевременно вносить необходимые корректировки в учебные программы и методы преподавания. Мониторинг обеспечивает динамическую адаптацию образовательного процесса к изменяющимся требованиям рынка труда и ожиданиям студентов, создавая условия для повышения эффективности и результативности обучения. Н. А. Селезнева обосновывает важность использования объективных процедур оценки (независимые экзамены, отзывы работодателей). По ее мнению, ключевым показателем качества профессионального образования является «профессиональная пригодность и востребованность выпускника на рынке труда» [5].

Важным элементом этой системы является обратная связь между преподавателем, студентом и администрацией образовательной организации. Такой обмен информацией позволяет не только фиксировать достижения и трудности студентов, но и согласовывать управленческие решения с потребностями участников образовательного процесса. Обратная связь способствует выявлению слабых мест в организации занятий, корректировке методов преподавания и индивидуальной поддержки студентов, а также формирует основу для совместного планирования улучшений образовательной среды. В совокупности мониторинг и активная коммуникация создают условия для целенаправленного управления качеством образования, ориентированного на повышение профессиональных компетенций и удовлетворение образовательных ожиданий всех участников процесса.

Сформированная система оценки качества профессионального образования, основанная на четко определённых критериях, показателях, мониторинге и механизмах обратной связи, позволит рассматривать образовательную деятельность как управляемый и аналитически осмысленный процесс. Качество подготовки специалистов перестанет быть декларативной категорией и приобретет измеряемый, сопоставимый и прогнозируемый характер. Это создаст основу для перехода от эпизодических управленческих действий к продуманной политике развития образовательной организации, ориентированной на устойчивый результат.

Комплексное использование количественных и качественных показателей обеспечит целостное представление о состоянии профессиональной подготовки: от академической успешности до уровня сформированности компетенций и готовности к профессиональной деятельности. Мониторинг позволит выявлять не только текущие достижения, но и тенденции, что откроет возможность для долгосрочного планирования и предупреждения возможных проблем. Обратная связь между преподавателями, студентами и администрацией усилит координацию действий, будет способствовать согласованию ожиданий и формирует культуру ответственности за результаты обучения.

Практическая значимость такого подхода проявится в повышении прозрачности образовательной деятельности, укреплении доверия со стороны работодателей и общества, а также в создании условий для постоянного профессионального роста педагогов и обучающихся. Система оценки станет не инструментом контроля ради отчётности, а механизмом развития, позволяющим своевременно корректировать содержание подготовки, совершенствовать методики обучения и рационально распределять ресурсы.

Тем самым управление качеством профессионального образования приобретет стратегический характер, ориентированный на подготовку конкурентоспособных специалистов, способных эффективно действовать в меняющейся профессиональной среде. Реализация предложенных подходов будет способствовать формированию устойчивой модели образовательной организации, в которой качество выступает не разовой целью, а постоянным ориентиром деятельности и критерием её эффективности.

#### *Список литературы:*

1. Беляков С. А. Новые лекции по экономике образования. М.: ГУ ВШЭ, 2019. 424 с.
2. Зимняя И. А. Ключевые компетенции — новая парадигма результата современного образования // Эйдос: интернет-журнал. <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>
3. Панасюк В. П. Системное управление качеством образования в школе. СПб.: Интерпрес, 2021. 238 с.
4. Поташник М. М. Управление качеством образования. М.: Юрайт, 2023. 306 с.
5. Селезнева Н. А. Качество образования как объект системного исследования. Лекция-доклад. М., 2018. 95 с.

#### *References:*

1. Belyakov, S. A. (2019). Novye lektzii po ekonomike obrazovaniya. Moscow. (in Russian).
2. Zimnyaya, I. A. Klyuchevye kompetentsii — novaya paradigma rezul'tata sovremennogo obrazovaniya. Eidos: internet-zhurnal. <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>
3. Panasyuk, V. P. (2021). Sistemnoe upravlenie kachestvom obrazovaniya v shkole. St. Petersburg. (in Russian).
4. Potashnik, M. M. (2023). Upravlenie kachestvom obrazovaniya. Moscow. (in Russian).
5. Selezneva, N. A. (2018). Kachestvo obrazovaniya kak ob"ekt sistemnogo issledovaniya. Lektsiya-doklad. Moscow. (in Russian).

*Поступила в редакцию*  
08.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
21.01.2026 г.

---

#### *Ссылка для цитирования:*

Абдырахманов Т. А., Кадыркулов К. К., Самаров А. Критерии и показатели оценки качества профессионального образования как объект педагогического управления // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 611-616. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/72>

#### *Cite as (APA):*

Abdyrakhmanov, T., Kadyrkulov, K., & Samarov, A. (2026). Criteria and Indicators for Assessing the Quality of Professional Education as an Object of Pedagogical Management. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 611-616. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/72>

УДК 378:616.31

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/73>

## ЦИФРОВАЯ ГИСТОЛОГИЯ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В КЫРГЫЗСТАНЕ

©*Таалайбекова А. Т.*, SPIN-код: 8396-0293, Международная высшая школа медицины,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [taalaibekova1102@mail.ru](mailto:taalaibekova1102@mail.ru)

©*Юсупова М. Э.*, Международная высшая школа медицины,  
г. Чолпон-Ата, Кыргызстан, [milika180275@gmail.ru](mailto:milika180275@gmail.ru)

©*Эмилбек кызы Г.*, Международная высшая школа медицины,  
г. Чолпон-Ата, Кыргызстан, [akyl.ramanov@mail.ru](mailto:akyl.ramanov@mail.ru)

## DIGITAL HISTOLOGY IN MEDICAL EDUCATION: CHALLENGES AND PERSPECTIVES FOR INTERNATIONAL STUDENTS IN KYRGYZSTAN

©*Taalaibekova A.*, SPIN-code: 8396-0293, International Higher School  
of Medicine, Bishkek, Kyrgyzstan, [taalaibekova1102@mail.ru](mailto:taalaibekova1102@mail.ru)

©*Iusupova M.*, International Higher School of Medicine,  
Cholpon-Ata, Kyrgyzstan, [milika180275@gmail.ru](mailto:milika180275@gmail.ru)

©*Emilbek kzy G.*, International Higher School of Medicine,  
Cholpon-Ata, Kyrgyzstan, [akyl.ramanov@mail.ru](mailto:akyl.ramanov@mail.ru)

**Аннотация.** В условиях активной цифровой трансформации высшего медицинского образования особое значение приобретает внедрение инновационных технологий в преподавание фундаментальных дисциплин, включая гистологию. Одним из перспективных направлений является цифровая гистология, основанная на использовании виртуальных микропрепаратов, цифровых микроскопических систем и специализированных образовательных платформ. Для медицинских вузов Кыргызской Республики данное направление особенно актуально в связи с интернационализацией образовательного пространства и обучением значительного числа иностранных студентов, представляющих различные языковые и культурные группы. Целью исследования является выявление ключевых проблем и определение перспектив применения цифровой гистологии в медицинском образовании Кыргызстана с учётом специфики обучения иностранных обучающихся. В работе акцент сделан на анализ дидактических возможностей цифровых технологий, а также на оценку организационных и методических условий их внедрения в образовательный процесс. Методологическую основу исследования составили анализ и обобщение научных источников по вопросам цифровизации медицинского образования, сравнительный анализ традиционных и цифровых форм преподавания гистологии, а также рефлексия практического опыта работы со смешанными академическими группами. В ходе исследования учитывались уровень цифровой компетентности участников образовательного процесса, языковые барьеры и состояние материально-технической базы учебных заведений. Результаты исследования показывают, что использование цифровой гистологии способствует более глубокому усвоению морфологических знаний, улучшает визуализацию микроструктур и облегчает когнитивную адаптацию иностранных студентов. Цифровые инструменты расширяют возможности самостоятельной учебной деятельности и повышают учебную мотивацию. Вместе с тем выявлены сдерживающие факторы, включая недостаточное техническое оснащение, ограниченность мультязычных ресурсов и потребность в развитии цифрово-методических компетенций преподавателей. В заключение обосновывается целесообразность поэтапного внедрения цифровой гистологии в систему медицинского



образования Кыргызстана с ориентацией на смешанные модели обучения и языковую адаптацию учебных материалов.

*Abstract.* In the context of the active digital transformation of higher medical education, the integration of innovative technologies into the teaching of fundamental disciplines, including histology, is gaining particular importance. One of the most promising directions is digital histology, which is based on the use of virtual histological slides, digital microscopy systems, and specialized educational platforms. For medical universities of the Kyrgyz Republic, this approach is especially relevant due to the internationalization of the educational environment and the education of a significant number of international students representing diverse linguistic and cultural backgrounds. The aim of the study is to identify key challenges and determine the prospects for the application of digital histology in medical education in Kyrgyzstan, taking into account the specific features of teaching international students. The study focuses on the analysis of the didactic potential of digital technologies, as well as on the evaluation of organizational and methodological conditions for their implementation in the educational process. The methodological framework of the study includes the analysis and synthesis of scientific sources on the digitalization of medical education, a comparative analysis of traditional and digital approaches to teaching histology, and reflection on practical experience gained from working with academically diverse student groups. The analysis considered the level of digital competence of participants in the educational process, language barriers, and the state of the material and technical infrastructure of educational institutions. The results of the study indicate that the use of digital histology contributes to deeper acquisition of morphological knowledge, improves the visualization of microstructures, and facilitates the cognitive adaptation of international students. Digital tools expand opportunities for independent learning and enhance student motivation. At the same time, several limiting factors were identified, including insufficient technical equipment, a limited number of multilingual digital resources, and the need to develop digital and methodological competencies among teaching staff. The conclusion substantiates the feasibility of a phased implementation of digital histology in the medical education system of Kyrgyzstan, with an emphasis on blended learning models and linguistic adaptation of educational materials.

*Ключевые слова:* цифровая гистология, интернационализация образования, когнитивная адаптация, мультимодальные ресурсы, педагогическая дигитализация, Кыргызстан, иностранные студенты.

*Keywords:* digital histology, educational internationalization, cognitive adaptation, multimodal resources, pedagogical digitalization, Kyrgyzstan, international students.

Сегодняшнее развитие медицинского высшего образования активно сопровождается внедрением цифровых технологий, направленных на обновление образовательных практик и методов обучения. Данные изменения обусловлены не только технологическим прогрессом, но и возрастающими требованиями к качеству подготовки медицинских специалистов, способных эффективно работать в условиях цифровой медицины и постоянно обновляющейся клинической практики. В этом контексте интеграция цифровых инструментов в образовательный процесс рассматривается как ключевой фактор формирования у будущих врачей профессиональных знаний, аналитического мышления и клинических навыков [1].

Существенное место в структуре медицинского образования занимают морфологические дисциплины, среди которых гистология является одной из базовых. Классическое изучение

гистологии осуществляется через работу со стеклянными микропрепаратами с применением световой микроскопии для анализа микроструктур тканей. Однако при увеличении численности обучающихся и интенсификации образовательного процесса классическая модель преподавания сталкивается с рядом объективных ограничений. К ним относятся физический износ учебных коллекций, ограниченное время индивидуальной работы студентов с микроскопами, а также различия в интерпретации микроструктур, обусловленные особенностями визуального восприятия. В этих условиях цифровая гистология, основанная на применении виртуальных слайдов и интерактивных программных решений, рассматривается как эффективный инструмент обновления методологии преподавания морфологических дисциплин [2].

Особую значимость внедрение цифровой гистологии приобретает в медицинских вузах Кыргызской Республики, где образовательный процесс осуществляется в условиях выраженной интернационализации. Значительная доля иностранных студентов, обучающихся на различных языках и представляющих разные образовательные традиции, требует применения адаптивных педагогических подходов, обеспечивающих доступность и унификацию учебного материала. Использование цифровых технологий в преподавании гистологии позволяет повысить наглядность изучаемых объектов, минимизировать влияние языковых барьеров и создать условия для формирования устойчивых практических навыков вне зависимости от культурного и лингвистического фона обучающихся.

Несмотря на возрастающее внимание к цифровым формам обучения, вопросы комплексного внедрения цифровой гистологии в систему медицинского образования остаются недостаточно разработанными, особенно в контексте стран с формирующейся цифровой инфраструктурой. Анализ научных публикаций показывает, что большинство исследований сосредоточено на технических характеристиках виртуальных микропрепаратов и программного обеспечения, в то время как педагогические, методические и организационные аспекты их использования в обучении иностранных студентов освещены фрагментарно и требуют дополнительного осмысления.

В связи с этим данное исследование направлено на всесторонний анализ проблем и перспектив внедрения цифровой гистологии в медицинское образование Кыргызской Республики с акцентом на специфику подготовки иностранных студентов. Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов при разработке учебных программ, методических материалов и стратегий цифрового развития морфологических дисциплин в медицинских вузах.

Научная новизна исследования определяется тем, что цифровая гистология рассматривается не только как средство повышения эффективности обучения, но и как фактор межкультурной и академической интеграции в системе медицинского образования Кыргызстана. В отличие от ранее опубликованных работ, в данной статье особое внимание уделяется анализу образовательных вызовов, связанных с интернациональным контингентом обучающихся, что позволяет по-новому оценить потенциал цифровых технологий в формировании инклюзивной и конкурентоспособной образовательной среды.

#### *Материал и методы исследования*

Исследование было организовано в формате педагогического эксперимента с использованием количественного исследовательского подхода и элементов сравнительного анализа образовательных методик. Экспериментальная часть работы была направлена на оценку результативности применения цифровой гистологии по сравнению с традиционной

микроскопической формой обучения в процессе формирования теоретических знаний и практических умений у студентов медицинских специальностей.

Эмпирическая база исследования сформирована на базе Иссык-Кульского кампуса Международной высшей школы медицины. Сбор данных осуществлялся в период с сентября по декабрь 2025 года. В исследование были включены студенты первого и третьего курсов медицинского профиля, обучающиеся в аккредитованном учреждении высшего образования. Общий объём выборки составил 255 человек в возрасте от 18 до 20 лет. Критериями включения являлись наличие начальных навыков работы со световым микроскопом, отсутствие опыта обучения в формате цифровой гистологии, а также добровольное согласие на участие в исследовании. Обучающиеся, не отвечавшие указанным условиям, из выборки исключались.

В зависимости от применяемой образовательной технологии участники исследования были распределены на две сравнительные группы. В контрольной группе обучение проводилось с использованием классических методов, включающих работу со световыми микроскопами и стандартными стеклянными гистологическими препаратами. В экспериментальной группе практические занятия реализовывались с применением цифровых образовательных решений, основанных на технологиях полного сканирования микропрепаратов (whole-slide imaging), интерактивной разметки структур и специализированных онлайн-модулей для анализа гистологических объектов. Для обеих групп был разработан единый учебный модуль, включающий 13 практических занятий, полностью соответствующих действующей рабочей программе дисциплины. Тематическое наполнение, объём аудиторной нагрузки и перечень изучаемых морфологических структур были идентичны, что позволило обеспечить сопоставимость условий обучения и минимизировать влияние содержательных факторов на результаты эксперимента.

Оценка эффективности применяемых образовательных технологий осуществлялась с использованием комплекса валидизированных методов. Уровень теоретической подготовки определялся посредством стандартизированного тестирования, направленного на выявление степени усвоения учебного материала, способности к систематизации тканей и интерпретации морфологических признаков. Практические навыки оценивались на основе выполнения практического задания, включающего работу со световым микроскопом, корректную настройку оптической системы и идентификацию гистологических структур на реальных микропрепаратах. Дополнительно применялся анкетный опрос, направленный на оценку удовлетворённости обучающихся учебным процессом, доступности учебных материалов, субъективной сложности изучаемого материала, уровня цифровой подготовки и предпочтений в выборе форм обучения.

Статистический анализ включал расчёт средних значений, стандартного отклонения и проверку различий между группами с использованием t-критерия Стьюдента и критерия Манна–Уитни в зависимости от распределения данных. Для количественных показателей рассчитывались средние значения и стандартные отклонения. Сравнительный анализ результатов между группами осуществлялся с использованием параметрического t-критерия Стьюдента при нормальном распределении данных и непараметрического критерия Манна–Уитни в случае отклонения от нормальности. Анализ различий по категориальным переменным проводился с применением критерия  $\chi^2$ . Критический уровень статистической значимости был установлен на уровне  $p < 0,05$ . Исследование проводилось с соблюдением общепринятых этических норм педагогических и образовательных исследований. Все участники были проинформированы о целях и условиях исследования, а обработка и представление данных осуществлялись в обобщённой форме с соблюдением принципов конфиденциальности и анонимности.

### Результаты и обсуждение

Проведённый анализ экспериментальных данных выявил статистически значимые различия в учебных результатах студентов, обучавшихся с использованием традиционной микроскопической методики и цифровых технологий. Полученные результаты указывают на неодинаковое влияние указанных форм обучения на развитие когнитивных и практико-ориентированных компонентов профессиональной подготовки будущих врачей.

Сравнительный анализ результатов теоретического тестирования показал достоверное преимущество студентов, проходивших обучение в цифровом формате. Использование виртуальных микропрепаратов, технологий whole-slide imaging и интерактивных элементов сопровождалось более высоким уровнем усвоения учебного материала. Это проявлялось в лучшей воспроизводимости морфологических признаков, более точной классификации тканей и структур, а также в сокращении времени, необходимого для выполнения контрольных заданий (Таблица 1).

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ (M±SD)

| Показатель                            | Традиционная группа | Цифровая группа | p      |
|---------------------------------------|---------------------|-----------------|--------|
| Общий теоретический балл (%)          | 72,1 ± 8,9          | 84,3 ± 7,6      | < 0,01 |
| Запоминание морфологических признаков | 74,6 ± 9,3          | 86,1 ± 8,1      | < 0,01 |
| Идентификация тканей                  | 70,8 ± 10,1         | 83,7 ± 8,5      | < 0,01 |
| Среднее время выполнения теста (мин)  | 38,4 ± 6,2          | 29,7 ± 5,8      | < 0,01 |

Данные, представленные в Таблице 1, свидетельствуют о том, что средний суммарный теоретический балл в цифровой группе был статистически значимо выше по всем анализируемым показателям ( $p < 0,01$ ). Кроме того, обучающиеся данной группы демонстрировали более развитые навыки визуального анализа и интерпретации микроструктур, что указывает на положительное влияние цифровых форматов обучения на процессы визуальной памяти и аналитического мышления (Рисунок 1).

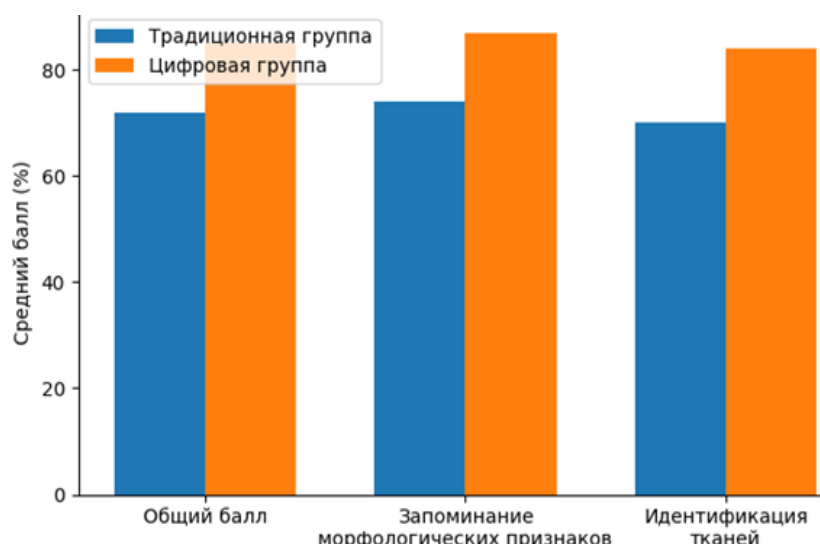


Рисунок 1. Сравнение средних показателей теоретической успеваемости студентов традиционной и цифровой групп

Следует отметить, что полученные результаты имеют особую значимость для иностранных студентов, для которых визуально ориентированная и структурированная подача информации способствует снижению зависимости от языкового компонента и облегчает когнитивную адаптацию к образовательному процессу. Формирование практических навыков микрофотографирования. В отличие от теоретического блока, анализ результатов практических заданий выявил преимущество студентов, обучавшихся по традиционной микрофотографической модели. Представители данной группы более успешно справлялись с задачами, требующими непосредственного взаимодействия со световым микроскопом, включая настройку оптической системы, работу с объективами и фокусировкой, а также идентификацию гистологических структур на реальных стеклянных препаратах (Таблица 2).

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ МИКРОФОТОГРАФИРОВАНИЯ

| Показатель                                      | Традиционная группа | Цифровая группа | p     |
|-------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|
| Настройка микроскопа (%)                        | 86,9 ± 7,4          | 78,5 ± 8,6      | <0,01 |
| Работа с объективами и фокусом                  | 84,2 ± 8,1          | 76,9 ± 9,2      | <0,01 |
| Идентификация структур на стеклянных препаратах | 81,7 ± 8,9          | 74,3 ± 9,6      | <0,01 |
| Общий практический балл                         | 84,1 ± 7,8          | 77,6 ± 8,9      | <0,01 |

Как показано в Таблице 2, различия между группами по всем показателям практического блока были статистически значимыми ( $p < 0,01$ ) и свидетельствовали о более высоком уровне сформированности мануальных и перцептивных навыков у студентов традиционной группы. Эти данные подчёркивают ключевую роль классической световой микроскопии в развитии моторной координации, пространственного мышления и способности адаптировать оптические параметры в процессе исследования биологических объектов. Полученные результаты указывают на то, что цифровая среда, несмотря на высокий уровень визуализации, в настоящее время не способна в полной мере заменить опыт непосредственной работы с физическими микропрепаратами, необходимый для клинично-лабораторной практики. Рисунок 2. — диаграмма отражает преимущество традиционной группы по всем показателям практического блока

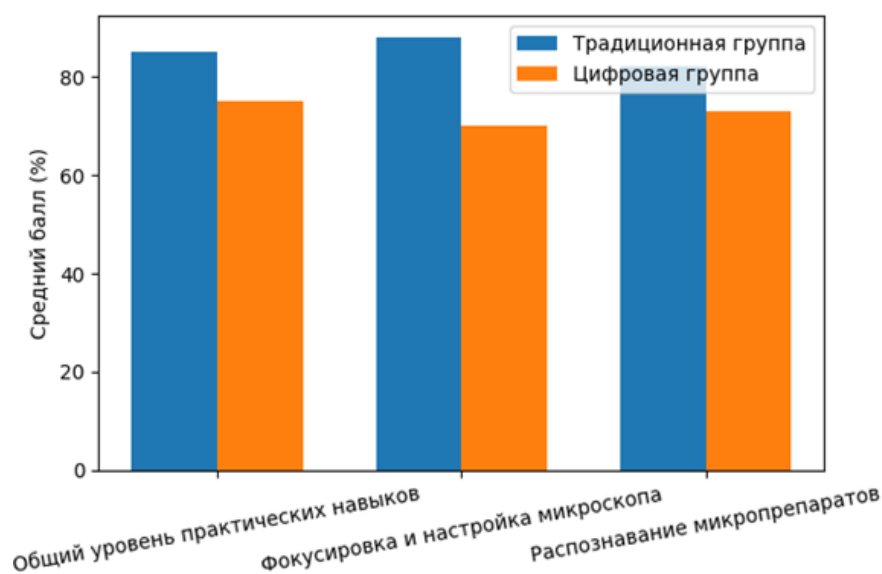


Рисунок 2. Сравнение уровня практических навыков микрофотографирования у студентов традиционной и цифровой групп



Восприятие и удовлетворённость обучением. Результаты опросника удовлетворённости показали высокую общую положительную оценку обеих форм обучения, однако с различной мотивационной направленностью. Студенты цифровой группы отмечали удобство образовательных платформ, доступность учебного материала и возможность многократного повторного изучения микропрепаратов вне аудиторных занятий. В то же время обучающиеся традиционной группы подчёркивали «реалистичность» практических занятий и более выраженное ощущение связи с клинической морфологией.

Таким образом, результаты исследования демонстрируют рассогласование между когнитивными и практическими исходами обучения. Цифровая гистология преимущественно усиливает теоретическое понимание и визуально-аналитические навыки, тогда как традиционная микроскопия остаётся ключевым инструментом формирования практических компетенций. Полученные данные согласуются с результатами международных исследований, указывающих на целесообразность интегративного подхода, сочетающего цифровые и классические методы обучения.

Особое значение результаты имеют для системы подготовки иностранных студентов в медицинских вузах Кыргызской Республики. Цифровые технологии способны снижать языковой барьер и повышать доступность учебного материала, однако требуют достаточного уровня цифровой грамотности и устойчивой технической инфраструктуры. В этой связи оптимальной представляется модель смешанного обучения, обеспечивающая баланс между когнитивным и практическим компонентами профессиональной подготовки.

Результаты исследования подтверждают, что внедрение цифровых технологий в обучение гистологии оказывает разнонаправленное влияние на формирование компетенций студентов. Полученные данные согласуются с международными исследованиями, указывающими на эффективность цифровых платформ в развитии теоретического мышления, визуальной памяти и способности анализировать морфологические структуры на высококачественных WSI-изображениях.

Преимущество цифровой группы можно объяснить: высокой степенью детализации цифровых препаратов; возможностью многократного увеличения и сохранения визуального контекста; интерактивностью и наличием аннотаций, которые облегчают восприятие сложных объектов; снижением зависимости результатов от качества оборудования и индивидуальных навыков микроскопирования. Преимущество традиционной группы в практических навыках соответствует фундаментальной роли световой микроскопии в клинко-лабораторной диагностике. Работа с реальными препаратами требует моторной координации, пространственного восприятия, умения адаптировать оптические параметры — навыков, которые цифровая среда в полной мере не заменяет. Таким образом, наблюдается рассогласование между когнитивными и практическими исходами обучения, что подчёркивает необходимость интеграции двух подходов. Применение исключительно цифровых технологий может привести к дефициту мануальных навыков, тогда как использование только традиционной микроскопии ограничивает доступность визуального материала и снижает эффективность запоминания. Исследование также подчёркивает специфику обучения иностранных студентов в Кыргызстане, для которых цифровые инструменты могут снижать языковой барьер, но требуют развитой цифровой грамотности и стабильного доступа к интернету.

### *Заключение*

Проведённое исследование позволило комплексно оценить педагогический потенциал цифровой гистологии в системе высшего медицинского образования Кыргызской Республики на примере обучения студентов, в том числе иностранных, в условиях многоязычной

образовательной среды. Полученные результаты подтверждают, что цифровые образовательные технологии оказывают существенное влияние на формирование теоретических знаний и когнитивных навыков студентов, обеспечивая более высокие показатели усвоения морфологического материала, визуального анализа и интерпретации гистологических структур. Установлено, что применение цифровых микропрепаратов и интерактивных платформ способствует повышению наглядности учебного материала, улучшению запоминания морфологических признаков и снижению когнитивной нагрузки, особенно у иностранных студентов, для которых цифровая среда частично компенсирует языковые и коммуникативные барьеры. В то же время традиционная форма обучения с использованием световой микроскопии продемонстрировала значимые преимущества в формировании практических мануальных навыков, необходимых для профессиональной деятельности врача и клинико-лабораторной диагностики. Выявленное расхождение между уровнем теоретической подготовки и практических навыков у студентов различных учебных групп свидетельствует о том, что ни одна из моделей обучения не может рассматриваться как универсальная и самодостаточная. Использование исключительно цифровых технологий сопряжено с риском недостаточного развития практических навыков микроскопирования, тогда как ориентация только на традиционные методы ограничивает возможности визуализации и индивидуализации обучения. На основании полученных данных обоснована целесообразность внедрения смешанной модели обучения гистологии, сочетающей цифровые и традиционные образовательные технологии. Такой подход позволяет обеспечить баланс между развитием когнитивных и практических компетенций, повысить качество подготовки студентов и адаптировать образовательный процесс к современным требованиям медицинского образования. Цифровая гистология может рассматриваться как эффективный инструмент модернизации учебного процесса при условии её системной интеграции, методической адаптации и повышения цифрово-педагогической компетентности преподавателей. Полученные данные могут служить основанием для модернизации учебных планов медицинских вузов Кыргызстана и разработки адаптивных образовательных сред, учитывающих потребности иностранных студентов.

#### *Список литературы:*

1. Иванчук О. В., Плащевая Е. В. Цифровизация медицинского образования: новые вызовы и границы применимости // ЦИТИСЭ. 2022. №1(31).
2. Кульжанова А. А., Айдаров З. А. Состояние и перспективы развития медицинского образования в Кыргызстане // Евразийский журнал здравоохранения. 2025. Т. 5. №5. С.15-22. <https://doi.org/10.54890/1694-8882-2024-5-15>
3. Арсаханова Г. А. Персонализация обучения в медицинских вузах: интеграция цифровых технологий и компетентностного подхода // Управление образованием: теория и практика. 2024. Т. 14. №12-1. С. 20-27.
4. Гафурова Н. Особенности инклюзивного образования в эпоху цифровых технологий // Актуальные проблемы обучения социально-гуманитарных наук в медицинском образовании. 2023. №1. С. 24-31.
5. Садыкова А. Ж. Проблемы адаптации иностранных студентов в медицинских вузах Кыргызстана. Бишкек, 2021. 98 с.
6. Айдыралиева Э. Т. К проблеме социальной адаптации иностранных студентов в Кыргызстане // Вестник МУК. 2025. №1(58). С. 8.

7. Flipped classroom-based blended learning in histology education: investigating the effectiveness of applying a new approach to improve medical students' learning // BMC Medical Education. 2025. V. 25, Art. 1480.

8. Калматов Р. Интеграция цифровых технологий в медицинское образование: опыт Международного медицинского факультета. Бишкек: Erasmus+ Кыргызстан, 2023. 32 с.

9. Гаврилова Н. С., Петрова А. В. Цифровая гистология: современные подходы к обучению студентов медицинских вузов // Медицинское образование и цифровизация. 2020. №3. С. 15–22.

10. Бойко Н. В., Киселёва О. А. Цифровые технологии в медицинском образовании: современные тенденции и перспективы // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2021. №2. С. 45-52.

11. Мусаева Н. Ж., Абдылдаева А. К. Особенности обучения иностранных студентов в медицинских вузах Кыргызской Республики // Вестник КНУ. 2022. №3. С. 112-118.

12. Гайдарова А. Х., Саидова М. Р. Использование виртуальных микропрепаратов в преподавании гистологии // Морфология. 2020. Т. 157. №4. С. 78-83.

13. Nurunnabi A. S. M., Khalil M., Alim A. Teaching Histology Using Digital Slides in a Virtual Classroom // Delta Medical College Journal. 2025. V. 10. №2. P. 77–82.  
<https://doi.org/10.3329/dmcj.v10i2.81740>

14. Bani D. et al. Retrospective analysis of the educational efficacy of digital resources in blended learning for teaching Human Histology & Embryology to medical students //Morphologie. – 2025. V. 109. №365. P. 100963. <https://doi.org/10.1016/j.morpho.2025.100963>

#### References:

1. Ivanchuk, O. V., & Plashchevaya, E. V. (2022). Tsifrovizatsiya meditsinskogo obrazovaniya: novye vyzovy i granitsy primenimosti. *TsITISE*, (1(31)). (in Russian).

2. Kul'zhanova, A. A., & Aidarov, Z. A. (2025). Sostoyanie i perspektivy razvitiya meditsinskogo obrazovaniya v Kyrgyzstane. *Evraziiskii zhurnal zdavookhraneniya*, 5(5), 15-22. (in Russian). [https://doi.org/10.54890/1694\\_8882\\_2024\\_5\\_15](https://doi.org/10.54890/1694_8882_2024_5_15)

3. Arsakhanova, G. A. (2024). Personalizatsiya obucheniya v meditsinskikh vuzakh: integratsiya tsifrovyykh tekhnologii i kompetentnostnogo podkhoda. *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika*, 14(12), 20-27. (in Russian).

4. Gafurova, N. (2023). Osobennosti inklyuzivnogo obrazovaniya v epokhu tsifrovyykh tekhnologii. *Aktual'nye problemy obucheniya sotsial'no gumanitarnykh nauk v meditsinskom obrazovanii*, (1), 24-31. (in Russian).

5. Sadykova, A. Zh. (2021). Problemy adaptatsii inostrannykh studentov v meditsinskikh vuzakh Kyrgyzstana. Bishkek. (in Russian).

6. Aidyalieva, E. T. (2025). K probleme sotsial'noi adaptatsii inostrannykh studentov v Kyrgyzstane. *Vestnik MUK*, (1(58)), 8. (in Russian).

7. Flipped classroom-based blended learning in histology education: investigating the effectiveness of applying a new approach to improve medical students' learning (2025). *BMC Medical Education*, 25, Art. 1480.

8. Kalmatov, R. (2023). Integratsiya tsifrovyykh tekhnologii v meditsinskoe obrazovanie: opyt Mezhdunarodnogo meditsinskogo fakul'teta. Bishkek. (in Russian).

9. Gavrilova, N. S., & Petrova, A. V. (2020). Tsifrovaya gistologiya: sovremennye podkhody k obucheniyu studentov meditsinskikh vuzov. *Meditsinskoe obrazovanie i tsifrovizatsiya*, (3), 15–22. (in Russian).

10. Boiko, N. V., & Kiseleva, O. A. (2021). Tsifrovye tekhnologii v meditsinskom obrazovanii: sovremennye tendentsii i perspektivy. *Meditsinskoe obrazovanie i professional'noe razvitie*, (2), 45-52. (in Russian).
11. Musaeva, N. Zh., & Abdylbaeva, A. K. (2022). Osobennosti obucheniya inostrannykh studentov v meditsinskikh vuzakh Kyrgyzskoi Respubliki. *Vestnik KNU*, (3), 112-118. (in Russian).
12. Gaidarova, A. Kh., & Saidova, M. R. (2020). Ispol'zovanie virtual'nykh mikroreparatov v prepodavanii gistologii. *Morfologiya*, 157(4), 78-83. (in Russian).
13. Nurunnabi, A. S. M., Khalil, M., Alim, A., Sultana, A. A., Rahman, S., & Chakma, S. (2022). Teaching Histology Using Digital Slides in a Virtual Classroom. *Delta Medical College Journal*, 10(2), 77-82. <https://doi.org/10.3329/dmcj.v10i2.81740>
14. Bani, D., Guelfi, M. R., Shtylla, J., Di Grazia, O., & Masoni, M. (2025). Retrospective analysis of the educational efficacy of digital resources in blended learning for teaching Human Histology & Embryology to medical students. *Morphologie*, 109(365), 100963. <https://doi.org/10.1016/j.morpho.2025.100963>

Поступила в редакцию  
22.01.2026 г.

Принята к публикации  
30.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Таалайбекова А. Т., Юсупова М. Э., Эмильбек кызы Г. Цифровая гистология в медицинском образовании: проблемы и перспективы для иностранных студентов в Кыргызстане // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 617-626. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/73>

*Cite as (APA):*

Taalaibekova, A., Iusupova, M., & Emilbek kyzy, G. (2026). Digital Histology in Medical Education: Challenges and Perspectives for International Students in Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 617-626. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/73>

УДК 373.01.

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/74>

## МОДЕЛЬ ВНЕДРЕНИЯ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ЯЗЫКА И ЛИТЕРАТУРЫ

©Бегалинова К. К., SPIN-код: 2127-3920, д-р филос. наук, Казахского национального университета им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, [kalima910@mail.ru](mailto:kalima910@mail.ru)

©Кошалиева С. Ш., ORCID: 0009-0001-5593-9272, SPIN-код: 5247-0264,  
канд. пед. наук, Бишкекский государственный университет им. К. Карасаева,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [skoshalieva@bhu.kg](mailto:skoshalieva@bhu.kg)

©Аскарбекова А. А., Азиатский инновационный колледж,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [anaraaskarbekova.03@gmail.com](mailto:anaraaskarbekova.03@gmail.com)

## A MODEL FOR IMPLEMENTING HEALTH-PRESERVING TECHNOLOGIES IN INNOVATIVE METHODS OF TEACHING LANGUAGE AND LITERATURE

©Begalina K., SPIN-code: 2127-3920, Dr. habil., Kazakh National University  
named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan, [kalima910@mail.ru](mailto:kalima910@mail.ru)

©Koshalieva S., ORCID: 0009-0001-5593-9272, SPIN-code: 5247-0264, Ph.D.,  
Bishkek State University named after K. Karasaev, Bishkek, Kyrgyzstan, [skoshalieva@bhu.kg](mailto:skoshalieva@bhu.kg)

©Askarbekova A., Asian Innovative College,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [anaraaskarbekova.03@gmail.com](mailto:anaraaskarbekova.03@gmail.com)

**Аннотация.** Обосновывается интеграция здоровьесберегающих практик в современный урок языка и литературы в условиях цифровой нагрузки и повышенной тревожности учащихся. Представлен комплекс технологий: кинезиологические и дыхательные упражнения, ритмопластика, арт-терапевтические форматы, геймификация, мультимодальное обучение и приём «теневого чтения». Предложена модель «умное слово — живое движение», в которой когнитивные операции системно сочетаются со щадящей моторикой и осознанным дыханием. Методологическая база включает педагогику здоровья, принципы универсального дизайна обучения (UDL), предметно-языковое интегрированное обучение (CLIL) и рамку Health-Promoting Schools («Школы, способствующие укреплению здоровья», ВОЗ/ЮНЕСКО). Пилотная проверка показала рост внимания и учебной мотивации, снижение утомляемости, улучшение беглости чтения и качества интерпретации, а также укрепление речевого тонуса при использовании 2–3 микропауз по 60–90 с и «квадратного дыхания» 4–4–4–4. Эффективность оценивается по уровню вовлечённости, шкале утомляемости VAS, скорости чтения и показателям речевого фона.

**Abstract.** Amid digital overload and rising anxiety, this article argues for integrating health-preserving technologies into language and literature teaching. We detail kinesiology, breathing exercises, rhythmoplastics, art-therapy practices, gamification, multimodal learning, and shadow reading. A pedagogical model—“Smart Word & Living Movement”—combines cognitive work with gentle motor and respiratory activity. The methodological frame draws on health-promoting pedagogy, Universal Design for Learning, and WHO/UNESCO Health-Promoting Schools standards. Expected effects include higher motivation and attention, reduced fatigue and anxiety, better reading fluency and textual interpretation, and stronger vocal stamina. School pilots show practical feasibility: two to three micro-breaks of 60–90 seconds, short role-plays, and 4-4-4-4 box breathing. Effectiveness is monitored via engagement rates, VAS-fatigue, words-per-minute, and mood ratings across classes and grade levels.



**Ключевые слова:** здоровьесберегающие технологии; кинезиология; дыхательная гимнастика; арт-терапия; геймификация; филологическое образование.

**Keywords:** health-preserving technologies; kinesiology; breathing exercises; art therapy; gamification; philological education.

Современная школа сталкивается с новым типом ученика — динамичным, эмоционально насыщенным, но часто перегруженным информацией и стрессом. В условиях цифровизации и высокой учебной плотности растут утомляемость, тревожность и рассеивание внимания. На фоне постоянной интеллектуальной активности возрастает риск психоэмоционального выгорания у детей, что снижает качество усвоения языка и литературы и интерес к чтению [1].

Именно поэтому образовательный процесс должен быть направлен не только на формирование знаний, но и на сохранение здоровья обучающихся. Особое значение в этом контексте приобретает обучение языку и литературе: слово — это не только инструмент познания, но и средство духовно-эмоциональной гармонии. Через язык и литературу ребёнок познаёт самого себя, учится выражать чувства, понимать других и выстраивать внутренний баланс. Однако при традиционных методах преподавания часто упускается аспект здоровья: статичность на уроках, чрезмерное использование гаджетов и монотонная работа с текстом вызывают усталость и снижение интереса к предмету [4].

Отсюда возникает необходимость интеграции здоровьесберегающих технологий — таких как кинезиология, дыхательная гимнастика, элементы арт-терапии, релаксационные и ритмопластические упражнения — в инновационные методы обучения языку и литературе. Это направление становится ключевым в гуманистической педагогике и отражает принципы «педагогике здоровья» [3].

Необходим переход к гуманистической модели, где здоровье — системная ценность образовательного процесса. Международный стандарт Health-Promoting Schools («Школы, способствующие укреплению здоровья») — рамка ВОЗ и ЮНЕСКО (2021), описывающая, какой должна быть школа и система управления, чтобы здоровье и благополучие были встроены в учебный процесс, а не существовали «отдельным кружком ЗОЖ» (<https://clc.li/wuunq>). Эти стандарты призывают интегрировать здоровье на всех уровнях школьной экосистемы (управление, среда, педагогические практики, партнёрства) (<https://www.afro.who.int/>) [11].

*Теоретические основы интеграции здоровьесберегающих технологий.* Здоровьесберегающие технологии — это система инновационных педагогических методов и приёмов, направленных на поддержание физического, психического и социального благополучия участников образовательного процесса. Для учащихся это означает меньше усталости и больше «живого» урока, устойчивый интерес к чтению; для учителей — инструменты микрорегуляции внимания класса. Они включают двигательные, психогигиенические и эмоционально-развивающие средства, создающие комфортную образовательную среду [2, 4, 5].

В филологическом образовании данные технологии проявляются через: *использование дыхательных упражнений* для постановки речи и дикции; *кинезиологические приёмы* (упражнения на координацию, межполушарное взаимодействие) для активизации памяти и внимания; *арт-терапевтические методы* (рисование эмоций персонажей, ритмическое чтение стихов) для эмоциональной разрядки; *музыкально-двигательные элементы* и ритмопластику как формы снятия напряжения при анализе художественного текста. Всё это

способствует не только развитию речи, но и формированию устойчивого интереса к языку и литературе, снижая уровень тревожности у учащихся [8].

*Инновационные формы и методы.* Современная педагогика всё чаще объединяет здоровьесберегающие технологии с инновационными подходами, такими как: *геймификация* (включение игровых заданий и квестов с движением и эмоциональной обратной связью). Модель инновационного урока: методы обучения и метрики (компактная матрица); *множественность представления*: текст+аудиозапись чтения+визуальная схема сюжета/образа; *множественность выражения*: продукт на выбор — эссе/подкаст/инфографика (1 лист); *множественность вовлечения*: право выбора формата; геймификация (бейдж «Точный цитатор»); мини-паузы (Таблица 1).

Таблица 1

ЕДИНАЯ РУБРИКА (0–4) ДЛЯ ЛЮБОГО ФОРМАТА

| Критерий                   | 0            | 1                 | 2                | 3                               | 4                      |
|----------------------------|--------------|-------------------|------------------|---------------------------------|------------------------|
| Тезис и логика             | нет          | смутно            | частично логично | логично, не всегда доказательно | чётко, убедительно     |
| Работа с текстом           | нет ссылок   | эпизодично        | есть без анализа | есть с анализом                 | системный анализ цитат |
| Языковая корректность/речь | много ошибок | много, но понятно | умеренно         | мало                            | минимум, выразительно  |
| Оформление/жанр            | не соблюден  | частично          | в целом соблюден | соблюден                        | образцово              |

Педагогический смысл. Игра снижает барьеры, повышает мотивацию и позволяет дозированно вводить движение и дыхание без «спортивной» перегрузки.

Механизм здоровьесбережения. Короткие двигательные эпизоды и дыхательные вставки → микропереключения внимания, профилактика статического напряжения, эмоциональная разрядка [2, 9].

*Примеры игровых сценариев:* «Синквейн-квест»: за каждую строку синквейна команда получает «ритм-жетон» (хлопок/щелчок), который затем используется в ритмическом прочтении итогового текста. «Редактор и актёр» (ролевая): один «редактор» правит пунктуацию, второй «актёр» читает фрагмент с разной интонацией; смена ролей каждые 2 минуты+релаксационная «волна плеч» на 20 секунд. Алгоритм проведения (5 шагов):

1. Вход (1 мин): «дыхание 3-2-1» + цель урока.
2. Квест-модуль (10–12 мин): 2–3 короткие игровые миссии.
3. Ритмоблок (3 мин): ритмическое чтение/скандирование ключевых строк.
4. Мини-инсценировка (5–7 мин): этюд по мотивам текста.
5. Рефлексия (2 мин): «термометр настроения» (0–10).

Метрики: вовлечённость (% активных), утомляемость по шкале VAS до/после (0–10), беглость чтения (слов/мин), точность орфографии (%), настроение (0–10).

Мультимодальное обучение. Сочетаются чтение, движение, визуализация и звук; одновременно задействуются зрение, слух, моторика и эмоции. Это усиливает кодирование материала и даёт телесную разгрузку.

А. «Ритмопоэзия» (10 мин): 1 мин — вокально-дыхательная подготовка: «губной тремор», «зефирный выдох». 3 мин — эхо-чтение: учитель — строка, класс — эхо с лёгким хлопком на рифме. 3 мин — марш-чтение (тихо, полушёпотом): шаг на ударной доле. 3 мин — тембровая вариация: строфа «тёплым голосом», строфа «ветром», финал — ровный тембр.

Б. «Семантическая пантомима» (7–8 мин): Глаголы — в микродвижениях (наклон/поворот/шаг), прилагательные — «жест качества» (большой/маленький — руками). После пантомимы — вербализация: «какое движение — какой смысл».

В. «Карта образов» (8 мин): на листе А4 ученики в парах рисуют иконки-ассоциации к ключевым образам и стрелками отмечают связи (конфликт, мотив, метафора). 60 секунд — показать соседям, 30 секунд — «тихая дикция» ключевой цитаты.

Г. «Теневое чтение» (5 мин). Короткая инструкция:

1. Учитель читает вслух фразу/строку.  
2. Ученик одновременно «тенью» — вполголоса и на полтона тише — повторяет за ведущим.

3. Затем — самостоятельное чтение той же строки. Общая продолжительность 2–3 минуты; спокойный темп ( $\approx 60\text{--}70$  bpm), чёткая артикуляция и мягкое диафрагмальное дыхание.

Инклюзивность (UDL-подсказки): для ребят с ОВЗ — вместо шага: пальчиковая гимнастика, «рисование слов» в воздухе, движения сидя.

*Альтернатива ритмоблоку* — метроном-приложение на 60–70 bpm и «бесшумные» хлопki.

*Интерактивные платформы*, позволяющие сочетать познавательную и физическую активность (например, уроки в формате «живая поэзия» или «театральная грамматика»). Такая синергия делает урок языка и литературы не просто интеллектуальным, а жизнетворным процессом, где ученик активно включён телом, разумом и чувствами [9].

Практические аспекты внедрения:

Начальный этап — включение микропауз и дыхательных практик на каждом уроке (2–3 минуты).

Основной этап — организация интегрированных заданий: инсценировки, ролевые игры, ритмическое чтение.

Заключительный этап — рефлексия через арт-терапию (рисунок, синквейн, «чувства героя»).

Таблица 2

ПРИМЕНЕНИЕ СТАНДАРТОВ В ПРЕДМЕТЕ «ЯЗЫК И ЛИТЕРАТУРА»

| Стандарт HPS                | Что это значит на уроке языка/литературы                                                                                                     |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Гос. политика и ресурсы  | В рабочих программах/РП делаем ссылку на HPS; для кафедры — краткое положение: «микропаузы, здоровье голоса, UDL-варианты продукта».         |
| 2. Политики и ресурсы школы | Школьный регламент «бережного голоса» (не кричать; микропаузный протокол перед чтением вслух); в библиотеке — зонирование для тихого чтения. |
| 3. Управление и лидерство   | Включаем учеников в роли «ведущий дискуссии», «тайм-кипер паузы», «мастер глоссария»; на МО — ответственный за HPS-практики.                 |
| 4. Партнёрства              | Совместные подкасты/чтения с библиотекой; гости-журналисты/актёры для мастер-классов по дикции; родители помогают с архивами/фольклором.     |
| 5. Учебный план             | Модули: «здоровый голос и чтение», «дыхательные протоколы 4-7-8», «ритмическое чтение»; CLIL-аннотации к научпопу (язык через контент).      |
| 6. Соц-эмоциональная среда  | Правила дискуссии («я-высказывания», активное слушание), антибуллинг-сигналы в классе; рефлексия 3-2-1 после споров по тексту.               |
| 7. Физическая среда         | Посадка 90°/уровень экрана, освещение для чтения; 20-20-20 для глаз; «тихий уголок»; визуальный таймер микропауз.                            |

| Стандарт HPS          | Что это значит на уроке языка/литературы                                                                                        |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. Медико-соц. услуги | Маршруты при голосовой усталости/стрессе: к школьному психологу/логопеду; памятка «когда обращаться за помощью» в папке класса. |

Эти методы позволяют снизить уровень утомляемости и повысить эффективность усвоения материала. Психофизиологические данные показывают, что после выполнения коротких двигательных упражнений активность мозга возрастает на 25-30% [3].

Результаты и ожидаемые эффекты интеграции здоровьесберегающих технологий в обучение языку и литературе: повышает мотивацию и внимание учащихся: дети активнее участвуют, реже «выпадают» из работы; снижает тревожность и эмоциональное напряжение: учащиеся спокойнее читают, меньше боятся отвечать; способствует гармоничному развитию когнитивных и творческих способностей: отмечается рост мыслительной и творческой активности, улучшается анализ образов, точнее выстраивается интонация; укрепляет психическое и физическое здоровье: к концу урока — меньшая утомляемость, ровное дыхание, отсутствие перенапряжения голоса. Такая педагогическая модель формирует у школьников устойчивое чувство внутреннего равновесия и любви к слову — как к источнику духовного и телесного здоровья.

### Заключение

Интеграция инновационных и здоровьесберегающих подходов повышает вовлечённость, качество письма и глубину литературного анализа без критического роста нагрузки на учителя. Для масштабирования необходимы методическая поддержка, унификация рубрик и доступные шаблоны уроков. Здоровьесберегающий подход — это не дополнение, а новая культура урока и философия обучения. Когда дыхание, ритм и небольшие движения встраиваются в чтение и анализ текста, мы получаем эффективное и бережное обучение. Это и есть гуманная школа будущего: язык и литература работают на понимание, здоровье и радость учёбы, помогая воспитывать гармоничную личность, где интеллект и душа действуют в единстве.

### Список литературы:

1. Васильева Н. А. Здоровьесберегающие педагогические технологии в образовательном процессе. М.: Просвещение, 2022. С. 55-57.
2. Кошалиева С. Ш. Методика обучения детей дошкольного возраста с использованием здоровьесберегающих технологий // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 9. №1. С. 318-322. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/86/46>
3. Кошалиева С. Ш. Мектепке чейинки курактагы балдардын ден соолукту чыңдоону калыптандыруучу педагогикалык шарттар: дисс. ... канд. пед. наук. Бишкек, 2023.
4. Калдыбаева А. Т., Кошалиева С. Ш. Формирование мотивации и привычки к здоровому образу жизни у детей дошкольного возраста // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №5. С. 512-518. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/67>
5. Лебедева И. В. Инновационные подходы в обучении языку и литературе. СПб.: Академия, 2021. С. 65-70.
6. Медведева О. П. Педагогика здоровья: теория и практика. Екатеринбург: УрФУ, 2019. С. 50-53.
7. Сухарева Е. М. Здоровьесберегающие технологии как элемент гуманистического образования // Вестник педагогических наук. 2020. №2(34). С. 45–52.
8. Дьяченко Т. В. Современные образовательные технологии в школе XXI века. Казань: Фен, 2023. С. 75-79.

9. Жданова Л. П. Психологический комфорт и здоровье, учащихся в образовательной среде. Новосибирск: НГПУ, 2022. С. 88-91.
10. Писаренко О. Г. Инновационные методы в преподавании литературы и языка: междисциплинарный подход. Минск: Вышэйшая школа, 2023. С. 91-95.
11. Иванова К. С. Физиологические основы обучения и педагогические паузы. М.: Наука, 2020. С. 125-129.

#### References:

1. Vasil'eva, N. A. (2022). Zdorov'esberegayushchie pedagogicheskie tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse. Moscow. (in Russian).
2. Koshalieva, S. (2022). Methods of Teaching Preschool Children Using Health-saving Technologies. *Bulletin of Science and Practice*, 9(1), 318-322. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/86/46>
3. Koshalieva, S. Sh. (2023). Mektepke cheiinki kuraktagy baldardyn den sooluktu chyn'doonu kalyptandyruuchu pedagogikalyk sharttar: diss. ... kand. ped. nauk. Bishkek. (in Russian).
4. Kaldybaeva, A. & Koshalieva, S. (2023). Formation of Motivation and Habit to a Healthy Lifestyle in Preschool Children. *Bulletin of Science and Practice*, 9(5), 512-518. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/67>
5. Lebedeva, I. V. (2021). Innovatsionnye podkhody v obuchenii yazyku i literature. St. Petersburg, 65-70. (in Russian).
6. Medvedeva. O. P. (2019). Pedagogika zdorov'ya: teoriya i praktika. Ekaterinburg. (in Russian).
7. Sukhareva, E. M. (2020). Zdorov'esberegayushchie tekhnologii kak element gumanisticheskogo obrazovaniya. *Vestnik pedagogicheskikh nauk*, (2(34)), 45–52. (in Russian).
8. D'yachenko, T. V. (2023). Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii v shkole XXI veka. Kazan'. 75-79. (in Russian).
9. Zhdanova, L. P. (2022). Psikhologicheskii komfort i zdorov'e, uchashchikhsya v obrazovatel'noi srede. Novosibirsk, 88-91. (in Russian).
10. Pisarenko, O. G. (2023). Innovatsionnye metody v prepodavanii literatury i yazyka: mezhdistsiplinaryi podkhod. Minsk, 91-95. (in Russian).
11. Ivanova, K. S. (2020). Fiziologicheskie osnovy obucheniya i pedagogicheskie pauzy. Moscow. 125-129. (in Russian).

Поступила в редакцию  
07.01.2026 г.

Принята к публикации  
16.01.2026 г.

---

#### Ссылка для цитирования:

Бегалинова К. К., Кошалиева С. Ш., Аскарбекова А. А. Модель внедрения здоровьесберегающих технологий в инновационные методы преподавания языка и литературы // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 627-632. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/74>

#### Cite as (APA):

Begalinova, K., Koshalieva, S., & Askarbekova, A. (2026). A Model for Implementing Health-Preserving Technologies in Innovative Methods of Teaching Language and Literature. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 627-632. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/74>



УДК 378.147.091.4:61-053.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/75>

## ОБУЧЕНИЕ МЕДИЦИНСКИМ ТЕРМИНАМ НА КЫРГЫЗСКОМ, РУССКОМ ЯЗЫКАХ В АНГЛОЯЗЫЧНОЙ АУДИТОРИИ

©Иманкулова Т. Ж., Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©Осмонова Н. А., SPIN-код: 5764-0909, Ошский государственный  
университет, г. Ош, Кыргызстан

©Гаипова А. Н., ORCID: 0000-0002-2829-8748, SPIN-код: 7087-7854,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [gaipova74@mail.ru](mailto:gaipova74@mail.ru)

### Teaching medical terms in Kyrgyz and Russian to English-speaking audiences

©Imankulova T., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©Osmonova N., SPIN code: 5764-0909, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©Gaipova A., ORCID: 0000-0002-2829-8748, SPIN code: 7087-7854,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [gaipova74@mail.ru](mailto:gaipova74@mail.ru)

*Аннотация.* Исследование посвящено методам обучения медицинской терминологии на русском и кыргызском языках в англоязычной аудитории. Рассмотрены традиционные подходы и современные интерактивные методы, включая флэш-карточки, кроссворды и симуляции клинических ситуаций. Проанализированы трудности, возникающие у студентов при усвоении терминов, связанные с фонетикой, грамматикой и семантикой языков. Результаты показали, что комбинированный подход повышает эффективность запоминания терминов и формирует практические навыки их использования в медицинской практике. Полученные данные позволяют разработать рекомендации для преподавателей по обучению англоязычных студентов в многоязычной образовательной среде.

*Abstract.* This study examines methods for teaching medical terminology in Russian and Kyrgyz to English-speaking audiences. Traditional approaches and modern interactive methods, including flashcards, crosswords, and clinical simulations, are considered. Students' difficulties in learning terms related to phonetics, grammar, and semantics are analyzed. The results demonstrate that a combined approach improves terminology memorization and develops practical skills for their use in medical practice. The findings allow for the development of recommendations for instructors on teaching English-speaking students in a multilingual educational environment.

*Ключевые слова:* медицинская терминология, многоязычное обучение, русский язык, кыргызский язык, англоязычные студенты, интерактивные методы.

*Keywords:* medical terminology, multilingual education, Russian language, Kyrgyz language, English-speaking students, interactive methods.

Современная медицинская практика характеризуется высокой степенью глобализации, что проявляется в активном международном обмене специалистами, совместных научных исследованиях, участии в международных конференциях и внедрении стандартов здравоохранения, разработанных Всемирной организацией здравоохранения и другими международными институтами. В таких условиях владение медицинской терминологией на нескольких языках становится неотъемлемым профессиональным требованием. Оно позволяет специалисту не только эффективно коммуницировать с коллегами из разных стран,

но и точно фиксировать данные о состоянии пациента, корректно интерпретировать медицинскую документацию и участвовать в международных проектах по исследованию и внедрению новых методов диагностики и лечения.

Особое значение многоязычная компетенция приобретает для англоязычных студентов, обучающихся в странах СНГ, таких как Россия, Казахстан и Кыргызстан. Для них образовательный процесс включает освоение не только английской медицинской терминологии, к которой они привыкли в академической среде, но и русской и кыргызской медицинской лексики. Русский язык является рабочим языком медицины в большинстве стран СНГ и используется в официальной документации, в учебниках и научных статьях. Кыргызский язык, в свою очередь, имеет важное значение для взаимодействия с пациентами в Кыргызстане, особенно в регионах, где преобладает местное население, и обеспечивает более точную коммуникацию на бытовом и клиническом уровнях. Таким образом, владение всеми тремя языками позволяет студенту интегрироваться в медицинскую среду, эффективно обучаться и применять знания на практике, минимизируя риск ошибок, связанных с языковыми барьерами.

Медицинская терминология как специализированная лексическая система формировалась на протяжении столетий под значительным влиянием классических языков — латинского и древнегреческого. Именно латинские и греческие терминологические элементы лежат в основе большинства современных научных наименований анатомических структур, патологических процессов и диагностических процедур. В традиционной медицинской образовательной системе владение латинскими корнями, префиксами и суффиксами рассматривается как базовое условие для понимания сложных терминов, поскольку знание этимологии позволяет анализировать и разбирать значение неизвестных слов посредством их составных частей. Это подтверждается исследованиями, показывающими, что медицинские термины во многих языках состоят из латинских и греческих морфем и образуют стандартизированную международную терминологию, используемую в научно-образовательном и клиническом контекстах [1].

В русском языке медицинская терминология также базируется на латинской анатомической номенклатуре и на основе греко-латинских элементов. Анализ морфологической структуры русскоязычных медицинских терминов показывает, что многие из них непосредственно заимствованы или образованы на основе классических языков и адаптированы под грамматические и фонетические нормы русского языка. Например, термины «анатомия», «кардиология», «гепатит» сохраняют свои латинские или греческие корни, несмотря на их интеграцию в русский языковой строй [2].

Такие закономерности усвоения терминов отмечаются как в профессиональной практике медицинских работников, так и в учебной литературе, что облегчает изучение и использование международной медицинской терминологии русскоязычными студентами и специалистами. Однако адаптация медицинской терминологии в русском языке содержит свои особенности, связанные с фонетической и грамматической адаптацией заимствований. При переносе латинских и греческих терминов в русский язык они претерпевают фонетическую ассимиляцию и морфосинтаксические изменения, соответствующие правилам русского словообразования и склонения. Это делает терминологическую систему русскоязычной медицины одновременно ближе к международным стандартам и удобной для использования в национальном образовательном и клиническом контексте.

В отличие от русского, киргизская медицинская терминология представляет собой сложную лексическую систему, сформированную в условиях многоязычия и языкового контакта. В развитии медицинской лексики кыргызского языка существенную роль сыграл

русский язык, который долгое время выступал не только языком межнационального общения, но и основным языком науки и образования в СССР и в первые годы независимости Кыргызской Республики. Исследования исторического формирования кыргызской медицинской терминологии показывают, что на ранних этапах её развития подавляющее большинство специализированных терминов транслитерировались или переводились из русского языка, поскольку кыргызская научная лексика только формировалась и не имела устойчивой базы собственных терминов [3].

Русский язык в этом процессе выступал как посредник на пути интеграции мировых научных концепций в национальную языковую систему.

В современной лексике кыргызского языка медицинские термины представлены комбинированными формами: часть терминов — прямые заимствования из русского или английского языков (например, «инфекция», «анестезия», «рентген»), адаптированные к фонетике и морфологии кыргызского языка, а часть — переводные эквиваленты, создаваемые на основе тюркской словообразовательной модели. Этот процесс отражает лингвистическую стратегию, направленную на сохранение национального языкового самосознания при активном использовании международной научной лексики.

Важно отметить, что лексический контакт и заимствования в кыргызской лексике не ограничиваются только русскими источниками: влияние английского языка особенно заметно в областях, связанных с новыми технологиями, фармакологией и глобальными научными публикациями. В результате кыргызский медицинский словарь содержит интернационализмы, которые *via* русский или непосредственно из английского вошли в научный оборот, что является характерной чертой языков с активными международнонаучными контактами.

Таким образом, владение медицинской терминологией на русском и кыргызском языках требует не только знания базовых переводов, но и понимания принципов происхождения, адаптации и функционирования терминов в разных лингвокультурных контекстах. Это особенно важно для англоязычных студентов, поскольку знание таких лингвистических механизмов облегчает интерпретацию и сопоставление терминов при изучении специализированной литературы и участии в профессиональной коммуникации.

Медицинская терминология на русском и кыргызском языках имеет как сходства, так и различия с английским, что определяет специфику обучения англоязычных студентов. Основу большинства медицинских терминов составляют латинские и греческие корни, которые являются универсальными в международной медицине. Например, такие термины, как “*cardiology*” (кардиология / кардиология), “*hepatitis*” (гепатит / гепатит) и “*diabetes*” (диабет / кант диабети), сохраняют идентичные корни в английском, русском и кыргызском языках, что облегчает процесс усвоения терминологии для англоязычных студентов, поскольку они могут сопоставлять новые слова с уже известными и использовать знания этимологии для интерпретации неизвестных терминов. Однако фонетические и грамматические особенности русского и кыргызского языков создают определённые трудности. В русском языке встречаются мягкие и твёрдые согласные, а также звуки, отсутствующие в английском, например «ы», «щ» или «ж», что затрудняет правильное произношение терминов, особенно заимствованных из латинского и адаптированных под русскую фонетику [4].

В кыргызском языке присутствуют долгие и краткие гласные, а также специфические фонемы («ө», «ү», «ң»), которые не имеют прямого аналога в английском, и, например, термин «*өкпө*» (лёгкие) требует от студента освоения новых фонетических навыков. Кроме того, грамматические различия также влияют на усвоение терминологии: в русском языке существительные склоняются по падежам, изменяя окончания слов, как в примере «сердце» (Nominative) — «сердца» (Genitive), а английский язык не использует такую морфологическую

систему, поэтому студенты должны адаптироваться к изменению формы слова в зависимости от синтаксической функции. В кыргызском языке слова также изменяются по падежам и числам, но при этом используются постпозиции, что усложняет прямое сопоставление с английской грамматикой. Наконец, существуют семантические различия: некоторые термины в русском и кыргызском языках имеют более узкое или расширенное значение по сравнению с английскими аналогами; например, термин «инфекция» в английском может быть нейтральным, тогда как в кыргызском контексте он часто употребляется с дополнительной коннотацией «заразное заболевание». Таким образом, обучение англоязычных студентов медицинской терминологии требует не только перевода терминов, но и объяснения фонетических правил, грамматических особенностей и культурно-лингвистических нюансов. Систематическое сопоставление английских, русских и кыргызских терминов позволяет студентам быстрее адаптироваться к многоязычной среде и правильно использовать терминологию в клинической практике.

Целью исследования было определить, какие методы обучения медицинской терминологии на кыргызском и русском языках являются наиболее эффективными для англоязычных студентов. Для этого была использована комбинация обзора литературы и экспериментальных подходов, включающих несколько ключевых этапов. В рамках анализа учебных материалов были изучены специализированные словари и учебники, содержащие медицинскую терминологию на английском, русском и кыргызском языках. Анализ охватывал частоту использования терминов, наличие транскрипции, подробное объяснение значений и примеры применения в контексте медицинской документации. Так, например, термин «*blood pressure*» рассматривался в трёх языках: английский «*blood pressure*», русский «артериальное давление», кыргызский «кан басымы», с указанием правильного произношения, формы склонения и примеров использования в клинических инструкциях. Кроме печатных материалов, в исследовании учитывались онлайн-ресурсы, включая интерактивные платформы и электронные флэш-карточки, такие как Quizlet и Anki, которые позволяли студентам повторять и закреплять термины в игровом и интерактивном формате [5].

Для закрепления усвоенного материала применялись интерактивные упражнения. Студенты использовали флэш-карточки с триязычной разметкой — английский, русский и кыргызский — что позволяло одновременно запоминать перевод, произношение и грамматическую форму слова. Создавались кроссворды на сопоставление терминов и тесты, где требовалось правильно переводить и использовать медицинские термины в контексте симулированных консультаций пациентов. Например, при разборе кейса «пациент с высокой температурой и кашлем» студенты должны были применить термины «*fever* - лихорадка - ысык» и «*cough* - кашель - жөтөл» в диалогах с преподавателем, имитирующим пациента. Важной особенностью была интеграция фонетических и грамматических правил русского и кыргызского языков, чтобы студенты не только узнавали термин, но и могли правильно произносить его и склонять в соответствии с контекстом предложения [6].

Эффективность используемых методов оценивалась с помощью количественного и качественного анализа. Студенты проходили тестирование на знание терминологии, скорость перевода с английского на русский и кыргызский, а также умение применять термины в диалогах с пациентом. Кроме того, проводился опрос, направленный на выявление трудностей и восприятия полезности материалов, что позволяло определить наиболее удачные методические подходы. В ходе эксперимента было установлено, что интеграция традиционных методов обучения, таких как лекции и словари, с современными интерактивными упражнениями обеспечивает более высокую эффективность усвоения терминологии,

повышает уверенность студентов в практическом применении знаний и ускоряет процесс запоминания терминов по сравнению с использованием только словарей или лекций.

В результате исследования были разработаны и протестированы учебные материалы, предназначенные для обучения англоязычных студентов медицинской терминологии на русском и кыргызском языках. Основой материалов стали триязычные списки терминов, флэш-карточки и интерактивные упражнения, которые позволяли одновременно изучать перевод, произношение и грамматические особенности слов. Например, в разделе «Анатомия» были представлены термины: “heart” – “сердце” – “жүрөк” как основной орган кровообращения, “lungs” – “лёгкие” – “өкпө”, обозначающие органы дыхательной системы, “liver” – “печень” – “боор”, относящиеся к органам пищеварительной системы, и “kidney” – “почка” – “бөйрөк”, органы выделительной системы [7].

В результате исследования было установлено, что интеграция традиционных и интерактивных методов обучения медицинской терминологии на русском и кыргызском языках значительно повышает эффективность усвоения материала англоязычными студентами. Использование триязычных списков терминов, флэш-карточек и симуляций клинических ситуаций способствует не только запоминанию терминов, но и развитию практических навыков, правильного произношения и грамматической компетенции. Полученные результаты подтверждают, что комплексный подход к обучению, учитывающий фонетические, грамматические и культурно-лингвистические особенности языков, является наиболее перспективным для формирования профессиональной компетенции студентов в многоязычной медицинской среде.

Для закрепления знаний студенты выполняли интерактивные задания: кроссворды, тесты на сопоставление терминов и симуляции консультаций пациентов. Например, при разборе клинического кейса «пациент с болью в груди и одышкой» студенты должны были корректно использовать термины “chest pain” – «боль в груди» – “көкүрөк оору” и “shortness of breath” – «одышка» – “дем алуунун кыйыndoосу” в диалогах с преподавателем, выполняющим роль пациента. В таких упражнениях учитывались фонетические особенности русского и кыргызского языков, а также правила склонения и согласования слов в предложении.

Эффективность предложенных методов оценивалась с помощью комплексного подхода, включающего количественный и качественный анализ. Студенты проходили тестирование на знание терминологии, скорость перевода с английского на русский и кыргызский, а также способность применять термины в практических диалогах.

Параллельно проводился опрос, направленный на выявление трудностей и восприятие полезности учебных материалов. Результаты показали, что студенты, использовавшие комбинацию традиционных и интерактивных методов, демонстрировали более высокие показатели по всем критериям по сравнению с группами, ограничивавшимися только лекциями или словарями. Например, средняя скорость перевода триязычных терминов увеличилась на 30%, а точность применения терминов в клинических упражнениях — на 25% относительно контрольной группы.

Анализ отзывов студентов показал, что интерактивные упражнения повышают мотивацию и вовлеченность, а также способствуют развитию навыков самостоятельного сопоставления терминов на трех языках. Студенты отмечали, что работа с флэш-карточками и триязычными списками облегчает запоминание, а симуляции консультаций помогают формировать практическую компетенцию, необходимую для работы с пациентами и чтения медицинской документации.



Таким образом, проведённое исследование позволило сделать вывод, что интеграция традиционных методов обучения, таких как лекции и словари, с современными интерактивными упражнениями обеспечивает более высокий уровень усвоения медицинской терминологии на русском и кыргызском языках у англоязычных студентов, ускоряет процесс запоминания и способствует формированию практических навыков. Результаты исследования подтверждают необходимость разработки комплексных триязычных методических материалов для многоязычного медицинского образования, которые могут быть использованы в университетах, клиниках и онлайн-платформах для повышения эффективности обучения.

*Список литературы:*

1. Coyle D., Hood P., Marsh D. Content and language integrated learning. Cambridge: Cambridge university press, 2010. V. 221.
2. Соколова А. Ю., Гавриленко Н. Г. Ассимиляции латинских заимствований в английском языке медицинской терминологии // Russian Linguistic Bulletin. 2023. №8 (44). С. 26.
3. Тентимишева Б. Д., Колбаева М. Ж., Мамытканова Е. А. Греко-латинские заимствования в медицинской терминологии английского языка // Евразийский журнал здравоохранения. 2023. Т. 1. №1. С. 94-98.
4. Каюмова М. А. Теоретические аспекты медицинской терминологии в языке // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. №8 (122). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.122.47>
5. Нормуродова С. М. Медицинские термины, их лингвистические значения и феномены // Central Asian Journal of Academic Research. 2024. V. 2. №5. Р. 56-61.
6. Молдокматова Н. Т., Мамытов Т. К. Способы и приемы семантизации профессиональной лексики в процессе обучения русскому языку студентов-медиков // Евразийский журнал здравоохранения. 2018. Т. 5. №5-6. С. 111-115.
7. Абдуллаева Р. М. Коммуникационные Технологии Языкового Обучения В Медицинском Вузе // Central Asian Journal of Medical and Natural Science. 2022. Т. 3. №6. С. 98-102. <https://doi.org/10.51699/cajmnns.v3i6.1175>

*References:*

1. Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D. (2010). *Content and language integrated learning* (Vol. 221). Cambridge: Cambridge university press.
2. Sokolova, A. Yu., & Gavrilenko, N. G. (2023). Assimilyatsii latinskikh zaimstvovaniy v angliiskom yazyke meditsinskoi terminologii. *Russian Linguistic Bulletin*, (8 (44)), 26. (in Russian).
3. Tentimisheva, B. D., Kolbaeva, M. Zh., & Mamytkanova, E. A. (2023). Greko-latinskie zaimstvovaniya v meditsinskoi terminologii angliiskogo yazyka. *Evraziiskii zhurnal zdravookhraneniya*, 1(1), 94-98. (in Russian).
4. Kayumova, M. A. (2022). Teoreticheskie aspekty meditsinskoi terminologii v yazyke. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, (8 (122)). (in Russian). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.122.47>
5. Normurodova, S. M. (2024). Meditsinskie terminy, ikh lingvisticheskie znacheniya i fenomeny. *Central Asian Journal of Academic Research*, 2(5), 56-61. (in Russian).
6. Moldokmatova, N. T., & Mamytov, T. K. (2018). Sposoby i priemy semantizatsii professional'noi leksiki v protsesse obucheniya russkomu yazyku studentov-medikov. *Evraziiskii zhurnal zdravookhraneniya*, 5(5-6), 111-115. (in Russian).

7. Abdullaeva, R. M. (2022). Kommunikatsionnye tekhnologii yazykovogo obucheniya v meditsinskom vuze. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 3(6), 98-102. (in Russian). <https://doi.org/10.51699/cajmns.v3i6.1175>

Поступила в редакцию  
05.01.2026 г.

Принята к публикации  
16.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Иманкулова Т. Ж., Осмонова Н. А., Гаипова А. Н. Обучение медицинским терминам на кыргызском, русском языках в англоязычной аудитории // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 633-639. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/75>

*Cite as (APA):*

Imankulova, T., Osmonova, N., & Gaipova, A. (2026). Teaching Medical Terms in Kyrgyz and Russian to English-Speaking Audiences. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 633-639. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/75>

УДК 372.881.161.1:821.161.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/76>

**ИНТЕГРАЦИЯ РУССКОГО ЯЗЫКА И ЛИТЕРАТУРЫ: РАБОТА С ЛЕКСИЧЕСКИМ  
ЗНАЧЕНИЕМ СЛОВА НА ОСНОВЕ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ТЕКСТОВ  
(на примере 5 класса)**

©Осмонакунова А. Э., Кыргызский государственный университет  
им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [aidanek321@mail.ru](mailto:aidanek321@mail.ru)

**INTEGRATION OF RUSSIAN LANGUAGE AND LITERATURE: WORKING WITH THE  
LEXICAL MEANING OF A WORD BASED ON LITERARY TEXTS  
(using the example of 5th grade)**

©Osmonakunova A., Kyrgyz State University named after I. Arabaev,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [aidanek321@mail.ru](mailto:aidanek321@mail.ru)

*Аннотация.* Рассматривается интеграция русского языка и литературы на уроках в 5 классе как эффективный метод формирования лексических навыков у школьников. Особое внимание уделяется работе с лексическим значением слова на основе художественных текстов, что позволяет изучать лексику в живом контексте, формируя у учащихся не только языковую, но и читательскую, культурную и коммуникативную компетентности. Автор подчёркивает значимость межпредметных связей и межкультурного компонента в условиях многоязычной и мультикультурной среды Кыргызстана. В статье обоснована необходимость использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для повышения эффективности обучения и вовлечённости учеников. Приведены конкретные методические приёмы и задания, дифференцированные по уровню сложности, которые могут применяться как на уроках, так и во внеурочной деятельности. Представленный подход способствует развитию универсальных учебных действий, критического мышления, познавательной активности и устойчивого интереса к изучению языка.

*Abstract.* This article examines the integration of Russian language and literature in 5th grade lessons as an effective method of developing lexical skills in schoolchildren. Special attention is paid to working with the lexical meaning of a word based on literary texts, which allows students to study vocabulary in a live context, forming not only linguistic, but also reading, cultural and communicative competencies. The author emphasizes the importance of interdisciplinary relations and the intercultural component in the multilingual and multicultural environment of Kyrgyzstan. The article substantiates the need to use information and communication technologies (ICT) to increase the effectiveness of learning and student engagement. Specific methodological techniques and tasks are presented, differentiated by the level of complexity, which can be used both in lessons and in extracurricular activities. The presented approach promotes the development of universal learning activities, critical thinking, cognitive activity and sustained interest in language learning.

*Ключевые слова:* интеграция предметов, русский язык, литература, лексика, художественный текст, развитие речи.

*Keywords:* integration of subjects, Russian language, literature, vocabulary, fiction, speech development.

Современное образование требует от учителя гибкости в подходах и стремления к формированию у обучающихся целостной картины мира. В этой связи всё большее значение приобретает интеграция учебных дисциплин, позволяющая не только оптимизировать учебный процесс, но и углубить знания учащихся, развить их мышление, речь, интерес к предмету. Особенно продуктивной оказывается интеграция русского языка и литературы, поскольку оба предмета опираются на единый объект изучения — слово. Предметом методики является процесс обучения русскому языку, причем понятие обучение включает в себя: а) содержание обучения, языковой материал, который изучается, языковые умения, которые должны быть усвоены; б) деятельность учителя по отбору и «подаче» материала учащимся, по организации их учебного труда, по их развитию, по выявлению их знаний и умений; в) деятельность учащихся по усвоению знаний, их творческий труд по применению знаний, выработка умений и навыков. Результат обучения также входит в объем понятия предмет методики как его важнейшее звено [1].

Актуальность темы обусловлена требованиями Государственного образовательного стандарта Кыргызской Республики, который ставит целью формирование у обучающихся ключевых компетенций и универсальных учебных действий (УУД) через межпредметные связи и практико-ориентированный подход к обучению. Интеграция русского языка и литературы, в частности работа с лексическим значением слова на основе художественных текстов, способствует развитию языковых, познавательных и коммуникативных умений, формированию критического мышления и самостоятельности учащихся. Такой подход отвечает задачам национальной образовательной политики, направленной на всестороннее развитие личности, формирование навыков самостоятельного обучения и успешной социализации в многоязычной и мультикультурной среде Кыргызстана. В условиях многоязычного и поликультурного общества Кыргызстана особое значение приобретает работа с текстами, отражающими культурное разнообразие. Через художественное слово учащиеся знакомятся с традициями, ценностями, образом жизни разных народов, что способствует воспитанию толерантности, уважения к другим культурам и осознанию собственной идентичности. Такой подход помогает формировать не только языковую, но и культурную компетентность, расширяя горизонты восприятия и углубляя понимание литературных произведений.

Методологическую основу исследования составляют системно-деятельностный, коммуникативный, когнитивный, культурологический и интегративный подходы, обеспечивающие целостное развитие языковой личности учащихся в процессе освоения русского языка и литературы. Опора на системно-деятельностный подход позволяет рассматривать обучение как активную познавательную деятельность школьников. Коммуникативный подход ориентирует на формирование умений осознанного использования языковых средств в различных речевых ситуациях. Когнитивный подход раскрывает слово как носитель знаний и средство осмысления мира. Культурологический подход подчеркивает взаимосвязь языка, литературы и духовных ценностей культуры. Интегративный подход способствует объединению содержания учебных дисциплин и формированию целостного мировоззрения учащихся.

В ходе исследования использованы теоретические методы (анализ и обобщение психолого-педагогической и методической литературы, моделирование интегрированных уроков), а также эмпирические методы (наблюдение за учебной деятельностью учащихся 5 класса, анализ их устных и письменных работ, элементы педагогического эксперимента, направленного на развитие лексико-семантических умений).

Работа с лексическим значением слова в 5 классе может быть значительно обогащена за счёт включения художественных текстов, которые раскрывают слово в живом контексте, наделяют его образностью, эмоциональной окраской, стилевыми и выразительными особенностями. Использование игры как одного из приемов обучения иностранному языку значительно облегчает учебный процесс, делает его ближе и доступнее детям. Поскольку изучение иностранного языка на начальном этапе характеризуется интенсивным набором лексических единиц, мы рассмотрим еще один из приемов обучения лексике [2].

Такой подход не только способствует более глубокому усвоению лексического материала, но и развивает читательскую компетентность, умение чувствовать слово, понимать его значение в разных контекстах. В данной статье рассматриваются методические приёмы и формы организации интегрированных уроков, направленных на формирование лексических навыков пятиклассников на основе литературных произведений.

Основной задачей при преподавании второго языка является развитие коммуникативной компетенции учащихся. Это означает, что основной упор должен делаться на формирование у учащихся способности понимать и порождать связные высказывания на изучаемом языке в различных ситуациях общения. Так, создание мотивации к изучению языка. Важно, чтобы учащиеся видели практическую пользу от изучения языка и были заинтересованы в его освоении [3].

Особое внимание уделяется работе с лексическим значением слова в контексте художественного текста, что позволяет сделать процесс изучения лексики более осмысленным, живым и увлекательным. Использование литературных произведений в обучении способствует не только расширению словарного запаса школьников, но и формированию языковой интуиции, развитию читательской компетентности, способности чувствовать слово и понимать его значение в различных контекстах. Предложенные методические решения ориентированы на создание условий для межпредметной интеграции, активизации познавательной деятельности и формирования метапредметных умений. Предложенные методические решения ориентированы на создание условий для межпредметной интеграции, активизации познавательной деятельности и формирования метапредметных умений, что является важной задачей современного образования и способствует развитию универсальных учебных действий. Такой подход позволяет не только повысить эффективность усвоения языкового материала, но и развить критическое мышление, коммуникативные навыки и творческие способности учащихся. Также в статье приводятся конкретные примеры заданий и упражнений, направленных на развитие метапредметных умений: умения анализировать и интерпретировать текст, работать с информацией, делать выводы, сопоставлять языковые явления. Задания строятся на основе художественных текстов, что способствует формированию устойчивого интереса к изучению языка, развитию речевой активности и творческого мышления учащихся. Примеры заданий дифференцированы по уровню сложности, что позволяет учитывать индивидуальные особенности и уровень подготовки учащихся. Они могут быть использованы как в рамках основных уроков русского языка и литературы, так и во внеурочной деятельности, в работе над мини-проектами, на факультативах или при организации творческих заданий. Интеграция русского языка и литературы способствует формированию у школьников целостного восприятия языка как живой системы, что особенно важно для пятиклассников, которые только начинают осознавать богатство родного языка. Как подчёркивает Н. А. Петрова, интегрированные уроки способствуют повышению эффективности обучения языку, развивают у учащихся осознанное отношение к языковым явлениям и стимулируют интерес к изучаемому материалу [4].



Это подтверждает актуальность применения межпредметных связей при работе с лексикой на основе художественных текстов. Такой подход обеспечивает вариативность обучения, способствует развитию познавательной мотивации и повышает вовлечённость школьников в процесс изучения языка. В приобщении к национальной культуре чрезвычайно велика роль языка, который отражает культуру народа – носителя данного языка, аккумулирует духовное богатство нации. В этом отношении большую помощь могут оказать уроки словесности, позволяющие исследовать язык художественного произведения [5].

Результаты исследования. Проведённое исследование показало, что интеграция русского языка и литературы при работе с лексическим значением слова способствует формированию у учащихся более глубокого понимания семантики слова, развитию навыков контекстного анализа и обогащению активного словаря. На уроках, где использовались художественные тексты в качестве основы для лексических упражнений, наблюдалось повышение мотивации к изучению языка, рост интереса к чтению и анализу художественного произведения. Учащиеся научились осознанно выбирать языковые средства для выражения мыслей, проводить смысловые параллели между словом и художественным образом, определять эмоционально-оценочные оттенки лексических единиц. Педагогический эксперимент подтвердил, что интегративный подход способствует развитию речевой культуры школьников, формированию эстетического восприятия текста и языковой интуиции. Полученные результаты могут быть использованы в практике преподавания русского языка и литературы в среднем звене школы, а также при разработке интегрированных методических материалов.

Закключение. В современных условиях обучения важную роль играет внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательный процесс, особенно на интегрированных уроках русского языка и литературы. Применение цифровых ресурсов — электронных словарей, интерактивных образовательных платформ, мультимедийных текстов и видеоматериалов - позволяет сделать изучение лексики более наглядным, разнообразным и интересным для учащихся. Такой подход способствует развитию ключевых компетенций обучающихся, в том числе навыков работы с информацией, критического мышления и самостоятельности. Кроме того, использование интерактивных упражнений, викторин и игровых заданий активизирует познавательную деятельность пятиклассников и способствует лучшему закреплению лексического материала. Таким образом, интеграция ИКТ в уроки русского языка и литературы не только повышает эффективность усвоения лексики, но и способствует развитию универсальных учебных действий, что отвечает современным требованиям Государственного образовательного стандарта.

#### *Список литературы:*

1. Баранов М. Т. Методика преподавания русского языка в основной школе. М.: Просвещение, 2019. 256 с.
2. Батрова А. П., Кузина О. В. Реализация игровой методики обучения иностранному языку для младших школьников на уроках иностранного языка // Актуальные проблемы преподавания русского и иностранных языков в вузе. Гжель, 2021. С. 54.
3. Сегизбаева Н. К. Лингводидактические основы обучения неродному языку в педагогических вузах Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №7. С. 487-490. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/57>
4. Ковынева И. А., Охотников О. И., Петрова Н. Э. Интеграционные процессы в педагогике и лингвистике // Историческая и социально-образовательная мысль. 2015. Т. 7. №5-2. С. 229-233.

5. Романова Н. В. Работа с художественным текстом на уроках интеграции русского языка и литературы. Мурманск: МБОУ, 2017. 100 с.

*References:*

1. Baranov, M. T. (2019). Metodika prepodavaniya russkogo yazyka v osnovnoi shkole. Moscow. (in Russian).
2. Batrova, A. P., & Kuzina, O. V. (2021). Realizatsiya igrovoi metodiki obucheniya inostrannomu yazyku dlya mladshikh shkol'nikov na urokakh inostrannogo yazyka // Aktual'nye problemy prepodavaniya russkogo i inostrannykh yazykov v vuze. Gzhel', (in Russian).
3. Segizbaeva, N. (2024). Linguistic and Didactic Foundations of Teaching a Non-native Language in Pedagogical Universities of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(7), 487-490. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/57>
4. Kovyneva, I. A., Okhotnikov, O. I., & Petrova, N. E. (2015). Integratsionnye protsessy v pedagogike i lingvistike. *Istoricheskaya i sotsial'no-obrazovatel'naya mysl'*, 7(5-2), 229-233. (in Russian).
5. Romanova, N. V. (2017). Rabota s khudozhestvennym tekstem na urokakh integratsii russkogo yazyka i literatury. Murmansk. (in Russian).

Поступила в редакцию  
26.01.2026 г.

Принята к публикации  
07.02.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Осмонакунова А. Э. Интеграция русского языка и литературы: работа с лексическим значением слова на основе художественных текстов (на примере 5 класса) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 640-644. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/76>

*Cite as (APA):*

Osmonakunova, A. (2026). Integration of Russian Language and Literature: Working with the Lexical Meaning of a Word Based on Literary Texts (Using the Example of 5th Grade). *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 640-644. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/76>

UDC 930

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/77>

## OBJECTIVITY IN HISTORIOGRAPHY: A COMPARATIVE ANALYSIS OF MARXIST AND POSTMODERN APPROACHES

©Gazi T., ORCID: 0009-0008-9812-5616, University of Lodz,  
Warsaw, Poland, [tuncaymantt@gmail.com](mailto:tuncaymantt@gmail.com)

## ОБЪЕКТИВНОСТЬ В ИСТОРИОГРАФИИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАРКСИСТСКОГО И ПОСТМОДЕРНИСТСКОГО ПОДХОДОВ

©Гази Т., ORCID: 0009-0008-9812-5616, Лодзинский университет,  
г. Варшава, Польша, [tuncaymantt@gmail.com](mailto:tuncaymantt@gmail.com)

*Abstract.* This article analyzes the problem of objectivity in historiography in a comparative way, within the context of Marxist and postmodern approaches. The aim of the study is to determine the place, possibilities, and limitations of objectivity in the approaches of both theoretical directions to the science of history. While Marxist historiography explains objectivity through the principles of class analysis and historical materialism, the postmodern approach emphasizes the relative and constructive nature of historical knowledge. The article presents the theoretical foundations of both directions, methodological differences, and critical views on the claims of objectivity. Also, the application of these approaches is compared using a specific historical event as an example. As a result, it is determined that the concept of objectivity in historiography is controversial and variable, and Marxist and postmodern theories approach this concept from different directions.

*Аннотация.* В сравнительном ключе анализируется проблема объективности в историографии в контексте марксистского и постмодернистского подходов. Цель исследования – определить место, возможности и ограничения объективности в подходах обоих теоретических направлений к науке об истории. В то время как марксистская историография объясняет объективность через принципы классового анализа и исторического материализма, постмодернистский подход подчеркивает относительный и конструктивный характер исторического знания. В статье представлены теоретические основы обоих направлений, методологические различия и критические взгляды на утверждения об объективности. Также проводится сравнение применения этих подходов на примере конкретного исторического события. В результате установлено, что концепция объективности в историографии является спорной и изменчивой, и марксистская и постмодернистская теории подходят к этой концепции с разных сторон.

*Keywords:* objectivity, historiography, Marxist approach, postmodernism, methodology, historical theory.

*Ключевые слова:* объективность, историография, марксистский подход, постмодернизм, методология, историческая теория.

This article examines the concept of objectivity in historiography through a comparative analysis of Marxist and postmodern approaches. The study aims to explore the possibilities, limitations, and philosophical underpinnings of objectivity within these two theoretical frameworks. Marxist historiography grounds its claims to objectivity in class analysis and historical materialism,

viewing history as a process driven by material conditions and class struggles. In contrast, the postmodern approach challenges the notion of absolute objectivity, emphasizing the constructed, subjective, and relativistic nature of historical knowledge. By analyzing the theoretical foundations, methodological differences, and practical applications of these approaches, this article highlights their divergent perspectives on objectivity. Through a case study of a specific historical event, the study illustrates how these frameworks shape historical narratives differently. Ultimately, it argues that objectivity in historiography remains a contested and dynamic concept, shaped by the philosophical lenses through which history is interpreted [1-7].

Historiography, the study of how history is written, has long grappled with the question of objectivity—whether it is possible to produce a historical narrative that accurately reflects the past without bias or distortion. Objectivity is a cornerstone of traditional historical scholarship, yet its feasibility and meaning have been debated extensively. Two prominent theoretical approaches, Marxism and postmodernism, offer distinct perspectives on this issue. Marxist historiography claims objectivity through a scientific framework rooted in historical materialism and class dynamics, while postmodernism questions the very possibility of objective historical knowledge, highlighting the role of narrative, language, and power in shaping historical accounts. This article provides a detailed comparison of these approaches, exploring their theoretical foundations, methodologies, and practical implications for historical writing.

**Marxist Historiography:** Marxist historiography, grounded in the works of Karl Marx and Friedrich Engels, views history as a scientific process driven by material conditions and class struggles. According to historical materialism, societal development is shaped by economic structures, which determine class relations and historical outcomes. Marxist historians argue that objectivity is achievable by focusing on these material realities, which transcend individual biases or subjective interpretations. For Marxists, history is not a collection of random events but a structured process governed by discernible laws, such as the transition from feudalism to capitalism [8].

**Key to Marxist objectivity** is the concept of class analysis. By examining history through the lens of class conflict — between oppressors and oppressed, such as capitalists and proletarians— Marxist historians claim to uncover universal truths about societal development. This approach assumes that historical events can be explained through economic determinism, reducing the influence of individual agency or subjective perspectives. Prominent Marxist historians like Eric Hobsbawm and E.P. Thompson have applied this framework to analyze events like the Industrial Revolution, emphasizing the role of economic forces and class struggles in shaping historical outcomes. **Postmodern Historiography:** Postmodern historiography, influenced by thinkers like Michel Foucault, Jacques Derrida, and Hayden White, rejects the notion of a singular, objective historical truth. Instead, it views history as a series of constructed narratives shaped by language, power, and cultural contexts. Postmodernists argue that historical accounts are inherently subjective, as they are filtered through the historian's perspective, language, and societal influences. For example, Hayden White's concept of "emplotment" suggests that historians impose narrative structures — such as tragedy or comedy — on historical events, which shape how the past is understood [3].

Postmodernism emphasizes the relativity of knowledge, asserting that historical "truth" is contingent on the historian's context, intentions, and audience. Rather than seeking universal laws, postmodern historians focus on marginalized voices, fragmented narratives, and the role of power in shaping dominant historical accounts. This approach challenges traditional claims to objectivity, arguing that all historical writing is a form of interpretation, inseparable from the historian's subjective position.

**Marxist Methodology:** Marxist historians employ a methodology rooted in empirical analysis and historical materialism. They prioritize primary sources, such as economic records, labor statistics, and political documents, to uncover the material conditions underlying historical events. Their approach is systematic, aiming to identify patterns of class struggle and economic transformation across time. For example, in analyzing the French Revolution, a Marxist historian might focus on the economic grievances of the peasantry and the rise of the bourgeoisie, framing the revolution as a stage in the transition from feudalism to capitalism.

This methodology assumes that by grounding analysis in material realities, historians can achieve a degree of objectivity that transcends personal or cultural biases. However, critics argue that Marxist historiography can be reductive, as it prioritizes economic factors over cultural, ideological, or individual influences, potentially oversimplifying complex historical events.

**Postmodern Methodology:** Postmodern historians adopt a more interpretive and deconstructive approach, focusing on the ways in which historical narratives are constructed. They analyze texts not only for their content but also for their rhetorical strategies, narrative structures, and underlying assumptions. For instance, a postmodern analysis of the French Revolution might examine how revolutionary narratives were shaped by contemporary political agendas or how language was used to legitimize certain power structures.

Rather than seeking a singular truth, postmodern historians embrace the multiplicity of perspectives, often highlighting marginalized or silenced voices, such as those of women, minorities, or subaltern groups. This methodology challenges the idea of a unified historical narrative, but critics argue that it risks relativism, where all interpretations are deemed equally valid, undermining the possibility of any objective historical knowledge.

**Case Study: The French Revolution:** To illustrate the differences between Marxist and postmodern approaches, consider their interpretations of the French Revolution (1789–1799). A Marxist historian might interpret the revolution as a pivotal moment in the transition from feudalism to capitalism, driven by class conflicts between the aristocracy, bourgeoisie, and peasantry. By focusing on economic factors, such as land distribution and taxation policies, the Marxist narrative frames the revolution as a necessary stage in historical development, with objective truths rooted in material conditions.

In contrast, a postmodern historian might deconstruct the narratives surrounding the French Revolution, examining how revolutionary ideals like “liberty” and “equality” were constructed through language and propaganda. They might highlight the exclusion of certain groups, such as women or enslaved people, from revolutionary narratives, questioning the universal claims of revolutionary leaders. By focusing on the multiplicity of perspectives and the role of power in shaping historical accounts, the postmodern approach challenges the Marxist claim to objectivity, emphasizing the constructed nature of historical knowledge.

**Critiques of Marxist Objectivity:** Critics of Marxist historiography argue that its claim to objectivity is undermined by its ideological commitment to class struggle and economic determinism. By prioritizing material factors, Marxist historians may overlook cultural, religious, or ideological influences that shape historical events. Additionally, the Marxist framework can impose a teleological view of history, where events are interpreted as inevitable steps toward socialism, potentially distorting historical complexity.

**Critiques of Postmodern Objectivity:** Postmodernism’s rejection of objectivity is criticized for leading to historical relativism, where no narrative is deemed more valid than another. Critics argue that this approach can undermine the historian’s ability to make truth claims or distinguish between accurate and inaccurate accounts. Furthermore, postmodernism’s focus on language and narrative



may neglect the material realities that Marxist historians emphasize, such as economic structures or class dynamics.

The concept of objectivity in historiography is inherently complex and contested, as demonstrated by the contrasting approaches of Marxist and postmodern historiography. Marxist historians seek objectivity through a scientific framework rooted in historical materialism, while postmodernists challenge the very possibility of objective historical knowledge, emphasizing the subjective and constructed nature of narratives. By comparing their theoretical foundations, methodologies, and applications to events like the French Revolution, this article highlights the strengths and limitations of both approaches. Ultimately, objectivity in historiography remains a dynamic and debated concept, shaped by the philosophical lenses through which historians interpret the past. Neither approach fully resolves the question of objectivity, but their dialogue enriches our understanding of how history is written and understood.

The pursuit of objectivity in historiography—writing history in a manner free from bias or distortion — has long been a central concern for historians. However, what constitutes objectivity remains a subject of intense debate. Marxist historical materialism and postmodern relativism represent two contrasting approaches to this issue. Marxism claims objectivity by grounding historical analysis in economic structures and class dynamics, while postmodernism argues that historical knowledge is inherently subjective, shaped by narrative construction and power relations. This article compares these approaches, analyzing their theoretical foundations, methodologies, and practical implications for historical scholarship. Through a case study, it illustrates how each framework interprets historical events differently, shedding light on the broader question of objectivity in historiography.

Marxist historical materialism, developed by Karl Marx and Friedrich Engels, posits that history is driven by material conditions, particularly the economic base of society. This base shapes the social, political, and cultural superstructure, with class struggle serving as the engine of historical change. For Marxist historians, objectivity lies in uncovering the universal laws governing these processes, such as the transition from one mode of production (e.g., feudalism) to another (e.g., capitalism). By focusing on empirical evidence of economic relations and class conflicts, Marxist historiography claims to transcend subjective biases, offering a scientific approach to history.

Historians like Eric Hobsbawm and E. P. Thompson have applied this framework to events like the Industrial Revolution, emphasizing how economic shifts—such as the rise of industrial capitalism—drove social transformations. The Marxist approach assumes that by prioritizing material realities over individual perspectives, historians can achieve a form of objectivity that reveals the “true” dynamics of historical development.

Postmodern relativism, influenced by thinkers like Michel Foucault, Jacques Derrida, and Hayden White, rejects the idea of a singular, objective historical truth. Instead, it views history as a series of narratives constructed through language, shaped by the historian’s context, intentions, and societal influences. Postmodernists argue that historical accounts are inherently subjective, as they are filtered through the biases of the historian and the power structures of their time. Hayden White’s concept of “emplotment” illustrates this, suggesting that historians impose narrative frameworks — such as tragedy, romance, or comedy — on historical events, which shape their meaning [2, 4].

Rather than seeking universal truths, postmodern historians emphasize the relativity of historical knowledge, highlighting marginalized voices and questioning dominant narratives. This approach challenges traditional claims to objectivity, asserting that all historical writing is a form of interpretation, inseparable from the historian’s subjective position.

Marxist historians employ a methodology rooted in empirical analysis and historical materialism. They prioritize primary sources, such as economic data, labor records, and political

manifestos, to uncover the material conditions driving historical events. Their approach is systematic, aiming to identify patterns of class struggle and economic transformation. For example, in studying the Russian Revolution of 1917, a Marxist historian might focus on the economic disparities between the peasantry and the bourgeoisie, framing the revolution as a class-based upheaval driven by material conditions. This methodology assumes that by grounding analysis in economic realities, historians can minimize subjective distortions and achieve a degree of objectivity. However, critics argue that Marxist historiography can be overly deterministic, neglecting cultural, ideological, or individual factors that also shape history [4].

Postmodern historians adopt a deconstructive and interpretive approach, focusing on how historical narratives are constructed. They analyze texts for their rhetorical strategies, narrative structures, and underlying power dynamics, rather than solely their factual content. For instance, a postmodern analysis of the Russian Revolution might examine how Bolshevik propaganda shaped revolutionary narratives or how marginalized groups, such as women or ethnic minorities, were excluded from dominant accounts.

By embracing multiple perspectives and questioning the authority of traditional narratives, postmodern historians challenge the idea of a single, objective history. Critics, however, argue that this approach risks relativism, where all interpretations are deemed equally valid, potentially undermining the historian's ability to make truth claims.

To illustrate the differences between Marxist and postmodern approaches, consider their interpretations of the Russian Revolution (1917). A Marxist historian might view the revolution as a pivotal moment in the global class struggle, driven by economic inequalities and the contradictions of capitalism. By analyzing primary sources like economic records or Lenin's writings, they would frame the revolution as an inevitable outcome of material conditions, with the Bolsheviks representing the interests of the proletariat. This approach claims objectivity by grounding the analysis in measurable economic factors and class dynamics [1].

In contrast, a postmodern historian might deconstruct the narratives surrounding the Russian Revolution, examining how language and power shaped its historical representation. They might explore how Bolshevik propaganda constructed a heroic narrative of proletarian triumph, while marginalizing dissenting voices, such as those of the Mensheviks or rural peasants. By highlighting the multiplicity of perspectives and the role of narrative construction, the postmodern approach questions the Marxist claim to objectivity, emphasizing the subjective and contested nature of historical knowledge.

Critics argue that Marxist historical materialism's claim to objectivity is undermined by its ideological commitment to class struggle and economic determinism. By prioritizing material factors, Marxist historians may overlook cultural, religious, or psychological influences, leading to a reductive view of history. Additionally, the teleological nature of Marxism — where history is seen as progressing toward socialism — can impose a predetermined framework on historical events, potentially distorting their complexity [6].

Postmodern relativism is criticized for its rejection of objective truth, which some argue leads to a form of historical nihilism where no narrative is more valid than another. This approach can make it difficult to distinguish between accurate and inaccurate accounts or to hold historians accountable for factual errors. Furthermore, postmodernism's emphasis on language and narrative may neglect the material realities that Marxist historians prioritize, such as economic structures or class dynamics.

The comparison of Marxist historical materialism and postmodern relativism reveals fundamental differences in their approaches to objectivity in historiography. Marxist historians pursue objectivity through a scientific framework, grounding their analyses in material conditions and class struggles. In contrast, postmodern historians embrace the subjective and relativistic nature

of historical knowledge, focusing on narrative construction and power dynamics. The case study of the Russian Revolution illustrates how these approaches produce divergent interpretations of the same event, highlighting the contested nature of objectivity. Ultimately, neither approach fully resolves the question of objectivity in historiography, but their interplay enriches our understanding of how history is written and interpreted. By engaging with both perspectives, historians can navigate the complexities of objectivity, acknowledging its possibilities and limitations in the pursuit of historical knowledge [5].

Historiography, the study of how history is written and interpreted, has long grappled with the question of objectivity: can historians produce accounts of the past that are free from bias, distortion, or subjective influence? This question is central to historical scholarship, as it shapes how historians approach evidence, construct narratives, and claim authority over their interpretations. Two prominent theoretical frameworks — Marxist historiography and postmodern historiography—offer starkly different answers to this question. Marxist historiography, grounded in historical materialism, asserts that objectivity is achievable by focusing on the material conditions and class dynamics that drive historical change. Conversely, postmodern historiography, influenced by poststructuralist and deconstructionist thought, denies the possibility of absolute objectivity, arguing that historical narratives are inherently subjective, shaped by language, power, and the historian's context.

This article provides a comprehensive comparison of these approaches, exploring their theoretical underpinnings, methodological differences, and practical applications in historical writing. By analyzing their interpretations of the Industrial Revolution, it illustrates how these frameworks produce divergent narratives of the same historical event. The study concludes that objectivity in historiography is not a fixed or attainable ideal but a contested terrain, shaped by the philosophical assumptions and interpretive strategies of historians.

Marxist historiography, rooted in the works of Karl Marx and Friedrich Engels, is built on the framework of historical materialism, which posits that the economic base of society — its mode of production—determines its social, political, and cultural superstructure. Historical change, according to Marxists, is driven by class struggles between groups with conflicting economic interests, such as the bourgeoisie and proletariat in capitalist societies. This framework claims objectivity by identifying universal laws of historical development, such as the transition from feudalism to capitalism, which transcend individual perspectives or subjective biases.

For Marxist historians, objectivity is achieved by focusing on empirical evidence of material conditions, such as economic data, labor relations, and property structures. By grounding historical analysis in these measurable realities, Marxist historiography seeks to uncover the “truth” of historical processes, independent of personal or ideological distortions. Historians like Eric Hobsbawm, in his work *The Age of Revolution*, and E. P. Thompson, in *The Making of the English Working Class*, have applied this approach to analyze the Industrial Revolution, emphasizing how economic transformations and class conflicts shaped modern societies. The Marxist claim to objectivity rests on the assumption that history is a scientific process, governed by discoverable patterns rather than arbitrary or subjective interpretations.

However, this approach is not without critique. Marxist historiography's emphasis on economic determinism can marginalize non-economic factors, such as culture, religion, or individual agency, leading to accusations of reductionism. Additionally, its teleological view—where history progresses toward socialism — may impose a predetermined narrative on historical events, potentially undermining its claim to objectivity.

Postmodern historiography, influenced by thinkers like Michel Foucault, Jacques Derrida, and Hayden White, rejects the notion of a singular, objective historical truth. Instead, it views history as a series of constructed narratives shaped by language, power, and cultural contexts. Postmodernists

argue that historical accounts are inherently subjective, as they are filtered through the historian's perspective, societal influences, and the rhetorical strategies used to construct narratives. Hayden White's concept of "emplotment" highlights how historians impose literary structures — such as tragedy, comedy, or romance — on historical events, shaping their meaning and interpretation.

Rather than seeking universal truths, postmodern historians emphasize the relativity of historical knowledge, focusing on marginalized voices, fragmented narratives, and the role of power in shaping dominant historical accounts. For example, Foucault's work on the history of institutions, such as prisons or asylums, examines how historical narratives reflect and reinforce power structures. Postmodern historiography challenges traditional claims to objectivity, arguing that all historical writing is a form of interpretation, inseparable from the historian's subjective position and the cultural or political context in which it is produced.

Critics of postmodernism argue that its rejection of objectivity risks descending into relativism, where all historical narratives are deemed equally valid, making it difficult to distinguish between accurate and inaccurate accounts. Additionally, its focus on language and narrative may neglect the material realities that Marxist historians prioritize, such as economic structures or class dynamics.

Marxist historians employ a methodology rooted in empirical analysis and historical materialism. They prioritize primary sources, such as economic records, trade statistics, labor contracts, and political documents, to uncover the material conditions underlying historical events. Their approach is systematic, aiming to identify patterns of class struggle and economic transformation across time and space. For example, in analyzing the Industrial Revolution, a Marxist historian might examine factory production records, wage data, and labor strikes to argue that the rise of industrial capitalism was driven by the exploitation of the working class [8].

This methodology assumes that by focusing on material realities, historians can minimize subjective biases and achieve a form of objectivity that reflects the "true" dynamics of historical change. However, critics argue that this approach can be overly reductive, as it prioritizes economic factors over cultural, ideological, or psychological influences, potentially oversimplifying complex historical events.

Postmodern historians adopt a deconstructive and interpretive approach, focusing on how historical narratives are constructed and the power dynamics they reflect. They analyze texts not only for their content but also for their rhetorical strategies, narrative structures, and underlying assumptions. For instance, a postmodern analysis of the Industrial Revolution might examine how 19th-century historians constructed narratives of progress to legitimize industrial capitalism, while marginalizing the experiences of displaced artisans or colonized peoples. Rather than seeking a singular truth, postmodern historians embrace the multiplicity of perspectives, often highlighting silenced or marginalized voices, such as those of women, workers, or indigenous groups. This methodology challenges the idea of a unified historical narrative, but critics argue that it risks relativism, where no interpretation is deemed more valid than another, potentially undermining the historian's ability to make truth claims or address factual inaccuracies [3].

To illustrate the differences between Marxist and postmodern approaches, consider their interpretations of the Industrial Revolution (circa 1760–1840). A Marxist historian might frame the Industrial Revolution as a transformative stage in the development of capitalism, driven by class conflicts between the emerging industrial bourgeoisie and the exploited working class. By analyzing primary sources such as factory records, wage statistics, and labor movement documents, they would argue that the revolution was rooted in material conditions, such as the shift from agrarian to industrial economies. This approach claims objectivity by grounding the analysis in empirical evidence of economic structures and class dynamics, presenting the revolution as an inevitable outcome of historical materialism [7].



For example, E. P. Thompson's *The Making of the English Working Class* emphasizes how industrial capitalism reshaped social relations, creating a self-conscious working class that resisted exploitation through strikes and unions. The Marxist narrative frames these developments as universal truths, independent of subjective interpretations, with the historian's role being to uncover the material forces driving historical change [3].

In contrast, a postmodern historian might deconstruct the narratives surrounding the Industrial Revolution, questioning the notion of "progress" embedded in traditional accounts. They might analyze how 19th-century historians, influenced by Enlightenment ideals, constructed the revolution as a triumph of innovation and economic growth, while marginalizing the experiences of displaced workers, women, or colonized peoples whose labor fueled industrial expansion. A postmodern approach might also examine the language of industrial progress—terms like "efficiency" or "modernity"—and how it was used to legitimize exploitative labor practices or imperial expansion.

By highlighting the multiplicity of perspectives and the role of power in shaping historical narratives, the postmodern approach challenges the Marxist claim to objectivity. For instance, a postmodern historian might explore how narratives of the Industrial Revolution excluded the voices of child laborers or colonized subjects, revealing the constructed and subjective nature of historical knowledge [3].

Critics of Marxist historiography argue that its claim to objectivity is undermined by its ideological commitment to class struggle and economic determinism. By prioritizing material factors, Marxist historians may overlook the role of culture, religion, ideology, or individual agency in shaping historical events. For example, the Industrial Revolution was not solely driven by economic forces but also by cultural shifts, such as the Enlightenment's emphasis on science and innovation, which Marxism may undervalue.

Additionally, the teleological nature of Marxist historiography — where history is seen as progressing toward socialism — can impose a predetermined framework on historical events, potentially distorting their complexity. Critics argue that this approach risks cherry-picking evidence to fit a preconceived narrative, undermining its claim to objectivity. Postmodern historiography's rejection of objective truth is criticized for leading to historical relativism, where no narrative is deemed more valid than another. This approach can make it difficult for historians to distinguish between accurate and inaccurate accounts or to hold historical narratives accountable to empirical evidence. For example, while a postmodern analysis of the Industrial Revolution might highlight marginalized voices, it may struggle to provide a coherent framework for evaluating competing interpretations, potentially leading to a fragmented or incoherent understanding of history.

Furthermore, postmodernism's emphasis on language and narrative construction may neglect the material realities that Marxist historians prioritize, such as economic structures or class dynamics. Critics argue that this focus risks reducing history to a literary exercise, detached from the tangible forces that shape human societies.

The contrasting approaches of Marxist and postmodern historiography highlight the complexity of objectivity in historical writing. Marxist historiography offers a structured, empirical approach that seeks to uncover universal truths about historical processes, but its reductionist tendencies and ideological commitments can limit its scope. Postmodern historiography, by contrast, provides a critical lens for questioning dominant narratives and amplifying marginalized voices, but its relativistic stance risks undermining the historian's ability to make authoritative claims about the past.

Together, these approaches reveal that objectivity in historiography is not a fixed or attainable ideal but a dynamic and contested concept. Marxist historiography's strength lies in its ability to provide a coherent framework for analyzing large-scale historical processes, while postmodernism's strength lies in its sensitivity to the diversity of perspectives and the role of power in shaping historical



knowledge. By engaging with both approaches, historians can develop a more nuanced understanding of the past, balancing empirical rigor with critical awareness of narrative construction.

The question of objectivity in historiography remains a central and unresolved issue, as demonstrated by the contrasting perspectives of Marxist historical materialism and postmodern relativism. Marxist historiography claims objectivity through a scientific approach rooted in economic determinism and class struggle, while postmodern historiography challenges the possibility of objective truth, emphasizing the subjective and constructed nature of historical narratives. The case study of the Industrial Revolution illustrates how these approaches produce divergent interpretations of the same event, with Marxism focusing on material conditions and postmodernism highlighting narrative construction and power dynamics.

Ultimately, neither approach fully resolves the question of objectivity, but their interplay enriches historical scholarship by revealing the multifaceted nature of historical knowledge. By critically engaging with both Marxist and postmodern perspectives, historians can navigate the tensions between empirical analysis and interpretive diversity, acknowledging the possibilities and limitations of objectivity in the pursuit of understanding the past.

### *Conclusion*

The exploration of objectivity in historiography through the lenses of Marxist and postmodern approaches reveals the profound complexity and contested nature of historical knowledge. Marxist historiography, grounded in historical materialism, seeks objectivity by anchoring historical analysis in the empirical realities of class struggle and economic structures. It posits that history follows discernible patterns driven by material conditions, offering a systematic framework to uncover universal truths about societal development. In contrast, postmodern historiography challenges the very notion of objective truth, emphasizing the subjective, constructed, and relativistic nature of historical narratives. By focusing on language, power, and marginalized perspectives, postmodernism deconstructs traditional historical accounts, revealing their contingency and bias. The comparative analysis of these approaches, as applied to historical events like the French Revolution, the Russian Revolution, and the Industrial Revolution, underscores their divergent methodologies and philosophical underpinnings. Marxist historians prioritize primary sources and economic data to construct narratives of class-driven progress, claiming objectivity through a scientific lens. Postmodern historians, however, interrogate the construction of these narratives, highlighting how power dynamics and rhetorical strategies shape historical understanding, thus questioning the feasibility of objectivity. Both approaches have strengths and limitations. Marxism's empirical rigor provides a coherent framework for analyzing large-scale historical processes, but its economic determinism and teleological tendencies can oversimplify complex events. Postmodernism's sensitivity to narrative diversity and marginalized voices enriches historical inquiry, but its relativistic stance risks undermining the ability to make authoritative truth claims. The tension between these perspectives illustrates that objectivity in historiography is not a fixed or attainable ideal but a dynamic and contested concept, shaped by the philosophical assumptions and interpretive strategies of historians. Ultimately, the dialogue between Marxist and postmodern historiography offers a richer understanding of historical knowledge. By balancing Marxist emphasis on material realities with postmodern awareness of narrative construction, historians can navigate the complexities of objectivity, producing accounts that are both empirically grounded and critically reflective. This interplay does not resolve the question of objectivity but underscores its multifaceted nature, encouraging historians to approach the past with humility, rigor, and an openness to diverse perspectives. In doing so, historiography continues to evolve as a discipline that bridges the pursuit of truth with the acknowledgment of its inherent limitations.

*References:*

1. Carr, E. H. (1961). *What is History?* London: Penguin Books.
2. Hobsbawm, E. J. (1997). *The Age of Revolution: Europe 1789–1848*. London: Weidenfeld & Nicolson.
3. Thompson, E. P. (1963). *The Making of the English Working Class*. London: Victor Gollancz.
4. White, H. (1973). *Metahistory: The Historical Imagination in Nineteenth-Century Europe*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
5. Foucault, M. (1977). *Discipline and Punish: The Birth of the Prison*. Translated by Alan Sheridan. New York: Pantheon Books.
6. Jenkins, K. (1991). *Re-thinking History*. London: Routledge.
7. Marx, K., & Engels, F. (1848). *The Communist Manifesto*. Translated by Samuel Moore. London: Penguin Classics.
8. Iggers, G. G. (1997). *Historiography in the Twentieth Century: From Scientific Objectivity to the Postmodern Challenge*. Hanover: Wesleyan University Press.

*Список литературы:*

1. Carr E. H. What is History? London: Penguin Books. 1961.
2. Hobsbawm E. J. The Age of Revolution: Europe 1789–1848. London: Weidenfeld & Nicolson. 1997.
3. Thompson E. P. The Making of the English Working Class. London: Victor Gollancz. 1963.
4. White H. Metahistory: The Historical Imagination in Nineteenth-Century Europe. Baltimore: Johns Hopkins University Press. 1973.
5. Foucault M. Discipline and Punish: The Birth of the Prison. Translated by Alan Sheridan. New York: Pantheon Books. 1977.
6. Jenkins K. Re-thinking History. London: Routledge. 1991.
7. Marx K., Engels F. The Communist Manifesto. Translated by Samuel Moore. London: Penguin Classics. 1848.
8. Iggers G. G. Historiography in the Twentieth Century: From Scientific Objectivity to the Postmodern Challenge. Hanover: Wesleyan University Press. 1997.

*Поступила в редакцию*  
08.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
21.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Gazi T. Objectivity in Historiography: A Comparative Analysis of Marxist and Postmodern Approaches // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 645-654. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/77>

*Cite as (APA):*

Gazi, T. (2026). Objectivity in Historiography: A Comparative Analysis of Marxist and Postmodern Approaches. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 645-654. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/77>

УДК 947.1;973(575,2) (043.3)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/78>

## ПЕРВЫЙ ПЯТИЛЕТНИЙ ПЛАН И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ В КИРГИЗСКОЙ АВТОНОМНОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ СОВЕТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

©**Бекмурзаева Г. К.**, ORCID:0009-0000-0243-8944, SPIN-код: 2167-6790,  
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru](mailto:gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru)

©**Осмонов С. М.**, ORCID:0000-0002-8998-9331, SPIN-код:7702-1638,  
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [osmonov\\_6607@mail.ru](mailto:osmonov_6607@mail.ru)

©**Тагаев Б. А.** ORCID: 0000-0003-1216-1744, SPIN-код: 7876-1596,  
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [bezzattagaev@mail.ru](mailto:bezzattagaev@mail.ru)

## THE FIRST 5-YEAR PLAN AND ITS IMPLEMENTATION IN THE KIRGHIZ AUTONOMOUS SOCIALIST SOVIET REPUBLIC

©**Bekmurzaeva G.**, ORCID: 0009-0000-0243-8944, SPIN-code: 2167-6790, Ph.D.,  
Osh Technological University named after M. M. Adyshev,  
Osh, Kyrgyzstan, [gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru](mailto:gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru)

©**Osmonov S.**, ORCID:0000-0002-8998-9331, SPIN-code:7702-1638, Ph.D.,  
Osh Technological University named after M. M. Adyshev,  
Osh, Kyrgyzstan, [osmonov\\_6607@mail.ru](mailto:osmonov_6607@mail.ru)

©**Tagaev B.** ORCID: 0000-0003-1216-1744, SPIN- code: 7876-1596, Ph.D.,  
Osh Technological University named after M. M. Adyshev,  
Osh, Kyrgyzstan, [bezzattagaev@mail.ru](mailto:bezzattagaev@mail.ru)

**Аннотация.** Проходившая 12-21 декабря 1929 г. вторая сессия ЦИК Киргизской АССР приняла основные установки и показатели народно-хозяйственного плана, а 21 декабря СНК Республики утвердил пятилетний план. Сессия также рассмотрела вопрос об оживлении работы низовых Советов. В принятом постановлении отмечалось, что выполнение поставленных задач по социалистической реконструкции сельского хозяйства, реализации хлопковой программы требуют максимального напряжения и четкости в работе всех советских и хозяйственных органов, привлечения к ним внимания широких рабочих и дыйканских масс и организации трудящихся для их практического осуществления.

**Abstract.** The second session of the Central Executive Committee of the Kyrgyz Autonomous Soviet Socialist Republic, which took place from December 12 to 21, 1929, adopted the main guidelines and indicators of the people's political plan. On December 21, the Council of People's Commissars of the republic approved a five-year plan. The session also considered the issue of revitalizing the work of grassroots Soviets. The adopted resolution noted that the implementation of the assigned tasks for the socialist reconstruction of agriculture and the implementation of the cotton program require maximum effort and clarity in the work of all Soviet and economic bodies, attracting the attention of the broad working and \*dekhkan\* masses to them, and the organization of workers for their practical implementation.

**Ключевые слова:** государственность, кыргызский народ, сессия.

**Keywords:** statehood, Kyrgyz people, session.

Депутаты указали на необходимость перестройки работы сельских Советов, которые из администрирующих органов должны были стать организующими центрами хозяйственно-политической жизни; организаторами колхозного строительства и производственной помощи индивидуальному бедняцкому и середняцкому хозяйству, школой управления, орудием выдвижения новых кадров. В связи с этим сессия рекомендовала всем органам Советов установить регулярный созыв пленумов сельсоветов, организовать в них секции (сельскохозяйственные, РКИ, бытовые и др.), вовлечь в них всех членов Советов, сельский бедняцко-середняцкий актив и сельскую интеллигенцию; создать сельскохозяйственные секции при сельсоветах по типу производственных совещаний с включением в их работу агрономов, агро уполномоченных, опытных дыйкан, членов колхозов и представителей колхозов и совхозов, а также батрацко-бедняцкого и середняцкого актива; организовать при колхозах, МТС, совхозах и производственных участках депутатские группы, возложив на них обязанность бороться за высокий урожай, выполнение планов, обязательств, за развитие ударничества, соцсоревнования и т.д. В целях активизации работы Советов, обеспечения их материальными средствами сессия решила ввести сельские бюджеты сначала в наиболее крупных, а в 1932-1933 гг. — во всех сельсоветах.

Обращалось серьезное внимание на укрепление советского низового аппарата. В указанном постановлении рекомендовалось выдвигать в советские органы новые кадры из рабочих батраков, бедноты и середняцкого актива, придавая особое значение подготовке и выдвижению активистов, проявивших себя во время хлебозаготовок, в борьбе против басмачества и т.д., а также из числа представителей организации «Жалчы-жарды уюму» и женщин (в первую очередь кыргызок и женщин восточных национальных меньшинств). Учитывая наличие в некоторых местах сельсоветов, построенных по родовому признаку, а также исходя из необходимости приближения советского аппарата к массам, депутаты постановили провести в течение 1929-1930 гг. перестройку сельских Советов и перейти на районную систему с ликвидацией волостей и кантонов, но с выделением национальных административно-территориальных единиц (сельсоветов, районов) в местностях, населенных национальными меньшинствами. В этих районах было предложено организовать работу советского аппарата на языке национальных меньшинств, обеспечить все формы их обслуживания на родном языке [1].

К сожалению, позже, с середины 30-х годов, эта прогрессивная форма межнациональной жизни в рамках одной республиканской государственности была сведена на нет. Ее свертывание резко усиливали начавшиеся массовые репрессивные меры, а также сверхцентрализация управления, тотальное огосударствление общественно-политической жизни.

В постановлении Совета Народных Комиссаров РСФСР «О хозяйственном и культурном строительстве и перспективах развития Киргизской Автономной Республики», принятом 8 мая 1930 г., были отмечены ее достижения и трудности: значительное приближение советского аппарата к широким слоям трудящихся, выразившееся в организации Советов кочевых скотоводов; создание национально административных единиц в результате проведенного районирования; улучшение социального состава работников низовых советских органов, а также хозяйственных и кооперативных организаций; успехи в ликвидации экономической и политической зависимости трудящихся масс айылов и кыпшаков от манапов и баев в результате проведения земельно-водной реформы; продолжающегося внедрения товарных отношений в кочевые хозяйства; рост сети социально-культурных учреждений и повышение качества их работы; введение латинского алфавита вместо арабского и т.д. [2].

Сложным и длительным был процесс советизации кочевых районов Республики. К моменту образования Киргизской автономной области Советы в кочевых районах не были

приспособлены к образу жизни скотоводческого населения, так как подавляющая масса кочевников уходила со своим скотом на летние выпасы — жайлоо [3].

Поэтому на высокогорных пастбищах, где находились десятки тысяч единоличных хозяйств, оставалось сильным влияние баев и манапов на рядовых скотоводов, которые вершили административный произвол и взимали различные незаконные поборы. В целях приближения советского аппарата к широким массам трудящихся 12 марта 1927 г. I съезд Советов Киргизской АССР одобрил мероприятия правительства республики по организации жайлоонных Советов [4].

В соответствии с Положением на них возлагались следующие задачи: обеспечение государственного порядка, общественной безопасности, охрана законности; принятие мер к повышению культурно-хозяйствующего состояния кочующего населения и улучшения его жизни и быта; проведение в жизнь решений высших органов власти и др.[5].

Первый жайлоонный Совет решено было организовать на Сусамыре. Впоследствии такие Советы создавались во всех скотоводческих районах Кыргызстана и в зависимости от количества хозяйств и охвата районов они обладали правами райисполкома и волысполкома или сельского Совета, функционируя как временные органы власти с 15 мая по 15 сентября, т.е. в течение всего летнего периода выпаса скота. Позже жайлоонные Советы были упразднены в связи с осуществлением мер по оседанию кочевого населения. В целом же они сыграли большую роль в вовлечении трудящихся в советское строительство, в преобразовании хозяйства и быта, внедрении законности, в проведении культурно-просветительной работы среди населения, в раскрепощении кыргызской женщины и т.д. [6].

Очередная отчетно-выборная кампания Советов в Республике состоялась в конце 1930 и начале 1931 гг. Для руководства ее проведением были созданы центральная, а в районах — районные избирательные комиссии. Она проходила под лозунгами борьбы за очищение этих органов от социально-чуждых элементов, за оживление и укрепление районных Советов, за дальнейшее приближение управленческого аппарата к самым широким слоям трудящихся, за превращение Советов в действенные руководящие центры хозяйственно-политической жизни села и города [7].

Эта политическая кампания повсеместно увязывалась с осуществлением таких мероприятий, как выполнение первого пятилетнего народнохозяйственного плана, хлебо-хлопко-ското и шерсти заготовки, всеобуча и т. д. При подготовке к выборам были составлены списки избирателей и лиц, лишенных избирательных прав. Однако в этой кампании были допущены серьезные искажения Инструкции о выборах: лишались избирательных прав кустари и ремесленники, имеющие ученика или одного рабочего, необходимых по роду производства, а также и кустари-одиночки; были случаи лишения избирательных прав с такими произвольными мотивировками, как «врун», «прихвостень бая», «группировщик» и т.п. В некоторых районах в списки лишенцев включались и такие граждане, как «самогонщики», «верующие», «политически-неблагонадежные» и т.д. Эти и подобные несправедливые решения избиркомов на местах вызвали недовольство и жалобы лишенцев, которые в массе своей были приверженцами Советской власти. В результате работы специальных комиссий по исправлению подобных явных перегибов число лиц, лишенных избирательных прав, уменьшилось более чем на 5 тыс.чел. Всего же по Республике численность лишенцев в выборной кампании 1930-1931 гг. составила около 18 тыс., причем в сельских местностях — 3,03% к общему числу избирателей, а в городах — 6,9% [8].

Позже, 30 октября 1931 г., Президиум ВЦИК принял постановление «О запрещении государственным учреждениям и организациям требовать от граждан представления справок о наличии избирательных прав», которым предусматривалось определенное смягчение



существующей до сих пор излишне бюрократической регламентации для реализации прав трудящихся [9].

В период проведения отчетной кампании внимание избирателей обращалось на вопросы выполнения Советами их наказов, принятых в предвыборной и выборной кампаниях 1929 г., а также на реализацию советскими органами хозяйственных и политических мероприятий. Перед избирателями отчитывались, как руководители Советов, так и отделов исполкомов (просвещения, здравоохранения, суда и следствия, земельного). В некоторые села обсуждались также сообщения руководителей совхозов, колхозов и потребкооперации, расположенных на территории сельсоветов. На отчетных собраниях избиратели отметили целый ряд недостатков в работе Советов, как в сфере организации масс, так и в области выполнения хозяйственно-политических мероприятий. В городах избиратели указывали на недостатки в работе хурсоветов по руководству деятельностью предприятий и учреждений, перестройкой кооперации, жилищным и коммунальным строительством; требовали улучшения постановки народного образования, здравоохранения и т. д. В эту отчетно-выборную кампанию, в отличие от прошлой, большая работа была проведена партийными органами по повышению активности женщин и вовлечению их в работу Советов. Были выделены специальные уполномоченные (более 360 человек) для работы среди женщин, проводились специальные женские собрания, конференции. Так, в Аламединском районе было проведено 96 женских собраний, а в Араван-Буринском районе — 33 таких собрания и 3 женские конференции [10].

На время выборов организовывались детские ясли и площадки, выделялся транспорт для доставки женщин на отчетные и выборные собрания. В результате массово-политической работы, проведенной партийными и общественными организациями, в отчетно-выборной кампании удалось достигнуть активизации избирателей. На выборных собраниях их общая явка составила 76% против 70% в прошлой кампании. Сельские Советы были обновлены на 57%, а городские — на 39%. По социальному положению в составе депутатов Советов увеличивалась доля представителей формировавшегося рабочего класса, главным образом за счет совхозных рабочих, которых в 1931 г. насчитывалось 10 тыс. В составе сельсоветов было 33% колхозников. Женщины в сельских Советах составили от 30 до 50%, 38 из них были избраны председателями сельсоветов и более 70 — их заместителями; в городах в составе Советов женщин было 29% [9].

После выборов в Республике насчитывалось 455 сельских Сойотов, из них кыргызских — 323, русских — 87 и 45 сельсоветов национальных меньшинств (узбекских — 15, смешанных — 13, тюркских — 3, немецких — 4, дунганских — 3, калмыцких — 2, таджикских — 2, кипчакских — 1, уйгурских — 1) [10].

Правительство и партийная организация республики уделяли постоянное внимание работе по обслуживанию сельсоветами нацменьшинств. Образцом этого положительного опыта в первой половине 30-х годов были Орловский и Ленинопольский сельские Советы (немецкие), на территории которых имелись хорошо оборудованные клубы, библиотеки; работали кружки самодеятельности из местного населения; успешно проводились хозяйственно-политические кампании; на высоком уровне осуществлялись организация и учет труда [10].

Районные съезды Советов в республике проходили с 5 января по 5 февраля 1931 г. с некоторыми отступлениями от установленного срока. В них участвовало 2523 делегата с правом решающего голоса, в том числе 39 % составляли колхозники, 20% — дыйкане-единоличники, 12% — рабочие, 17% — служащие, 5% — наемные рабочие [9].

На этих съездах, как правило, обсуждались доклады райисполкомов, вопросы весенней посевной кампании, колхозного строительства, районного бюджета и выборы. В отдельных районах были заслушаны и обсуждены также доклады о деятельности правительства республики, о состоянии и развитии животноводства и другие. По итогам выборов в члены райисполкомов было избрано 712 человек, из них 112, или 15,5% женщин.

В обстановке усиления борьбы за выполнение плана первой пятилетки и проведение сплошной коллективизации сельского хозяйства начал работу III съезд Советов Киргизской АССР, проходивший с 6 по 12 февраля 1931 г. В его работе участвовало 310 делегатов, из них 254 — с решающим и 56 — с совещательным голосами, в числе их было 153 кыргыза, 77 русских, 19 узбеков, 3 казаха, 2 таджика, 1 дунганин, 3 уйгура и 52 представителя других национальностей; среди делегатов было также 207 членов, кандидатов в члены партии и 12 комсомольцев.

Съезд заслушал доклады правительства Киргизской АССР о его работе со времени II съезда Советов: о колхозах и развитии животноводства, культурном строительстве и подготовке кадров. Делегаты съезда приняли два документа: «Обращение ко всем колхозникам, батракам, беднякам и середнякам-хлопкоробам Киргизии» и «Обращение ко всем рабочим, работницам, колхозникам, дехканам, батракам, ко всем трудящимся Советской Киргизии». В одном из них съезд призвал трудящихся автономной республики как одной из хлопковых баз в Средней Азии успешно провести весеннюю посевную кампанию для обеспечения хлопковой независимости страны, а в другом, в связи с введением закона об обязательной военной службе на территории Киргизской АССР, принять активное участие в укреплении обороноспособности страны и в строительстве ее Вооруженных Сил.

Съезд подвел итоги развития народного хозяйства за 2 года. За 1929-1930 гг. капиталовложения в промышленность Кыргызстана составили 16,95 млн. руб., а выпуск промышленной продукции возрос на 43,1%. В Республике продолжалось строительство промышленных предприятий, усилилась работа по изысканию природных богатств; были построены такие железнодорожные ветки, как Кара-Суу–Ош, Джалал-Абад–Кок-Янгак, Пишпек–Кант и др.

#### *Список литературы:*

1. ЦГАКР. ф. 21, оп. 5, д.13. л. 13.
2. КПСС и Советское правительство о Советском Киргизстане: Сб. документов. Фрунзе: Кыргызстан, 1974.
3. Малабаев Д. М. Укрепление Советов Киргизии в период строительства социализма (1917-1937). Фрунзе: Илим, 1969. 491 с.
4. ЦГА КР, ф. 21, он. 2, д.9, л. 28, д. 39, лл. 43-44.
5. ЦГА ПД КР, ф. 10, он. 1, д. 321, лл. 135-143.
6. ЦГА КР, ф. 21, оп. 5, д. 137, лл. 6-8.
7. ЦГА КР, ф. 21, оп. 1, д. 13, л. 85.
8. ЦГА КР, ф. 21, оп. 5, д. 137, л. 20.
9. ЦГА КР, ф. 21, он. I, д.13, л. 17-18; д. 17. л. 108.
10. ЦГА КР, ф. 21, оп. 9, д. 108, л. 24; оп. 6, д. 109, л. 25/Данные по 20 районам из 24.

#### *References:*

1. TsGAKR.f21,op.5, D.13.L. 13; TsGA PD KR, f.56.op.4, d.93, l.72
2. KPSS i Sovetskoe pravitel'stvo o Sovetskom Kirgizstane: Sb. Dokumentov (1974). Frunze. (in Russian).

3. Malabaev, D. M. (1969). *Ukreplenie Sovetov Kirgizii v period stroitel'stva sotsializma (1917-1937)*. Frunze. (in Russian).
4. TsGA KR, f. 21, on. 2, d.9, l. 28, d. 39, ll. 43-44.
5. TsGA PD KR, f. 10, on. 1, d. 321, ll. 135-143.
6. TsGA KP, f. 21, op. 5, d. 137, ll. 6-8.
7. TsGA KR, f. 21, op. 1, d. 13, l. 85.
8. TsGA KR, f. 21, op. 5, d. 137, l. 20.
9. TsGA KR, f. 21, on. I, d.13, l. 17-18; d. 17. l. 108.
10. TsGA KR, f. 21, op. 9, d. 108, l. 24; op. 6, d. 109, l. 25/Dannye po 20 raionam iz 24.

*Поступила в редакцию*  
19.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
29.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Бекмурзаева Г. К., Осмонов С. М., Тагаев Б. А. Первый пятилетний план и его реализация в Киргизской Автономной Социалистической Советской Республике // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 655-660. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/78>

*Cite as (APA):*

Bekmurzaeva, G., Osmonov, S., & Tagaev, B. (2026). The First 5-year Plan and its Implementation in the Kirghiz Autonomous Socialist Soviet Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 655-660. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/78>

УДК 947.1(575.2) (043.3)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/79>

## КЫРГЫЗСТАН–ЕВРОСОЮЗ: СРЕДНЕ- И ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

©**Абдыразакова З. М.**, ORCID: 0009-0008-8701-0469, SPIN-код:4036-3002,  
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [abdyrazakova.zaripa@icloud.com](mailto:abdyrazakova.zaripa@icloud.com)

©**Тобакалов Ч. Б.**, ORCID: 0009-0001-2320-5741, канд. истор. наук,  
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [colponbajtobakalov@gmail.com](mailto:colponbajtobakalov@gmail.com)

## KYRGYSTAN-EUROPEAN UNION: MEDIUM AND LONG TERM DEVELOPMENT PROSPECTS

©**Abdyrazakova Z.**, ORCID: 0009-0008-8701-0469, SPIN-code:4036-3002,  
Ph.D., Osh Technological University named after M. Adyshev,  
Osh, Kyrgyzstan, [zaripamatisakkyzy@gmail.com](mailto:zaripamatisakkyzy@gmail.com)

©**Tobakalov Ch.**, ORCID: 0009-0001-2320-5741, Ph.D.,  
Osh Technological University named after M. Adyshev,  
Osh, Kyrgyzstan, [colponbajtobakalov@gmail.com](mailto:colponbajtobakalov@gmail.com)

**Аннотация.** Проанализированы процессы развития между Кыргызстаном и Евросоюзом и их среднесрочная и долгосрочная перспективы. Сотрудничество между Кыргызстаном и Евросоюзом широко развивается в области торговли, инвестиций, политического диалога и социально-экономических реформ. В статье рассматриваются ключевые области, достижения и будущие возможности этого партнерства. Также обсуждаются потенциал интеграционных процессов, препятствия и возможные решения для них. Будет изучено, как поддержка и инвестиции Евросоюза повлияют на устойчивое развитие Кыргызстана. Для Кыргызстана будут оценены преимущества сотрудничества с Евросоюзом, а также возможные результаты политической и экономической интеграции. Данная статья направлена на более глубокое понимание дальнейших отношений Кыргызстана и Евросоюза и определение путей дальнейшего развития. Кроме того, на основе принятых ЕС стратегий, программ и финансовой поддержки для Центральной Азии будут определены приоритетные направления для Кыргызстана. В среднесрочной перспективе будут показаны возможности углубления политического диалога, диверсификации торгово-экономических связей и расширения сотрудничества в таких областях, как образование, молодежная политика, экология. А в долгосрочной перспективе целью будет повышение вклада Кыргызстана в региональную безопасность, сближение со стандартами ЕС и активное участие в процессе глобальной интеграции.

**Abstract.** This article examines the development of cooperation between Kyrgyzstan and the European Union, as well as their medium- and long-term prospects. The partnership between Kyrgyzstan and the EU is actively developing in the areas of trade, investment, political dialogue and socio-economic reforms. The article analyzes the key areas of this cooperation, the successes achieved and possible prospects. It also discusses the potential of integration processes, existing barriers and possible ways to overcome them. The impact of EU support and investment on the sustainable development of Kyrgyzstan is studied. The benefits of cooperation with the EU for Kyrgyzstan, as well as the possible results of political and economic integration are assessed. This

article is aimed at an in-depth understanding of further relations between the EU and Kyrgyzstan and identifying possible directions for their development. In addition, based on the European Union's strategies, programs and financial support for Central Asia, priority areas for Kyrgyzstan are identified. In the medium term, opportunities are highlighted for deepening political dialogue, diversifying trade and economic relations, and expanding cooperation in areas such as education, youth policy, and ecology. In the long term, the goals include increasing Kyrgyzstan's contribution to regional security, aligning with EU standards, and actively participating in global integration processes.

*Ключевые слова:* еврооблигации, реформы, интеграция, потенциал, инвестиции, цифровые технологии, логистика, перспективы, кибербезопасность, диверсификация.

*Keywords:* European Union, reform, integration, potential, investment, sanarip, logistics, prospect, cyber security, diversification.

Двустороннее сотрудничество динамично развивается с момента установления дипломатических отношений между Кыргызстаном и Европейским союзом в 1992 г. Соглашение о партнерстве и сотрудничестве (РСА), вступившее в силу в 1999 г, было основным документом, регулирующим экономические, политические и культурные связи между Кыргызстаном и ЕС. В 2024 г было подписано соглашение о расширенном партнерстве и сотрудничестве (ЕРСА), которое выведет отношения между двумя сторонами на новый уровень. В настоящее время процессы глобализации и региональной интеграции приобретают все большее значение в экономическом, политическом и социальном развитии государств мира. Сотрудничество Кыргызстана и Европейского союза (ЕС) также развивается в рамках этих тенденций и направлено на расширение многопрофильных связей [1].

Кыргызстан — геостратегически значимое государство в Центральной Азии, ориентирующее свои отношения с Евросоюзом на обеспечение политической стабильности, экономического роста и социального развития. ЕС, в свою очередь, заинтересован в укреплении отношений с государствами Центральной Азии и обеспечении устойчивого развития. Вот почему так важно исследовать перспективные области этих двусторонних отношений. Потому что сотрудничество между Кыргызстаном и ЕС в последние годы активно развивается. Это сотрудничество охватывает такие области, как экономика, инвестиции, образование, демократия и зеленая энергия. В данной статье рассматриваются среднесрочные и долгосрочные перспективы партнерства Кыргызстана с Евросоюзом [2].

Среднесрочные и долгосрочные перспективы развития между Кыргызстаном и Евросоюзом показывают актуальность исследования. Углубляя и расширяя сотрудничество, Кыргызстан имеет возможность эффективно использовать партнерство с ЕС в достижении своих экономических, социальных и экологических целей.

Евросоюз является одним из важных партнеров для Кыргызстана. В частности, присоединение к программе GSP + позволило кыргызским товарам выйти на европейский рынок на льготных условиях. Ожидается увеличение прямых инвестиций из ЕС, особенно в зеленую энергетику, перерабатывающую промышленность и сельское хозяйство. Для увеличения объемов торговли необходимо расширение экспортных возможностей Кыргызстана. Инвестиционная привлекательность Кыргызстана может быть повышена путем проведения экономических реформ с Евросоюзом. ЕС играет активную роль в развитии демократических институтов в Кыргызстане. Это включает поддержку избирательного процесса, правовые реформы и развитие гражданского общества. В долгосрочной перспективе



может быть поднят вопрос о приведении правовой базы Кыргызстана в соответствие со стандартами ЕС. Углубляется сотрудничество в области прав человека и защиты свободы печати. Кыргызстан может обновить партнерские соглашения с ЕС и вывести сотрудничество на новый уровень [3].

Евросоюз поддерживает образование и научные исследования в Кыргызстане. Такие программы, Erasmus+, HorizonEurope предоставляют кыргызстанским студентам и ученым возможность учиться и участвовать в научном сотрудничестве в Европе. В среднесрочной и долгосрочной перспективе в Кыргызстане могут быть широко распространены европейские образовательные стандарты. Новые технологии внедряются посредством цифровых и инновационных проектов. При поддержке ЕС расширяются возможности молодых людей в области образования и мобильности.

Евросоюз уделяет особое внимание экологическим стандартам и поддерживает развитие зеленой энергетики в Кыргызстане. Могут быть реализованы новые проекты по возобновляемым источникам энергии (гидроэнергетика, солнечная энергия, энергия ветра). Может начаться процесс приведения экологического законодательства Кыргызстана в соответствие со стандартами ЕС. Увеличивается количество партнерских программ по борьбе с изменением климата.

Кыргызстан развивает сотрудничество с Евросоюзом совместно с соседними странами Центральной Азии. Стратегия ЕС-Центральная Азия играет важную роль в этом направлении. Кыргызстан совместно со странами Центральной Азии наращивает возможности для привлечения инвестиций из ЕС. Поскольку Евросоюз заинтересован в развитии Транс-Евразийских торговых путей, Кыргызстан играет важную стратегическую роль в этой области.

Кыргызстан может стать важным узлом доставки товаров в Европу через развитие логистики и транспортных коридоров. Сотрудничество между Евросоюзом и Кыргызстаном носит многоаспектный характер и имеет широкие перспективы. В среднесрочной и долгосрочной перспективе основными направлениями остаются экономическое партнерство, политические реформы, образование, зеленая энергетика и региональное сотрудничество. Кыргызстан может и дальше укреплять связи с ЕС и оставаться долгосрочным стратегическим партнером [1].

В последние годы сотрудничество между Кыргызстаном и Европейским союзом (ЕС) вышло на новый уровень, были предприняты значительные шаги по укреплению двусторонних отношений. 25 июня 2024 г в Брюсселе было подписано Соглашение о расширенном партнерстве и сотрудничестве между Европейским союзом и Кыргызской Республикой. Этот документ заменяет соглашение 1999 г, устанавливая новую правовую основу для укрепления политического диалога и углубления сотрудничества (<https://clcl.i/eKgrF>).

Новое соглашение направлено на расширение сотрудничества во многих областях, таких как торговля и инвестиции, устойчивое развитие, исследования и инновации, образование, окружающая среда и изменение климата. Кроме того, оно также позволяет укрепить сотрудничество в области внешней политики и безопасности, предотвращения конфликтов, кибербезопасности, региональной стабильности, разоружения и нераспространения (<https://clcl.i/qZyZn>).

ЕС является важным торговым и экономическим партнером и одним из основных инвесторов в Кыргызстане. Например, в 2021 г Европейский союз выделил Кыргызстану грант в размере 62 млн евро на цифровизацию, развитие человеческого потенциала, зеленый климат и устойчивую экономику (<https://clcl.i/pvMfZ>).

На 17 заседании Комитета по парламентскому сотрудничеству между Жогорку Кенешем и Европейским парламентом, состоявшемся в Брюсселе в феврале 2025 г, ЕС выразил готовность поддержать экологические и климатические проекты в Кыргызстане (<https://clcl.li/pvMfZ>)

Также на 20 заседании Комитета по торговле и инвестициям, состоявшемся в Бишкеке в ноябре 2024 г, были обсуждены основные направления укрепления двусторонних экономических отношений и выявлен значительный потенциал сотрудничества. Кыргызская сторона предложила планы по переходу к производству товаров с высокой добавленной стоимостью и индустриализации, направленной на устойчивое развитие экономики [4].

По информации Жогорку Кенеша, в ходе встречи были обсуждены основные вопросы двустороннего сотрудничества, включая политический диалог, торгово-экономические отношения, региональную стабильность, экологию, образование и защиту прав человека. Европейский Союз подтвердил свою поддержку программы GPS+ и заявил, что она поможет расширить доступ кыргызских производителей на европейский рынок. Стороны выразили заинтересованность в дальнейшем развитии экономического сотрудничества. Европейский союз заявил о готовности поддержать экологические и климатические проекты в Кыргызстане. Стороны отметили плодотворное сотрудничество в сфере образования и выразили намерение расширить академические обмены в рамках программы Erasmus+ и возможности для кыргызских студентов учиться в европейских университетах. В заключение стороны подтвердили свою приверженность углублению межпарламентского сотрудничества, укреплению экономических и социальных связей, а также продолжению политического диалога на основе взаимопонимания и партнерства. Сотрудничество между Кыргызстаном и Европейским союзом (ЕС) за последнее десятилетие неуклонно расширялось и вышло на новый уровень. Подписав Соглашение о расширенном партнерстве и сотрудничестве (ЕРСА) с ЕС, Кыргызстан заложил прочную основу для развития политических, экономических, экологических и социальных связей.

В среднесрочной перспективе основными приоритетами для Кыргызстана являются укрепление торговли и инвестиций, доступ к рынку ЕС для кыргызских товаров, поддержка инновационных проектов и активизация академических обменов с европейскими странами. Обеспечение экологической безопасности путем реализации мер по развитию «зеленой» экономики и борьбе с изменением климата, укрепление демократических институтов и соблюдение верховенства закона для поддержания внутренней политической стабильности в стране.

В долгосрочной перспективе углубление интеграции с ЕС поможет Кыргызстану укрепить свою репутацию на международной арене, достичь устойчивого развития и развивать производство с высокой добавленной стоимостью. Однако для достижения этих целей необходимо решить такие вопросы, как продолжение политических реформ, обеспечение диверсификации экономики и улучшение инвестиционного климата [2].

Отношения между Кыргызстаном и Европейским союзом сохраняют потенциал для углубления взаимовыгодного сотрудничества в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Сотрудничество с ЕС играет важную роль в достижении стратегических целей Кыргызстана, и эти связи могут внести значительный вклад в устойчивое развитие страны.

#### *Список литературы:*

1. Эргешов А. К. Интеграция Кыргызской Республики в региональные международные организации // Наука и новые технологии. 2014. №2. С. 230-233.

2. Турсунмуратов Т. М. Политико-правовые основы внешнеполитической деятельности Европейского Союза в регионе Центральной Азии // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 4: История. Регионоведение. Международные отношения. 2017. Т. 22. №4. С. 162-168.

3. Абдыразакова З. М. Формирование Европейского Союза и этапы его развития // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №2. С. 580-583. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/99/66>

4. Абдыразакова З. М. Европейский союз и Кыргызская Республика // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. №6-2 (81). С. 27-30. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2023-6-2-27-30>

#### References:

1. Ergeshov, A. K. (2014). Integratsiya Kyrgyzskoi Respubliki v regional'nye mezhdunarodnye organizatsii. *Nauka i novye tekhnologii*, (2), 230-233. (in Russian).

2. Tursunmuratov, T. M. (2017). Politiko-pravovye osnovy vneshnepoliticheskoi deyatelnosti Evropeiskogo Soyuz v regione Tsentral'noi Azii. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 4: Istoriya. Regionovedenie. Mezhdunarodnye otnosheniya*, 22(4), 162-168. (in Russian).

3. Abdyrazakova, Z. (2024). Formation of the European Union and Stages of Its Development. *Bulletin of Science and Practice*, 10(2), 580-583. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/99/66>

4. Abdyrazakova Z. M. (2023). Evropeiskii soyuz i Kyrgyzskaya Respublika. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, (6-2 (81)), 27-30. (in Russian). <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2023-6-2-27-30>

Поступила в редакцию  
15.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

---

#### Ссылка для цитирования:

Абдыразакова З. М., Тобакалов Ч. Б. Кыргызстан – Евросоюз: средне- и долгосрочные перспективы развития // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 661-665. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/79>

#### Cite as (APA):

Abdyrazakova, Z., & Tobakalov, Ch. (2026). Kyrgystan - European Union: Medium and Long Term Development Prospects. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 661-665. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/79>

УДК 930.1.

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/80>

## ПРОБЛЕМА РОЛИ ЛИЧНОСТИ В ИСТОРИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

©**Тагаев Б. А.**, ORCID: 0000-0003-1216-1744, SPIN-код: 7876-1596,  
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [bekzattagaev@mail.ru](mailto:bekzattagaev@mail.ru)

©**Бекмурзаева Г. К.**, ORCID: 0009-0000-0243-8944, SPIN-код: 2167-6790,  
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru](mailto:gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru)

©**Осмонов С. М.**, ORCID: 0000-0002-8998-9331, SPIN-код: 7702-1638,  
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [osmonov\\_6607@mail.ru](mailto:osmonov_6607@mail.ru)

## THE PROBLEM OF THE ROLE OF PERSONALITY IN THE HISTORICAL PROCESS

©**Tagaev B.**, ORCID: 0000-0003-1216-1744, SPIN-code: 7876-1596, Ph.D., Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [bekzattagaev@mail.ru](mailto:bekzattagaev@mail.ru)

©**Bekmurzaeva G.**, ORCID: 0009-0000-0243-8944, SPIN-code: 2167-6790, Ph.D.,  
Osh Technological University named after M. Adyshev,  
Osh, Kyrgyzstan, [gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru](mailto:gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru)

©**Osmonov S.**, ORCID: 0000-0002-8998-9331, SPIN-code: 7702-1638, Ph.D.,  
Osh Technological University named after M. Adyshev,  
Osh, Kyrgyzstan, [osmonov\\_6607@mail.ru](mailto:osmonov_6607@mail.ru)

*Аннотация.* История — это процесс деятельности людей, который связывает прошлое, настоящее и будущее. Согласно закономерностям исторического развития, любое общество развивается от простого к более сложному этапу. На развитие исторического процесса влияет множество факторов. Среди них особое место занимают личности, осуществляющие общественную деятельность. Особенно велика роль харизматических личностей, находившихся у власти в переходные периоды. Хотя вопрос о роли личности в истории возник давно, интерес к нему сохраняется и по сей день. Жизнь не стоит на месте, история движется вперёд, человеческое общество непрерывно развивается, и на историческую арену выходят новые выдающиеся личности, приходя на смену прежним. Роль личности в истории зависит от характера и сложности исторических процессов. Многие исследователи, изучавшие философские проблемы истории, выделяют эволюционные и революционные формы её развития. В каждой из этих форм активность личности проявляется по-разному. В переломные периоды исторического развития личность особенно ярко демонстрирует свою социальную активность. Особенность таких форм общественного развития заключается в том, что необходимо определить и реализовать общепринятый путь общественного прогресса и правильно выбрать реальные средства для достижения поставленных целей. Возникающие в обществе крупные проблемы требуют от личности правильных решений и продуктивной деятельности. Именно в подобные исторические периоды роль личности проявляется наиболее широко и ясно. Давно известно, что история - это не процесс, происходящий без участия людей; напротив, она создаётся различными людьми и личностями в разные эпохи и в разное время, это живая история людей. В деле прославления своего народа, города, государства у каждого были свои правила поведения, мораль, жизненные ценности. Сообразно своим особенностям и выдающимся поступкам или произведениям они оставили

неизгладимый след в политической истории, общественной жизни и культуре своего народа, города и государства.

*Abstract.* History is a process of human activity that connects the past, present and future. According to the laws of historical development, any society develops from a simple to a more complex stage. Many factors influence the development of the historical process. Among them, individuals who carry out public activity stand out. The role of charismatic individuals in history is especially great, especially in transitional periods. Although the question of the role of a person in history has arisen for a long time, interest in it continues to this day. Life does not stand still, history strives forward, human society is constantly developing, and famous individuals appear on the historical arena, replacing their predecessors. The role of a person in history depends on the characteristics and complexity of historical processes. Many researchers who study the philosophical problems of history distinguish between evolutionary and revolutionary forms of its development. In each of these forms, the activity of a person is not the same. At the turning points of the historical development, a person most clearly demonstrates his social activity. The peculiarity of such forms of social development lies in the complex issues of determining and implementing the generally accepted path of social development, in choosing real means to achieve the intended goals. The huge problems that have arisen in society require the right decisions and fruitful activity from a person. It is in such historical periods that the role of a person in history is broad and most clearly manifested. It has long been known that history is not a process in which people do not participate, but is a living history of people, formed by different people and individuals in different eras and at different times. In glorifying their people, city, state, each of them had their own rules of conduct, morality, life values, which differed from others. Depending on their characteristics and special deeds and works, they left an indelible mark on the political history, public life and culture of their people, city and state.

*Ключевые слова:* история, процесс, личность, эпоха, лидер, политический, гений, роль, социальный.

*Keywords:* history, process, personality, era, leader, political, genius, role, social.

Вопрос о роли личности в историческом процессе — одна из важнейших и часто обсуждаемых тем социально-философской мысли. Проблема становится все более актуальной в связи с необходимостью изучения роли национальных исторических деятелей и их вклада в развитие государства, воспитания молодежи в патриотическом духе, заполнения ненаписанных страниц истории, восполнения идеологических пробелов, возникающих в условиях современной глобализации. История создаётся деятельностью человека и охватывает все сферы общественного развития. Очевидно, что исторический процесс сопровождается импульсами, движущими массами, целыми нациями и всеми их группами. Необходимо понять генетику влияний, движущих массами. Несомненно, что народ создается эпохой, в которой он живет, и в то же время он становится творцом своей собственной эпохи. Народ является общим владельцем всех ценностей, принадлежащих определенной эпохе. И созидательная сила народа отчетливо видна в деяниях великих исторических деятелей. На протяжении всей истории человечества мы наблюдаем связь человека и истории, их взаимовлияние. В то же время возникновение этой категории личностей обусловлено определёнными историческими условиями, подготовленными деятельностью масс и историческими потребностями. В то же время развитие истории подчиняется объективным законам, которые в определенной мере регулируют влияние личности. Таким образом, наше исследование направлено на раскрытие



истинного смысла понятия «историческая личность», определение места личности в историческом процессе, исследование взаимосвязи действий личности с объективными социальными условиями.

Существуют важные причины, по которым исторической науке необходимо объяснять роль отдельных личностей в историческом процессе. Это теоретическое обоснование, взаимосвязь и влияние конкретной личности на исторические процессы. Актуальны вопросы о закономерности исторического процесса, о влиянии отдельных людей на ход истории. Практическая значимость заключается в актуальности исследования вопроса о том, как люди могут изменять реальность своей жизни и влиять на её дальнейшее развитие. Отсюда возникает ряд вопросов: могут ли отдельные личности изменять ход истории, отменять исторические законы или воздействовать на них? Или же действия отдельных людей выполняют их историческую роль, и всё предопределено ходом исторического процесса?

История сама по себе представляет собой многогранный системный процесс, включающий политические, экономические, социальные и культурные явления. В центре истории всегда находится человек, но не все люди оказывают одинаковое влияние на исторический процесс. Если рассматривать вопрос о роли человека в истории поверхностно, то его можно трактовать обобщённо следующим образом: человек с момента рождения действует в конкретных исторических условиях, в определённой социально-экономической среде. Поэтому его мышление и действия в целом соответствуют тем или иным обстоятельствам. Человек может влиять на ход истории, может создавать условия для ускорения или замедления исторических законов, но не может остановить их действие. Даже если обобщить этот вопрос на основе конкретных исторических фактов, все равно невозможно полностью охарактеризовать общие события. В этой связи одним из важнейших аспектов понимания истории является выявление характера и степени влияния отдельных личностей (обычной, талантливой, выдающейся, гениальной) на ход исторических событий.

Сегодня, хотя все философские концепции признают факт влияния личности на ход исторического процесса, взаимодействие личности и общества, личности и социальной общности, личности и объективных закономерностей развития истории, место и роль личности в обществе понимаются далеко не в одинаковом смысле.

В труде «Философия истории» Г. Гегель писал о тесной связи между эпохой, господствующей в истории, и людьми, осуществляющими историческую деятельность. Исторические деятели, всемирно-исторические деятели — это люди, цели которых универсальны, содержат в себе содержание общечеловеческой значимости [1].

Такие необычайно способные личности понимают будущее исторического процесса и формируют свои цели на основе новизны, скрытой в этой исторической жизни. Различают эволюционную и революционную формы исторического развития. В зависимости от них человеческая деятельность осуществляется по-разному. В переломные моменты каждой эпохи социальная активность выдающихся личностей возрастает. Проблемы общества требуют от людей принятия необходимых решений и действий, соответствующих ситуации. В такие исторические моменты роль личности в истории становится более ясной. Подобные процессы происходят не только в обществе в целом, но и в различных его сферах (социальной, экономической, политической, духовной). Историческая личность оставляет определённый след в общественных процессах, которыми она руководит. Талантливый человек ускоряет ход событий. Сила влияния талантливой личности на ход истории настолько велика, что создаёт в народе ошибочное мнение, будто ход всех исторических событий целиком зависит от неё. Г. В. Плеханов называл это явление «оптическим обманом» [2].

В этом отношении роль выдающейся личности невозможно переоценить, поскольку ни один человек не в силах изменить ход истории. Историческая практика показывает, что в обществе со назревшими проблемами исторические деятели, не считавшиеся с объективными законами истории, терпели поражение. Выдающаяся историческая личность не одинока, за ней стоят определённые общественные силы – массы, на которые она опирается и чьи интересы защищает. Роль личности напрямую зависит от её деятельности, а главное, от исторической перспективы социальной общности, на которую она опирается. Как особый тип исторического человеческого общества, масса выполняет отведённую ей роль. Главные черты массы: неоднородность, разрозненность, самоуверенность и изменчивость, что делает её подверженной манипуляциям со стороны лидера. В обществе неизбежно найдутся люди, способные управлять массами. Масса также имеет то преимущество, что в своём естественном движении она выбирает лидера, разделяющего её идеалы.

Влияние личности на ход истории напрямую зависит от количества людей, которых она поддерживает и которыми руководит. Поэтому великий человек должен быть не только талантливым, но и обладать организаторскими способностями, чтобы повести за собой людей. Из истории мы знаем, что ни один класс, ни одна социальная сила не могли бы править, если бы, не выдвинули своего политического лидера. Однако в развитии общества одного лишь таланта недостаточно. В ходе развития общества необходимо, чтобы на повестку дня были вынесены вопросы, которые может решить та или иная личность. Роль личности зависит прежде всего от нее самой, исторической ситуации, исторических законов, случая или всего этого вместе взятого. Трудно сказать, в какой комбинации это будет и как это будет выглядеть. Поскольку историческая личность наиболее ярко проявляется в конкретных исторических событиях, явлениях и процессах, оценивать её необходимо в связи с этими историческими фактами. Кроме того, нужно учитывать, что никакие личности не способны создать великие эпохи, если для этого в обществе нет накопившихся условий [3].

Вопрос о роли личности в конкретных исторических условиях тесно связан с вопросом о роли события в истории. Что является результатом объективных закономерностей, а что – следствием течения не связанных между собой обстоятельств? Поэтому этот вопрос нельзя игнорировать. В научной литературе выделяют три фактора, влияющих на становление личности: наследственность, среда и воспитание [4].

В целом становление личности является причинно обусловленным и закономерным. Однако люди рождаются в различных социально-экономических условиях. Личные качества личности может оказать огромное влияние на ход исторического процесса. Однако в то же время невозможно четко спрогнозировать ход исторических событий, поскольку исторические закономерности, причинно-следственные связи, взгляды социальных групп не теряют своего влияния. В связи с этим возникает вопрос: «Является ли появление великого человека случайностью или оно зависит от эпохи и обстоятельств, его окружавших?» Неоспоримым является тот факт, что, принимая во внимание исторические условия, можно понять действия исторической личности и, соответственно, понять причины ее появления. Становление великой личности определяется не только его собственными талантами, волей, стремлениями и т. д., но и окружающей его средой. Стоит отметить, что многие люди, выдающиеся по своим личным качествам, остались неизвестными или не смогли реализовать свои способности в жизни из-за препятствий той эпохи, в которой они жили. Одним из таких людей в истории Кыргызстана был Исхак Асан уулу – Полот хан. Последний кокандский правитель из числа кыргызского народа — выдающаяся личность и простолюдин, чьи государственные преобразования значительно опередили своё время, и который сумел продемонстрировать, что достойный правитель может выйти из рядов простого народа.

Парадоксально, что война необходима для появления великих полководцев. Для появления великого человека необходимы условия, а точнее, должны созреть условия для социальных перемен. Такие перемены выдвигают человека на первый план, и человек, оказывающий масштабное влияние на ход событий, становится великим в глазах миллионов, воплощая их стремление к переменам. «Трудные времена рожают сильных людей», сказал Платон еще до нашей эры. Однако и эта логика объяснения не дает возможности ответить на вопрос: «Почему героем становится именно этот человек, а не другой?» По этому поводу Ф. Энгельс писал: «То обстоятельство, что такой и именно вот этот великий человек появляется в определенное время в данной стране, конечно, есть чистая случайность. Но если этого человека устранить, то появляется спрос на его замену, и такая замена находится - более или менее удачная, но с течением времени находится. Что Наполеон, который стал необходим Французской республике, истощенной войной, это было случайностью. Но если бы Наполеона не было, то роль его выполнил бы другой. Это доказывается тем, что всегда, когда такой человек был нужен, он находился: Цезарь, Август, Кромвель и т.д.» [5].

Или же Сталин, ставший необходимым для Советского государства, истощённого гражданской войной, появился не случайно. Однако, если не было бы Сталина, его роль могли бы выполнить другие, например, Троцкий, Бухарин, Киров и др. Это свидетельствует о том, что в историческом процессе всегда находится человек, соответствующий требованиям времени и обстоятельств. Однако следует отметить, что эти личности могли бы сыграть свои роли совершенно иначе. Отсюда следует вывод: если бы на месте Сталина оказался кто-то другой, его действия и влияние сложились бы иначе, но мы никогда не узнаем, как именно это произошло бы. В истории много таких примеров. Ученые полагают, что тот факт, что роль исторической личности исполнил конкретный человек, является совпадением. Это обусловлено исторически сложившимися потребностями общества, поскольку именно такой человек должен занимать руководящую должность. Например, Н. М. Карамзин сказал о Петре Великом: «Народ собрался в поход, ждал вождя, и вождь явился!» [6].

Поистине совпадение, что человек, вошедший в историю, родился именно в этой стране в нужное время. Однако, если бы его там не было, кто-то был бы нужен, и кто-то, несомненно, появился бы на его место. Конечно, одна лишь общественная потребность не создаёт гениального человека, талантливого политика или полководца. Природа не всегда обладает алгоритмом, создающим гениев. Как уже упоминалось, вполне возможно, что гении рождаются раньше или позже своего времени. В этом случае, в силу исторических обстоятельств, весьма видные роли часто достаются людям скромных или даже средних способностей. Все мы знаем мудрое высказывание английского драматурга и поэта Уильяма Шекспира: маленькие люди становятся великими, когда великие люди переводятся. Весьма интересны психологические наблюдения Ж. Лабрюйера: «Высокие места делают людей великих еще более великими, а низких еще более низкими.». Демокрит высказывал такое же мнение: «Менее достойны дурные граждане получаемых ими почетных должностей, тем более они становятся небрежными и исполняются глупости и наглости» [1].

Таким образом, появление великой личности на исторической арене справедливо рассматривать как результат сочетания необходимости и случая. Историческая личность познаётся и оценивается по тому, в какой степени она выполняет задачи, поставленные ей историей в определённые эпохи. Прогрессивные личности ускоряют ход событий в зависимости от социальных условий, в которых они осуществляют свою деятельность. Поэтому их действия не могут не влиять так или иначе на ход исторических процессов.

История развивается по объективным законам. Народу всегда нужен лидер. По словам известного учёного И. А. Ильина, народ это и есть великое раздельное и рассеянное

множество. Однако его сила, энергия его существования и самореализации требуют единства. Единство же народа требует очевидного, духовно-волевого воплощения — единого центра, лица, выдающейся умом и опытом персоны, выражающей правовую волю и государственный дух народа [1].

По мнению Платона, мир лишь тогда станет счастливым, когда мудрецы станут царями или, цари мудрецами [7].

Социальные мыслители переоценивали роль личности, и прежде всего государственных деятелей, полагая, что всё решают выдающиеся личности. По мнению большинства, короли, политические лидеры и военачальники могут управлять ходом истории по своему усмотрению. В действительности роль личности возрастает благодаря её положению в обществе и конкретным функциям, которые она выполняет, а её историческая роль — благодаря общим обстоятельствам и личным качествам. Говоря о влиянии великих личностей на историю, следует отметить, что их действия обусловлены проблемами, стоящими перед обществом. Какой бы гениальной ни была историческая фигура, она зависит от совокупности происходящих общественных событий. Если человек начинает действовать без рассудка и узаконивает то, что хочет, он тормозит развитие общества. В то же время характер и поведение человека, зависящие от событий, дают простор для раскрытия его индивидуальных особенностей. Человек, обладая чуткостью, организаторскими способностями и эффективностью, может, например, помочь избежать ненужных смертей на войне. Своими ошибочными действиями он может причинить серьёзный вред, вызвать ненужные жертвы и даже привести к поражению.

Деятельность политического лидера предполагает способность глубокого теоретического обобщения национальной и международной обстановки, общественной практики, достижений науки и культуры, умение просто и ясно мыслить в сложнейших условиях общественной жизни, умение реализовывать намеченные планы и программы. Личность не одинаково влияет на события, явления и процессы. Личность способна коренным образом изменить, перестроить или остановить события, воздействуя на них. Действия исторической личности могут придать явлениям особый характер. Влияние на процессы проявляется в их ускорении или, наоборот, замедлении. Например, в ходе формирования Советского государства был решён вопрос территориального размежевания Средней Азии и создания национальных республик. По результатам этой политики в регионе возникли новые советские республики. В истории известно немало случаев, когда не только объективные факторы, но и действия отдельных людей оказывали существенное влияние на возникновение противоречий. Степень влияния личности на исторические факты зависит, с одной стороны, от характера самих этих фактов, а с другой — от возможностей влияния личности на общество, от её положения в обществе. С. Е. Крапивенский под личностью понимает «каждого индивида, занимающего активную жизненную позицию и вносящего своим трудом, борьбой, теоретическими поисками и т.д. определенный вклад в развитие той или иной сферы общественной жизни, а через нее в исторический процесс в целом» [8].

Общество в целом состоит из взаимодействия всех индивидов. Поэтому каждый индивид может влиять на историческое развитие даже своими незначительными действиями. Более того, чем больше людей мыслят одинаково, тем сильнее их влияние. Степень этого влияния, конечно, зависит от социального статуса этих людей. Однако, в целом, количественные изменения приводят к качественным, сумма действий разных людей приводит к качественным изменениям в обществе.

Однако воздействие оказывает не только активный, но и пассивный человек, ибо бездействие в известной мере тоже является действием. В целом развитие общества



происходит по законам, присущим только ему и не поддающимся изменению по воле отдельных людей. Человек тоже может оказать очень важное влияние на ход истории. Можно согласиться с утверждением Л. Е. Гринина, что «исторические события не являются предопределенными, поэтому будущее имеет множество альтернатив» [3].

Каждая личность может влиять на исторический процесс, и они, в свою очередь, несут ответственность за свои действия перед историей и обществом. Исторические деятели могут изменять лишь отдельные формы событий и их отдельные результаты в зависимости от качества своего ума, воли, характера, опыта, знаний и нравственного облика. Но они не могут изменить общее направление исторических событий и не могут повернуть всю историю в другом направлении: исторические личности, какими бы могущественными они ни были, не имеют достаточно сил, чтобы повернуть историю вспять. Ученые изучают исторических личностей, разделяя их на традиционные исторические личности, рационально-легальные исторические личности, харизматические личности.

К традиционным историческим личностям относятся те, чье появление в историческом процессе определяется укоренившимися обычаями и традициями их народа, а также основано на преемственности наследия и родоплеменном авторитете (ханы, эмиры, племенные лидеры). Из истории Кыргызстана к числу таких личностей можно отнести Барс-бека, Мухаммед Кыргыза, Кубат бия, Атаке бия, Алымбек датку, Ормон хана и др.

Рационально-легальными историческими личностями считаются те, чье появление на исторической арене и общественная роль обусловлены действующими законами, общественными нормами и регламентами, а также демократическими механизмами выражения народной воли и процедурами избрания. В дореволюционный период, в советскую эпоху и в годы независимости ряд выдающихся деятелей посвятили свою жизнь созданию достойных условий для народа и оставили заметный след на страницах истории. Эта группу дополняют выдающиеся личности, такие как Курманжан-датка, Исхак Асан уулу, А. Орозбеков, А. Сыдыков, Б. Исакеев, Ж. Абдрахманов, И. Раззаков, Т. Усубалиев, Т. Кулатов, С. Ибраимов, А. Масалиев, Н. Исанов, Б. Осмонов, У. Сыдыкови др.

Харизматические исторические личности характеризуются наличием исключительных личностных качеств и харизмы, которые обеспечивают их способность мобилизовать и влиять на общество, формируя лидерство на основе личного авторитета, а не формальных институтов, это лидеры, наделенные особыми, выдающимися качествами и организаторскими способностями. Среди исторических личностей кыргызского народа к таким личностям можно отнести Нузуп Минбаши, Исхака Асан уулу, а также выдающегося государственного деятеля советской эпохи Исхака Раззакова. Как видно, в зависимости от их появления в исторической арене и занимаемой в обществе роли, невозможно отнести исторических личностей к одному единому типу. Чаще всего они встречаются в смешанных формах, например, традиционно-харизматической, рационально-легальной — харизматической и других.

Великие дела на благо своего народа совершались благодаря личным качествам и способностям выдающихся личностей — выходцам этих же народов. Наша история тоже не является исключением. Если в годы советской власти большинство национальных исторических деятелей были «забыты» по классовым и идеологическим соображениям, то в постсоветский период появилось немало исследований, посвященных проблемам досоветских деятелей и личностей в годы и после красного террора и массовых репрессий. Изучение выдающихся личностей, сыгравших очень важную роль в историческом развитии нашего народа, доведение их деятельности до общественности и сегодня является важной задачей. Как утверждает Л. Е. Гринин, поскольку исторические события не предопределены, будущее также имеет множество альтернатив и может быть изменено действиями различных групп и их



лидеров. Поэтому вопрос о роли личности в истории всегда актуален для каждого поколения. И это особенно актуально в эпоху глобализации, когда растёт влияние отдельных людей на весь мир [9].

Всем известно слова Н. Манделы, где сказано что «человек делающий то, что могут делать другие — обыкновенный человек. Человек, делающий то, чего не могут делать другие — выдающаяся личность. А человек, делающий то, что другим не никогда не удавалось сделать — национальные достояние, гений, божий дар». В заключение следует отметить, что личность и общество активно взаимодействуют друг с другом, в результате чего в ходе исторического процесса могут происходить существенные изменения. Это означает, что личность — не просто часть общества. Известно, что общество организовано по-разному, и соответственно, становление исторических личностей также происходит по-разному. Их действия и роли зависят от исторических условий, в которых они родились. Историческая роль личности различается в разных слоях общества и может расти от едва заметного уровня до масштабов целого государства. Роль выдающихся личностей в обществе может достигать огромного значения, изменяя ход событий и влияя на саму суть социальной структуры.

#### *Список литературы:*

1. Спиркин А. Г. Философия. М.: Гардарики, 2008. 735 с.
2. Плеханов Г. В. К вопросу о роли личности в истории. М.: Госполитиздат, 1948. 47 с.
3. Гринин Л. Е. Личность в истории: современные подходы // История и современность. 2011. №1. С. 3-40.
4. Пощенко А. А., Аракелян Н. С. История изучения ценностных ориентаций личности // Актуальные вопросы гуманитарных и социальных наук: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2022. С. 29-30.
5. Энгельс Ф. Письмо В. Боргиусу, 25 января 1894 г. // К. Маркс, Ф. Энгельс, Сочинения, Т. 39. М., 1961. С. 175-176.
6. Тихонравов Ю. В. Философия. М.: ИНФРА-М, 2000. 267 с.
7. Платон. Собрание сочинений: В 4 т. Т. 3. М.: Мысль, 1993.
8. Крапивенский С. Э. Социальная философия. Волгоград, 1994. 351 с.
9. Еникеев А. А., Сыромятникова Е. Р., Григорова Е. С. Роль личности в истории: к вопросу о философской поэтике исторического процесса // Научная дискуссия: вопросы социологии, политологии, философии, истории. 2016. №5. С. 115-119.
10. Утрекеева Д. А. Выдающиеся деятели кыргызского народа периода становления кыргызской советской государственности в историографии периода независимости // Вопросы истории Кыргызстана. 2010. №3. С. 154-167.
11. Омурбеков Т. Н. Роль и место выдающихся личностей в истории Кыргызстана: Середина XIX-начало XX вв.: автореф. дис. ... д-р истор. наук. Бишкек, 2004. 50 с.
12. Смоленский Н. И. Теория и методология. М.: Академия, 2008. 270 с.

#### *References:*

1. Spirkin, A. G. (2008). *Filosofiya*. Moscow. (in Russian).
2. Plekhanov, G. V. (1948). *K voprosu o roli lichnosti v istorii*. Moscow. (in Russian).
3. Grinin, L. E. (2011). *Lichnost' v istorii: sovremennye podkhody. Istoriya i sovremennost'*, (1), 3-40. (in Russian).
4. Poshchenko, A. A., & Arakelyan, N. S. (2022). *Istoriya izucheniya tsennostnykh orientatsii lichnosti*. In *Aktual'nye voprosy gumanitarnykh i sotsial'nykh nauk. Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* (pp. 29-30). (in Russian).

5. Engel's, F. (1961). Pis'mo V. Borgiusu, 25 yanvarya 1894 g. In *K. Marks, F. Engel's, Sochineniya*, 39. Moscow. 175-176. (in Russian).
6. Tikhonravov, Yu. V. (2000). *Filosofiya*. Moscow. (in Russian).
7. Platon (1993). *Sobranie sochinenii: V 4 t. T. 3*. Moscow. (in Russian).
8. Krapivenskii, S. E. (1994). *Sotsial'naya filosofiya*. Volgograd. (in Russian).
9. Enikeev, A. A., Syromyatnikova, E. R., & Grigorova, E. S. (2016). Rol' lichnosti v istorii: k voprosu o filosofskoi poetike istoricheskogo protsessa. *Nauchnaya diskussiya: voprosy sotsiologii, politologii, filosofii, istorii*, (5), 115-119. (in Russian).
10. Utrekeeva, D. A. (2010). Vydayushchiesya deyateli kyrgyzskogo naroda perioda stanovleniya kyrgyzskoi sovetskoi gosudarstvennosti v istoriografii perioda nezavisimosti. *Voprosy istorii Kyrgyzstana*, (3), 154-167. (in Russian).
11. Omurbekov, T. N. (2004). Rol' i mesto vydayushchikhsya lichnostei v istorii Kyrgyzstana: Seredina XIX-nachalo XX vv.: avtoref. dis. ... d-r istor. nauk. Bishkek.
12. Smolenskii, N. I. (2008). *Teoriya i metodologiya*. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию  
19.01.2026 г.

Принята к публикации  
31.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Тагаев Б. А., Бекмурзаева Г. К., Осмонов С. М. Проблема роли личности в историческом процессе // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 666-674. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/80>

*Cite as (APA):*

Tagaev, B., Bekmurzaeva, G., & Osmonov, S. (2026). The Problem of the Role of Personality in the Historical Process. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 666-674. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/80>

УДК 947.26

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/81>

## РОЛЬ А. ОСМОНБЕКОВА В УСТАНОВЛЕНИИ И УКРЕПЛЕНИИ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ В КЫРГЫЗСТАНЕ

©*Тагаев Б. А.*, ORCID: 0000-0003-1216-1744, SPIN-код: 7876-1596,  
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [bekzattagaev@mail.ru](mailto:bekzattagaev@mail.ru)

©*Осмонов С. М.*, ORCID: 0000-0002-8998-9331, SPIN-код: 7702-1638,  
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [osmonov\\_6607@mail.ru](mailto:osmonov_6607@mail.ru)

©*Жакиев А. А.*, ORCID: 0009-0005-4635-7624, SPIN-код: 3289-7951,  
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, [aza\\_kg\\_88@mail.ru](mailto:aza_kg_88@mail.ru)

## THE ROLE OF A. OSMONBEKOV IN THE ESTABLISHMENT AND STRENGTHENING OF SOVIET POWER IN KYRGYZSTAN

©*Tagaev B.*, ORCID: 0000-0003-1216-1744, SPIN-code: 7876-1596, Ph.D., Osh Technological  
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [bekzattagaev@mail.ru](mailto:bekzattagaev@mail.ru)

©*Osmonov S.*, ORCID: 0000-0002-8998-9331, SPIN-code: 7702-1638, Ph.D.,  
Osh Technological University named after M. Adyshev,  
Osh, Kyrgyzstan, [osmonov\\_6607@mail.ru](mailto:osmonov_6607@mail.ru)

©*Zhakiev A.*, ORCID: 0009-0005-4635-7624, SPIN-code: 3289-7951, Osh Technological  
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, [aza\\_kg\\_88@mail.ru](mailto:aza_kg_88@mail.ru)

*Аннотация.* В результате революции, осуществлённой в России в октябре 1917 года, к власти пришла партия большевиков, которая предприняла попытку внедрить социалистический строй на всей территории бывшей Российской империи. Как известно, социальную опору коммунистов составляли рабочие и крестьяне. Иными словами, политическая риторика большевиков опиралась на лозунги освобождения широких слоёв населения и утверждения принципов социального равенства. Однако подобные преобразовательные усилия неизбежно встретили значительное сопротивление со стороны тех общественных групп, которые ранее занимали доминирующее положение в региональных структурах власти. Гражданская война на территории бывшей Российской империи, начавшаяся после Октябрьской революции и длившаяся до 1923 года, в Средней Азии приобрела характер национально-освободительного движения. Это было обусловлено продолжением колонизаторской политики новой власти, в том числе большевиков, которая во многом воспроизводила инерцию царского шовинизма в отношении коренных народов региона. В советской историографии данное движение получило название «басмаческое движение». В отдельных регионах оно продолжалось, хотя и в локальной форме, практически до предвоенных лет. К концу 1918 — началу 1919 годов антисоветские силы практически взяли под контроль Ферганскую долину. Успехи этого движения, впоследствии получившего обобщённое название «басмачество», были обусловлены широкой поддержкой со стороны всех слоёв местного населения. Движение имело не только морально-материальную поддержку со стороны простого народа, но и личным участием многих простых жителей. Ещё вчерашние дехкане, кочевники и ремесленники, несмотря на нехватку вооружения и отсутствие прежнего опыта участия в военных действиях, будучи убеждёнными в справедливости своей борьбы против угнетателей, оказывали активное сопротивление и

нередко одерживали победы над отрядами Красной Армии. В Туркестане, включая территорию современного Кыргызстана, для защиты Советской власти Центральный исполнительный комитет Туркестанской АССР 10 июля 1918 года принял решение о создании штаба по обороне Туркестана. К оборонительным мероприятиям привлекались представители местного населения, и формирование частей Красной армии стало осуществляться на добровольной основе. Помимо этого, в различных регионах начали создаваться добровольческие отряды из местных жителей для борьбы с басмачами и защиты Советской власти. Формирование национальных воинских подразделений стало важным переломным моментом в ходе Гражданской войны и способствовало укреплению доверия местного населения к Советской власти. Одним из наиболее выдающихся военных руководителей, вышедших из кыргызского народа в 1920–1930-е годы, был Арстанаалы Осмонбеков — яркий деятель, внесший значительный вклад в установление и защиту Советской власти, а также в становление советской кыргызской государственности. Первый красный командир А. Осмонбеков с 1920 года возглавлял созданный им Кыргызский конный дивизион, с которым активно вел борьбу против басмачества. За значительный вклад в укрепление Советской власти и успешные действия против антисоветских формирований в 1923 году был удостоен ордена «Красного Знамени».

*Abstract.* As a result of the revolution that took place in Russia in October 1917, the Bolshevik party came to power, which attempted to introduce a socialist system throughout the territory of the former Russian Empire. As you know, the social support of the communists was workers and peasants. In other words, the political rhetoric of the Bolsheviks was based on the slogan of liberating broad sections of the population and affirming the principles of social equality. However, such transformational efforts inevitably met with significant resistance from those social groups that previously occupied a dominant position in regional power structures. The civil war on the territory of the former Russian Empire, which began after the October Revolution and lasted until 1923, acquired the character of a national liberation movement in Central Asia. This was due to the continuation of the colonial policy of the new government, including the Bolsheviks, which largely reproduced the inertia of tsarist chauvinism in relation to the indigenous peoples of the region. In Soviet historiography, this movement was called "Basmache movement". In some regions, it continued almost until the beginning of the Great Patriotic War. At the end of 1918 - the beginning of 1919, the anti-Soviet forces practically took control of the Fergana Valley. The success of this movement, which later received the general name "basmachestvo", was due to the wide support from all strata of the local population. The movement had not only moral and material support from the common people, but also the personal participation of many common people. Even yesterday's farmers, cattle breeders and artisans, despite the lack of weapons and lack of previous experience of participation in military operations, being convinced of the justice of their struggle against the oppressors, put up active resistance and often won victories over the units of the Red Army. In Turkestan, including the territory of modern Kyrgyzstan, for the protection of the Soviet power, the Central Executive Committee of the Turkestan ASSR on July 10, 1918 decided to create a headquarters for the defense of Turkestan. Representatives of the local population were involved in defensive measures, and the formation of units of the Red Army began to be carried out on a voluntary basis. In addition, volunteer detachments of local residents began to be created in various regions to fight against publishers and protect Soviet power. The formation of national military units became an important turning point during the Civil War and contributed to the strengthening of the local population's trust in the Soviet government. One of the most outstanding military leaders to emerge from the Kyrgyz people in the 1920s and 1930s was Arstanaly Osmonbekov, a brilliant figure who

made a significant contribution to the establishment and defense of Soviet power, as well as to the development of Soviet Kyrgyz statehood. The first Red Army commander, A. Osmonbekov, from 1920 onward, led the Kyrgyz Cavalry Division he created, with which he actively fought against the Basmachi. For his significant contribution to strengthening Soviet power and successful actions against anti-Soviet groups, he was awarded the Order of the Red Banner in 1923.

*Ключевые слова:* А. Осмонбеков, советы, большевики, басмачество, борьба, революция.

*Keywords:* A. Osmonbekov, soviets, bolsheviks, basmachi, struggle, revolution.

А. Осмонбеков и его государственная деятельность не получили должной оценки в советской историографии своего времени. Этому имелись объективные причины. Прежде всего, он был фигурой, не вписывавшейся в классово-идеологические рамки советской эпохи. Поскольку он происходил из среды, считавшейся непримиримым противником рабочего класса, будучи сыном одного из известного местного чиновника (волостного управителя) царского периода, его биография и деятельность не соответствовали идеологическим установкам времени. Разумеется, государственная идеология советского периода не позволяла писателям и историкам всесторонне изучать жизненный путь и вклад деятелей, происходивших из бай-манапских слоёв. Государственная деятельность А. Осмонбекова, его участие в военных операциях, усилия по распространению советской идеологии и просветительская работа до сих пор не стали предметом полноценного исторического исследования даже в эпоху независимости. Широкой общественности он известен преимущественно по энциклопедическим сведениям. В газетных и журнальных публикациях, а также в художественной и научно-популярной трудах встречаются лишь отдельные упоминания современников о его жизненном пути и проявленных им подвигах.

При рассмотрении вопроса об установлении и укреплении Советской власти в Ферганской долине, хотя и не в должной полноте, всё же упоминается вклад А. Осмонбекова. Сведения о нём встречаются в учебниках, исторических исследованиях, монографиях и научных статьях, посвящённых первым годам советского строительства, Гражданской войне и борьбе против басмачества, а также формированию советской милиции. В этих работах он упоминается наряду с Я. Н. Логвиненко, Э. Кужело, Ж. Саадаевым, С. Кучуковым, А. Молдокеевым, М. Масанчиным, С. Мураталиным, К. Исабаевым, К. Камчыбековым, З. Бегалиевым и другими. В действительности не только в Наманганском уезде, но и в Ферганской долине в целом решающая роль в установлении советской власти и разгроме басмачества принадлежала народным вооружённым формированиям, вошедшим в историю под названием кыргызского красного конного дивизиона. Без их активных боевых действий, глубокой преданности и верности Советской власти стабилизация обстановки в регионе была бы невозможной, равно как и полноценное утверждение советской власти. Современные исследователи, обращаясь к историческим процессам 1920–1930-х гг, в большинстве случаев рассматривают их с критической позиции, стремясь освободить интерпретацию событий данного периода от идеологических наслоений советской эпохи и сформировать новые подходы к их осмыслению. К числу таких тем относится и продолжительное басмаческое движение, охватившее не только всю Ферганскую долину, но и территорию Кыргызстана. Историческая природа басмачества, его место и значение в отечественной истории до сих пор не получили всесторонней и завершённой научной оценки.

Процесс установления Советской власти в Центральной Азии происходил с конца 1917 г до весны 1918 г. В этот период на волне революционно-демократического подъёма в регионе



активно действовали общественные движения и национальные партии (секции Объединённых Советов Туркестана, «Иттифак», «Советы мусульманских рабочих депутатов»). Одновременно в Туркестане велась острая политическая борьба между сторонниками и противниками новой власти, особенно интенсивная в Ферганской области.

В конце ноября 1917 г в Коканде состоялся IV Областной мусульманский съезд, организованный при участии представителей партий “Шурои-Исламия”, “Шурои-Улема”, “Алаш”. На съезде была провозглашена «Кокандская автономия» («Туркестанская автономия») [1].

Передовые слои туркестанского общества — духовенство, интеллигенция, общественные деятели — в своей массе поддержали новую автономию. Однако, вследствие активизации антибольшевистских сил в рамках автономии, в феврале 1918 г Кокандская автономия, которая могла стать основанием государственности народов Туркестана, была ликвидирована Советской властью. На её месте 30 апреля 1918 г была создана Туркестанская АССР в составе РСФСР. К 14 марта 1918 г Советская власть была утверждена в Оше, в Скобелевском (ныне Ферганском), Андижанском и Наманганском уездах Ферганской области, а также в Аулие-Атинском уезде Сыр-Дарьинской области. В апреле–июле первые советские структуры начали формироваться в Нарыне, Токмаке и Пржевальске (ныне Каракол). В Кыргызстане становление Советской власти вначале проходило мирным путём, преимущественно в районах, где располагались промышленные предприятия (Кызыл-Кыя, Сүлүктү и др.) [2].

Позднее новая власть была установлена в северных городах современного Кыргызстана — Пишпеке, Токмаке, Караколе и др. Опорой Советской власти выступали рабочие и беднейшие слои крестьянства, к которым постепенно привлекались ремесленники и военнослужащие. В этот период по всей России происходили масштабные политические процессы, повлекшие создание советов рабочих и солдатских депутатов практически во всех регионах; то есть к участию в политической жизни стали привлекаться те слои общества, которые ранее были отстранены от политических процессов.

В Центральной Азии, включая Кыргызстан, местное население в первые годы не могло в полной мере различать политические различия между большевиками и сторонниками Белого движения, их идеологии и цели. Для большинства народов региона русское население — независимо от политической принадлежности — воспринималось прежде всего, как часть прежней колониальной системы. Советская власть, стремясь привлечь на свою сторону местное население и на практике реализовать задачи новой политической системы, предпринимала значительные усилия. Наиболее значимыми из этих мер были помощь жертвам Национально-освободительного восстания 1916 г, возвращение бежавшего в Китай населения, предоставление ему материальной поддержки и другие гуманитарные действия. Эти шаги постепенно способствовали формированию более позитивного отношения местного населения к новой власти. Однако в первые годы Советская власть не смогла полностью отказаться от имперской политики дореволюционной России. Ликвидация Кокандской автономии многими современниками рассматривалась как проявление имперских устремлений большевиков. Именно эта политика в дальнейшем создала условия для возникновения национально-освободительного движения, впоследствии обозначенного в советской историографии как «басмаческое». В этот период в Туркестане создавались советы прифронтовых рабочих, советы мусульманских рабочих, советы крестьян и др. Однако, несмотря на массовость таких структур, они практически не оказывали реального влияния на политическую систему. Их деятельность носила преимущественно формальный характер, так

как в условиях Гражданской войны реальная власть принадлежала революционным комитетам. Нередко ревкомы злоупотребляли своими полномочиями.

Если рассматривать политический процесс научно, можно отметить, что даже формальное вовлечение широких масс в управление соответствовало стратегическим целям большевиков. Именно благодаря поддержке низших слоёв населения новая власть начала укрепляться на местах. Одновременно в Туркестане усиливались настроения, связанные с идеей полного освобождения от русского колониального господства. Это проявилось в движении, которое в советской историографии получило название басмачества. Однако при глубоком анализе исторической ситуации очевидно, что в ряде случаев это движение носило ярко выраженный национально-освободительный характер. Показательным примером является участие в антисоветском движении представителей местной интеллигенции и общественных элит, которые первоначально поддерживали Советскую власть, но позже разочаровались в её политике.

В северных районах Кыргызстана (в Пишпекском и Пржевальском уездах Семиреченской области) установление Советской власти происходило в особенно острой форме. Узнав о приходе большевиков к власти в Ташкенте, русские поселенцы Семиречья сосредоточились в Верном (совр. Алматы), где создали военное правительство и объявили военное положение на всей территории области. Антисоветские восстания произошли также в селе Беловодское. Большевики стремились подавить эти выступления вооружённой силой, привлекая дополнительные воинские части из центральных районов России.

К концу 1922 г большевикам удалось подавить сопротивление национально-освободительного движения в Центральной Азии и ослабить влияние иностранных держав в регионе. После этого политика национально-территориального размежевания стала центральным направлением советской политики в Средней Азии. Однако антисоветские движения продолжались еще многие годы. Это движение, получившее в эти годы название басмачества и широко распространившееся в южном Кыргызстане, возглавляли курбаши, известные как Калкожо, Мадаминбек, Мойдунбек, Эргеш, Рахманкул, Кёршермат, Жанибек казы, Аман-палван и многие другие.

В советской историографии национально-территориальное размежевание 1924 г в Центральной Азии традиционно оценивалось как проявление «высшей заботы» советского правительства об «отсталых народах» и как содействие формированию их государственности. Однако в действительности политика большевиков имела иное содержание и иные цели. Народы Туркестана выступали против советской власти единым фронтом; при этом внутренние национальные, религиозные и территориальные различия не играли определяющей роли. Широкую поддержку получала идея создания единого государства народов Туркестана, или мусульманского единства.

Для формирующегося советского государства, а также с точки зрения интересов большевистского руководства такая перспектива представлялась крайне нежелательной. В этих условиях важнейшей политической задачей властей становилось ослабление единства народов региона, дифференциация общей тюркской общности и стимулирование разъединяющих противоречий между её составными частями. Именно подобные действия и отражали подлинные цели большевистской политики в данном регионе.

Как известно, национально-освободительное движение на заключительном этапе в ряде регионов стало приобретать черты басмачества и разбойничества. Социальной опорой басмачества на данном этапе являлись буржуазные националисты, баи, крупные торговцы, землевладельцы, реакционное духовенство, белогвардейцы и другие представители

имущественных слоёв, стремившиеся превратить Туркестан в колонию под контролем англо-американского империализма [3].

На сторону Советской власти переходили не только широкие массы простого населения, но и отдельные лидеры басмачества, а иногда даже целыми отрядами. Этот процесс был обусловлен проводимой среди населения разъяснительной работой, а также действиями Советской власти, включая проведение земельно-водной реформы, наделение бедняков и дехкан земель, предоставление различного рода помощи беженцам и другими сопутствующими мерами.

А. Осмонбеков отличался от других военных руководителей тем, что умел вести разъяснительную работу среди населения и в отношениях с антисоветскими силами, проявляя сдержанность, способность к диалогу и умение решать вопросы дипломатическим путём. Большинство главарей басмачей он сумел перевести на сторону Советов без боевых столкновений, используя переговоры, где его дипломатичность всегда играла решающую роль. Он преследовал непокорных, часто осуществлял внезапные нападения, устраивал засады и одерживал победы. В военном деле он проявил себя как стратег, разработав и успешно реализовав оригинальные военные планы и тактические приёмы. В своё время А. Осмонбеков был грамотным и образованным человеком, хорошо ориентировался в мировой политике того периода и осознавал значение и необходимость установления Советской власти как фактора сохранения социально-политической стабильности и дальнейшего развития местного общества.

Арстанаалы Осмонбеков родился в 1885 г в с. Тегене Аксыйского района в семье местной знати. Отец Арстанаалы Осмонбекова — Осмонбек Жангарах уулу (1848) — был волостным управителем, широко известным не только в Наманганском уезде, но и за его пределами — вплоть до Кетмен-Тёбе, Таласа и Суусамыра. Он возглавлял Кыркуульскую волость Наманганского уезда и являлся влиятельной фигурой, хорошо известной и царско-российской административной власти. Карьера Осмонбека на управленческом поприще началась с назначения его сельским старшиной. Впоследствии он неоднократно избирался волостным управителем и со временем стал одним из наиболее влиятельных лиц в регионе. За верную службу царской власти он был награждён эполетным плащом, а в связи с празднованием 300-летия династии Романовых — юбилейной медалью. В преклонном возрасте, исполнив свой мусульманский религиозный долг, он совершил паломничество в Мекку (хадж) [4].

Наманганский уезд занимал северо-восточную часть Ферганской области. Помимо Ферганской долины, в его состав входили долина реки Чаткал и территории, простиравшиеся на северо-востоке до реки Суусамыр. Восточной границей уезда служил Пишпекский уезд Семиреченской области, северной — Аулие-Атинский уезд, северо-западной и западной — Ташкентский уезд Сыр-Дарьинской области и Ходжентский уезд Самаркандской области. С юга он граничил с двумя уездами — Кокандским и Андижанским. В уезде было всего 27 волостей и общая площадь уезда составляла 24 744,2 квадратной версты [5].

В границы Кыркугульской волости входили сёла Тегене, Ак-Жол, Ак-Суу, Таш-Кёмур, Кызыл-Жар, Кара-Кёль, отдельные населённые пункты современного Токтогульского района, а также сёла Янги-Курган, Риштан, Заравшан, Азирети-Шаа, Бышкаран, Кыз-Рават, Чартак и другие, расположенные на территории современной Наманганской области Республики Узбекистан. Арстанаалы Осмонбеков с самого детства досконально изучал территорию, находившуюся под управлением его отца, что впоследствии способствовало его успешной деятельности как военного и административного руководителя.

В усадьбе Осмонбека часто останавливались русскоязычные разведчики, геодезисты, топографы и военнослужащие, прибывавшие по поручению царской власти. Арстанаалы,

поддерживая с ними общение и проявляя живой интерес к их деятельности, благодаря хорошему знанию местности в отдельных случаях привлекался к участию в разведывательных работах. Заметив способности сына, волостной управитель Осмонбек, несмотря на собственную приверженность нормам шариата, отдал его на обучение в русско-туземную школу города Намангана в 1899 г. Таким образом, для Арстанаалы Осмонбекова были созданы условия для получения светского образования, формирования широкого мировоззрения и глубокого овладения русским языком. Вынужденный прекратить обучение после окончания пятого класса, Арстанаалы вернулся в родные края. Причиной этому стало давление со стороны местного духовенства на его отца, поскольку обучение мусульманина в иноверческой среде, не соответствующей нормам шариата, воспринималось местным сообществом как недопустимое.

Полученное пятилетнее образование заложило основу его будущего становления как образованной, принципиальной личности, смелого, решительного и находчивого военного руководителя. С этих лет за ним закрепился прозвище «Арстанаалы орус», отражавшее его точность в соблюдении правил, последовательность, решительность и честность, которое сопровождало его на протяжении всей жизни. В школе Арстанаалы также изучал медицину. В его доме никогда не было недостатка в лекарствах против головной боли, простуды и других болезней. При каждой поездке в Наманган он приобретал новые лекарства вместе с газетами, журналами и книгами, пополнял семейную «аптечку» и оказывал помощь нуждающимся, давая им советы и рекомендации [4].

А. Осмонбеков проявил политическую осведомлённость и осознал, что колониальная политика царской власти носила несправедливый характер по отношению к местному населению. Свидетельствуя о бесчеловечном обращении с земляками, он неоднократно обращался в суд с жалобами на действия представителей царской армии.

В 1914 г он подал в администрацию жалобу на пристава капитана Маркова, обвиняя его в бесчинствах и коррупции. Проверив жалобу, комиссия пришла к выводу, что виновен не пристав, а сам А. Осмонбеков, который, по мнению комиссии, подстрекал население против царской власти. Встал вопрос о привлечении А. Осмонбекова к ответственности. Кроме того, к его отцу, волостному управителю Осмонбеку, были предъявлены определённые требования. По имеющимся данным, в 1916 г инициативу по включению Арстанаалы в число первых, направленных на тыловые работы проявил именно пристав Марков.

По сообщению современников, Арстанаалы проявил личную инициативу и добился включения своего имени в число первых, направленных на тыловые работы. Первоначальный список, как и в других волостях, не включал детей зажиточных семей и волостных управителей. Несмотря на протесты отца, он добровольно отправился, мотивируя это заботой о возможности бедняков получать помощь и объяснять своё состояние. С одной стороны, этот поступок А. Осмонбекова способствовал беспрепятственному проведению мобилизации в Наманганском уезде. Присутствие сына влиятельного волостного управителя в числе первых, направляемых на тыловые работы, способствовало смягчению ранее возникших недовольств среди мобилизованных.

А. Осмонбеков вместе с мобилизованными был направлен на тыловые работы в Белоруссию. Среди тысячи работников тыла 230 составляли кыргызы, включая его самого, который трудился в 242 рабочей группе, выполняя тяжёлую физическую работу. Здесь он также отстаивал интересы мобилизованных выходцев из Туркестана и, благодаря хорошему знанию русского языка, быстро установил контакты с представителями других национальностей, находившимися под влиянием революционных идей. В дальнейшем по их



поручению А. Осмонбеков занимался проведением политико-просветительской работы среди кыргызских рабочих, последовательно выполняя возложенные на него задачи.

А. Осмонбеков, являясь одним из наиболее образованных туркестанских рабочих и свободно владея русским языком, выполнял функции переводчика, а также последовательно отстаивал их правовые интересы, содействуя благополучному возвращению соотечественников на родину. Он проявлял гражданскую смелость, открыто выражая протест против несправедливого отношения со стороны царского военного командования к тыловым рабочим. В частности, известно, что А. Осмонбеков подал жалобу на военного руководителя части, прапорщика Захарова, требуя привлечения его к ответственности и отстранения от должности. За эту деятельность А. Осмонбеков подвергся преследованиям и был вынужден в течение определённого времени скрываться. Лишь после изменений, последовавших за Февральской революцией 1917 г, будучи избранным представителем туркестанцев в состав 5-го революционного комитета, он добился рассмотрения дела прапорщика Захарова в судебном порядке и его увольнения со службы. В результате авторитет А. Осмонбекова среди рабочих значительно возрос. Во многом благодаря его усилиям практически все мобилизованные вместе с ним туркестанцы после Октябрьской революции смогли вернуться на родину и впоследствии оказали поддержку его деятельности, направленной на защиту и укрепление Советской власти. В связи с участием в работе революционного комитета А. Осмонбеков вернулся на родину позднее — весной 1918 г, а по некоторым сведениям — осенью того же года.

В условиях Гражданской войны обстановка в Туркестане оставалась крайне напряжённой. Едва установившаяся Советская власть была уязвима и недостаточно устойчивой как перед сторонниками свергнутого царского режима, так и перед представителями буржуазных слоёв общества. Особенно остро эта ситуация проявлялась в Туркестане, где организация местных сил, направленных против Советского правительства, а также их снабжение оружием и материальными ресурсами осуществлялись преимущественно при поддержке Великобритании. Басмаческое движение, охватившее практически всю Ферганскую долину, зародилось летом 1918 г на территории Ошского уезда.

В июле 1918 г на юге Кыргызстана из разрозненных басмаческих вооружённых формирований была создана так называемая «белая мусульманская армия», основной целью которой являлось отделение Туркестана от Советской России. Мусульманское духовенство призывало население к «священной» войне против Советской власти. К концу 1918 г басмаческие формирования начали консолидироваться в относительно организованные отряды общей численностью около 13,5 тыс. человек. Так, по состоянию на 1919–1920 гг. численность антисоветских вооружённых формирований под руководством курбашей многократно превышала численность подразделений Красной армии. Курбаши Эргаш сумел объединить до 4 тыс. человек, Калкожо располагал отрядом численностью около 3 тыс. бойцов, Мойдунбек — до 800, Аман-палван — около 600, тогда как под командованием Мадаминбека находилось до 5 тыс. басмачей [3].

В этих условиях А. Осмонбеков, вернувшись на родину, с целью защиты мирного населения и поддержки Советской власти приступил к формированию добровольного отряда и направился в Наманган для его вооружённого обеспечения. Однако данная инициатива в течение длительного времени не получила поддержки. Происхождение А. Осмонбекова как сына бывшего волостного управителя вызывало настороженное отношение и не способствовало немедленному доверию к нему. Кроме того, в тот период нередкими были случаи, когда местные лидеры, формировавшие добровольческие отряды, переходили на сторону антисоветских сил, что усиливало подозрительность со стороны советских органов.



Однако, в 1918–1920 гг. А. Осмонбеков участвовал в борьбе с басмачами в составе партизанских отрядов Пивоварова и Софонова. Его действия не остались незамеченными: курбаши Аман-Палван, возглавлявший одну из крупных антисоветских групп в регионе, решил ликвидировать его. В качестве давления на него были разграблены хозяйство и дом его отца, волостного управителя Осмонбека, а родственники захвачены в заложники с требованием выдать Арстанаалы. Тем не менее, при поддержке отряда Пивоварова А. Осмонбекову удалось защитить отца и семью.

Современники также отмечали, что А. Осмонбеков был близким соратником М. В. Фрунзе. Это соответствует действительности: его инициатива по формированию добровольческого кыргызского отряда получила поддержку только после того, как он встретился с М. В. Фрунзе в Ташкенте и подробно проинформировал его о ситуации. На тот момент Фрунзе командовал войсками Туркестанского фронта с 15 августа 1919 г. по 10 сентября 1920 г. и именно после этой встречи решение было принято в пользу Осмонбекова. В формировании добровольного отряда ему также помог друг Ш. Капсаламов — специальный представитель по делам кыргызов при Центральном Туркестанском исполнительном комитете, с которым он вместе учился в русско-туземной школе в Намангане.

Для защиты Советской власти и подавления сопротивления недовольных большевистским правлением 11 августа 1919 г. был сформирован Туркестанский фронт, а все войсковые части, находившиеся в Туркестане, были подчинены командованию М. В. Фрунзе. В связи с обострившейся обстановкой в Туркестане из Москвы была направлена правительственная комиссия по делам Туркестана (Турккомиссия). В её состав были включены опытные руководители партии, в том числе М. В. Фрунзе [6].

Точные и достоверные сведения о сложившейся обстановке он мог получить только от опытных и образованных лидеров, подобных А. Осмонбекову. Оценив сложившуюся ситуацию, Турккомиссия приступила к наведению порядка в органах Советской власти, а также провела реорганизацию вооружённых сил и военных учреждений. Изучив обстановку в Ферганской долине, комиссия пришла к выводу о необходимости пересмотра тактики борьбы с басмачеством и инициировала широкое привлечение представителей коренных народов к укреплению и строительству органов Советской власти. Вскоре результаты этой политики стали заметны: басмаческое движение постепенно пошло на спад. Целые группы басмачей начали отходить от банд, сдавать оружие и возвращаться к мирной жизни. В течение 1922 г. на сторону Советской власти перешли 137 курбашей и 2420 рядовых басмачей. А за девять месяцев 1923 г. антисоветские силы Ферганы потеряли 320 курбашей и около 3200 басмачей [3].

В успешной реализации этих действий вклад А. Осмонбекова и его отряда имел исключительно большое значение. Хотя силы Мадаминбека были разбиты и он сам перешёл на сторону Советской власти, ряд курбашей — Кёршермат, Аман-Палван, Калкожо, Рахманкул, Баястан и другие — укрылся в горах Ала-Бука, Аксы, Чаткал, Кетмен-Тёбе и Алай, сумев мобилизовать новые силы. Перед отрядом, сформированным Арстанаалы, стояла задача уничтожения этих групп. Первые столкновения произошли с отрядами курбаши Аман-Палвана. С целью ликвидации формирующегося добровольного отряда, Аман-Палван выступил против него со своими 200 бойцами. В ходе этого боя ближайший соратник А. Осмонбекова, Ш. Капсаламов был захвачен басмачами и жестоко убит. 18 августа 1921 г. в местности Ак-Суу Кыргогульской волости, где находился отряд А. Осмонбекова, произошло повторное столкновение с отрядом Аман-Палвана численностью около 600 человек. После боя А. Осмонбеков направил рапорт в верховное командование, указывая на явное неравенство сил [7].

К концу 1921 г отряд А. Осмонбекова вёл самостоятельную борьбу с басмачами и добился значительных успехов. В декабре того же года под его командованием был сформирован совместный отряд, объединивший несколько других подразделений. Перед ним была поставлена задача ликвидировать антисоветские формирования, усилившиеся в Наманганском уезде. Уже 5 февраля 1922 г, несмотря на малочисленность своего отряда (82 человека), А. Осмонбеков безжалостно сразился с басмачами Рахманкула, численность которых достигала 700 человек, и принудил их к отступлению. Вооружённые силы, противостоявшие отряду Осмонбекова, значительно превосходили его как по численности, так и по качеству вооружения. Тем не менее, А. Осмонбеков благодаря природному военному таланту, находчивости, умению выстраивать отношения и дипломатичности добился значительных успехов.

А. Осмонбеков в кратчайшие сроки превратил свой отряд в дисциплинированное и боеспособное формирование. Ему также удалось обеспечить его современным вооружением. В то время материальное обеспечение и вооружение добровольческих отрядов осуществлялось за счёт местного населения, по инициативе которого формировался отряд. По требованию облизполкомов военные ведомства выделяли добровольческим формированиям необходимое оружие и боеприпасы из расчёта 60 рублей за винтовку и 75 копеек за патрон по курсу золотого рубля [3].

Основная часть добровольческого отряда А. Осмонбекова была сосредоточена в селе Ак-Суу, где он с помощью местного населения построил крепость и разместил гарнизон. Крепость была возведена на наиболее высокой и видимой точке района, что позволяло перекрывать основные пути продвижения басмачей и играло важную роль в защите местного населения от их нападений. Остатки этой крепости сохранились до настоящего времени, и её местоположение хорошо просматривается. Местное население называет её «кирпись». В своё время крепость была построена с жилыми помещениями, что создавало удобные условия для содержания и защиты добровольческого отряда. Все перечисленные факты демонстрируют, насколько искусным и стратегически мыслящим командиром был А. Осмонбеков, способным эффективно организовывать отряд, обеспечивать его вооружение и защищать населённые пункты от атак басмачей. Организационные способности А. Осмонбекова также были на высоком уровне. В его отряде на должность комиссара был назначен Л. Д. Борисов, руководителем штаба — Соловьёв, а в партийный орган — Ж. Дуйшёбаев. В течение этого периода в отряд было принято 23 новых члена партии, что обеспечило его полное юридическое оформление и легитимность. Летом и осенью того же года по инициативе А. Осмонбекова на борьбу с войсками Врангеля с территории отряда было направлено 474 человека из числа кыргызских бойцов. В 1921 году по приказу М. Фрунзе отряд был направлен в район Алая для разгрома басмачей под командованием корбаши Нурмата; остатки противника были преследованы до Гармской области. За эти заслуги в приказе М. Фрунзе от 21 июня 1921 года было отмечено: «Особенно дивизион кыргызских кавалеристов выделялся своей ловкостью, сплочённостью и железной дисциплиной, являясь надёжным подразделением. Народ никогда не забудет такой почётный служебный долг дивизиона» [4].

С учётом его вклада в борьбу с басмачами, в марте 1922 г отряду было присвоено отдельное наименование — «Дивизион кыргызских кавалеристов». В тот период одним из наиболее опасных среди корбаши считался Аман Мавлянкул уулу, более известный как Аман-Палван, возглавлявший басмаческую группировку, ликвидация которой относилась к числу особо сложных оперативных задач. Он отличался высоким уровнем конспиративности и исключительной изворотливостью, а также превосходным знанием практически всех

географических особенностей Наманганского региона, что позволяло ему неоднократно уклоняться от вооружённых столкновений и преследования.

С целью задержания Аман-Палвана Арстанаалы Осмонбеков неоднократно организовывал специальные операции и устраивал засады. В результате последовательного и целенаправленного преследования в 1923 г Аман-Палван был захвачен на территории современного Ала-Букинского района вместе с группой из 17 человек и передан советским властям. Арест Аман-Палвана оказал существенное влияние на стабилизацию военно-политической обстановки в регионе.

В августе 1923 г ВЦИК принял решение наградить А. Осмонбекова во главе дивизиона и 11 его бойцов орденом «Красного Знамени» за проявленную доблесть и эффективную службу. Они стали первыми кыргызами, удостоенными этой высокой награды; номер ордена А. Осмонбекова — 14787. По поручению областного военного штаба А. Осмонбеков также осуществлял в Фергане политическую и агитационную работу. В соответствии с решением штаба, дивизион получил право действовать как истребительный отряд, без каких-либо ограничений по штатной численности или нормам, что подчеркивало особый статус и значимость его подразделения [4].

В дальнейшем дивизион принял участие в ликвидации вооружённых формирований курбашей Ашыр-пансата, Турдубая, Бурулбая и Карабая, а также в захвате курбаши Ярмата Максума с отрядом численностью до 360 человек (указанные события уже происходили на территории Маргиланского уезда, в районах Лейлек, Исфана, Баткен, Кызыл-Кия, Айдаркен, а также в Алайских горах). В приказе военного командования от 21 февраля 1924 г №363 подчёркивалось, что Киргизский кавалерийский дивизион успешно выполнил поставленные задачи по подавлению басмаческого движения на территории Ферганской области (<https://elc.li/jeKLa>).

Конный дивизион под командованием А. Осмонбекова сыграл существенную роль в обеспечении военной и политической стабилизации региона, что способствовало укреплению позиций Советской власти и формированию предпосылок советской кыргызской государственности. В 1922 г., в период выдвижения инициативы о создании Горной Киргизской области, сохранявшаяся активность басмаческих формирований в ряде районов объективно затрудняла проведение административно-территориального и этнополитического разграничения, а также уточнение границ и составление территориальной карты области. В связи с продолжающейся нестабильностью южных районов при определении этнополитической территории будущей Горной Киргизской области в 1922 г. данные регионы включены не были [7].

Таким образом, стабилизация военно-политической обстановки в Ферганской долине и на юге Кыргызстана стала одним из ключевых условий, позволивших центральным органам власти приступить к реализации национально-государственного размежевания в Средней Азии. В начале 1920-х годов активность басмаческих формирований, особенно в горных и приграничных районах, объективно препятствовала проведению системной административной работы, сбору статистических данных, уточнению этнического состава населения и фиксации территориальных границ. Лишь в 1923 г. Ферганский съезд Советов констатировал: басмачество уничтожено, фронт ликвидирован [8].

Именно в этом контексте деятельность кыргызских воинских подразделений, в том числе дивизиона под командованием А. Осмонбекова, имела значение, выходящее за рамки сугубо военных задач. Ликвидация очагов вооружённого сопротивления, установление контроля над стратегически важными районами Ферганской долины, Алайского и Чаткальского направлений создали необходимые предпосылки для включения этих территорий в орбиту

советского административного управления. Это, в свою очередь, обеспечило возможность участия южных кыргызских регионов в процессе национально-государственного размежевания 1924 г. Следует подчеркнуть, что при определении границ новых национально-территориальных образований советское руководство исходило не только из этнолингвистических критериев, но и из фактора политической управляемости территории. В районах, где сохранялась нестабильность и отсутствовал устойчивый контроль со стороны советской власти, вопрос о включении их в состав формируемых автономий откладывался или решался с существенными ограничениями. В этом смысле вклад местных военных лидеров и добровольческих отрядов, обеспечивших реальное присутствие советской власти на местах, оказался принципиально важным.

Таким образом, деятельность А. Осмонбекова и возглавляемого им кыргызского конного дивизиона следует рассматривать как один из факторов, способствовавших интеграции южных кыргызских земель в рамки советского национально-государственного строительства. Военно-политическая стабилизация, достигнутая в результате борьбы с басмачеством, создала условия для последующего включения этих территорий в состав Кара-Кыргызской автономной области, образованной в ходе размежевания 1924 г, и тем самым заложила основы формирования советской кыргызской государственности.

В октябре 1923 г в Намангане состоялся торжественный парад, приуроченный к объявлению об успешном завершении борьбы с антисоветскими вооружёнными формированиями, в котором почётное место в первых рядах занял конный дивизион А. Осмонбекова. Несмотря на официальное заявление советского руководства в 1923 г о завершении и победоносном исходе борьбы с басмаческим движением, отдельные очаги антисоветского сопротивления локального характера продолжали сохраняться и действовать в ряде регионов вплоть до конца 1930-х годов. Поэтому в 1929–1932 гг А. Осмонбекову вновь пришлось сформировать добровольный отряд и участвовать в борьбе против басмаческих групп, которые повторно активизировались и выступили против Советской власти. В 1942–1943 гг по просьбе органов НКВД он, опираясь на свой многолетний опыт, вёл переговоры с вооружёнными бандформированиями, состоявшими из дезертиров, скрывавшихся в горных районах между Таш-Көмүром и Кетмен-Төбө, в результате чего ему удалось задержать часть их участников живыми.

А. Осмонбеков также являлся непосредственным участником процесса формирования советской кыргызской государственности. Постановлением Всероссийского Центрального Исполнительного Комитета РСФСР от 14 октября 1924 г было принято решение о национально-государственном размежевании территории народов Центральной Азии, в соответствии с которым в составе РСФСР была образована Кара-Киргизская автономная область. В целях практической реализации данного исторического решения был создан областной революционный комитет, сосредоточивший в своих руках всю полноту власти; его председателем был назначен И. Айдарбеков. На ревком возлагались задачи по организации органов государственной власти, формированию областного управленческого аппарата, административно-территориальному районированию области, а также подготовке и проведению Учредительного съезда Кара-Кыргызской автономной области.

17 декабря 1924 г председателем Джалал-Абадского окружного революционного комитета был назначен Мураталы Ашуров, его заместителями — Арстаналы Осмонбеков и Сергей Цветков. Учредительный съезд, на котором было торжественно провозглашено создание Кара-Кыргызской автономной области, состоялся в марте 1925 г. Арстаналы Осмонбеков был избран делегатом от Кызыл-Жара и принял участие в работе первого Учредительного съезда ККАО (<https://clcl.li/jLiwP>).



К числу первых национальных деятелей, сыгравших существенную роль в процессе формирования и институционального укрепления советской кыргызской государственности, относились И. Арабаев, Ю. Абдрахманов, А. Сыдыков, Т. Айтматов, И. Айдарбеков, Б. Исакеев, а также первый командир кыргызских красных кавалерийских подразделений Арстаналы Осмонбеков. Все они являлись выходцами из коренного населения и получили образование в русско-туземных школах в дореволюционный период. Их участие в становлении органов государственного управления, военных структур и системы народного образования в первые годы Советской власти было во многом обусловлено уровнем грамотности, владением русским языком и сформированными навыками светского мышления, которые в условиях 1920–1930-х гг. представляли собой дефицитный и социально значимый кадровый ресурс, объективно востребованный в процессе институционального оформления советской государственности.

А. Осмонбеков в своей деятельности не ограничивался выполнением военных и хозяйственно-административных функций, но последовательно занимался и вопросами ликвидации неграмотности среди населения. Получив до революции образование в русско-туземной школе, он ясно осознавал системообразующую роль просвещения и грамотности в процессе социально-политической трансформации и строительства советского общества. Данный опыт позволил ему рассматривать образование как важнейший инструмент модернизации традиционного общества и формирования кадрового потенциала новой власти. По его инициативе в селах Ак-Суу и Сыны современного Аксыйского района были организованы школы-интернаты, сыгравшие заметную роль в подготовке образованных кадров из числа местного населения. Вклад А. Осмонбекова в развитие народного образования и процессы ликвидации неграмотности представляет собой самостоятельный объект научного анализа и требует комплексного исследования в рамках изучения истории становления советской кыргызской государственности.

А. Осмонбеков посвятил всю свою жизнь и все имеющиеся ресурсы укреплению советской власти и защите населения от вооружённых угроз. Он лично, вместе с членами своей семьи, участвовал в процессе становления советской кыргызской государственности. В целом семь его братьев проходили службу в составе кыргызского кавалерийского дивизиона. Брат Юсуп Осмонбеков занимал должность командира подразделения и проявил образцы воинского мужества в боях с басмачами, а сыновья Акматбек и Ооганбек принимали участие в Великой Отечественной войне и не вернулись с фронта.

А. Осмонбеков сыграл значительную роль в проведении политики коллективизации, а также в реализации земельно-водной реформы, способствовавшей структурной перестройке сельского хозяйства и укреплению советской власти в регионе. Работал в советских партийных органах в Джалал-Абадской и Таласской областях. В связи с состоянием здоровья в последние годы он отказался от предложенных ему партийных и государственных ответственных должностей и в 1941–1945 гг. работал управляющим колхоза «Сталин» Жаны-Жолского района. 21 июля 1945 года он скончался в селе Ак-Суу и похоронен на кладбище Имам-Ата.

#### *Список литературы:*

1. Жуманалиев А. Политическая история Кыргызстана: становление политической системы кыргызского общества в 1920-1930-е годы. Бишкек, 2002. 399 с.
2. История Киргизской ССР: в 5 тт. Т. 3. Фрунзе: Кыргызстан, 1987. 651 с.
3. Наматбаев С. Оправдывая доверие... : Из истории милиции Киргизии (1917-1983). Фрунзе: Кыргызстан, 1984. 132 с.
4. Дуйшонбаев П. Э. Скрытые страницы нашей истории. Бишкек, 2025. 516 с.



5. Материалы по киргизскому землепользованию. Т. 8. Ферганская область. Наманганский уезд. Ташкент, 1913.
6. Бактыгулов Д. С., Момбекова Ж. К. История кыргызов и Кыргызстана с древнейших времен до наших дней. Бишкек: Кыргызстан, 2001. 344 с.
7. Ожукеева Т. О. Политические процессы в странах Центральной Азии. (Кн. 1). Бишкек, 1995.
8. Плоских В. М., Джунушалиев Д. Д. История кыргызов и Кыргызстана. Бишкек. 2009. 372 с.

*References:*

1. Zhumanaliev, A. (2002). Politicheskaya istoriya Kyrgyzstana: stanovlenie politicheskoi sistemy kyrgyzskogo obshchestva v 1920-1930-e gody. Bishkek. (in Kyrgyz).
2. Istoriya Kirgizskoi SSR. (1987). 3. Frunze. (in Russian).
3. Namatbaev, S. (1984). Opravdyvaya doverie... : Iz istorii militsii Kirgizii (1917-1983). Frunze. (in Russian).
4. Duishonbaev, P. E. (2025). Skrytye stranitsy nashei istorii. Bishkek. (in Kyrgyz).
5. Materialy po kirgizskomu zemlepol'zovaniyu (1913). 8. Ferganskaya oblast'. Namanganskii uезд. Tashkent. (in Russian).
6. Baktygulov, D. S., & Mombekova, Zh. K. (2001). Istoriya kyrgyzov i Kyrgyzstana s drevneishikh vremen do nashikh dnei. Bishkek. (in Kyrgyz).
7. Ozhukееva, T. O. (1995). Politicheskie protsessy v stranakh Tsentral'noi Azii. (Kn. 1). Bishkek. (in Russian).
8. Ploskikh, V. M., & Dzhunushaliev, D. D. (2009). Istoriya kyrgyzov i Kyrgyzstana. Bishkek. (in Kyrgyz).

*Поступила в редакцию*  
19.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
29.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Тагаев Б. А., Осмонов С. М., Жакиев А. А. Роль А. Осмонбекова в установлении и укреплении советской власти в Кыргызстане // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 675-688. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/81>

*Cite as (APA):*

Tagaev, B., Osmonov, S., & Zhakiev, A. (2026). The Role of A. Osmonbekov in the Establishment and Strengthening of Soviet Power in Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 675-688. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/81>

UDC 811

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/82>

## MIRRORED FATES: LINGUO-STYLISTIC CONSTRUCTION OF TANABAI'S IDENTITY THROUGH GUL'SARY IN "FAREWELL, GUL'SARY!"

©*Taalaibek kzy E.*, ORCID: 0009-0000-5367-6272, *Kyrgyz-Turkish University Manas, Bishkek, Kyrgyzstan, 2452y2301005@manas.edu.kg*

©*Naimanova Ch.*, ORCID: 0000-0001-7828-1840, SPIN-code: 7458-2261, Dr. habil., *Kyrgyz-Turkish University Manas, Bishkek, Kyrgyzstan, chnaiman@mail.ru*

## ЗЕРКАЛЬНЫЕ СУДЬБЫ: ЛИНГВОСТИЛИСТИЧЕСКОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ИДЕНТИЧНОСТИ ТАНАБАЯ ЧЕРЕЗ ГУЛЬСАРЫ В ПОВЕСТИ «ПРОЩАЙ, ГУЛЬСАРЫ!»

©*Таалайбек кызы Э.*, ORCID: 0009-0000-5367-6272, *Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызстан, 2452y2301005@manas.edu.kg*

©*Найманова Ч. К.*, ORCID: 0000-0001-7828-1840, SPIN-код: 7458-2261, д-р филол. наук, *Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызстан, chnaiman@mail.ru*

*Abstract.* Present article examines the linguo-stylistic expression of the protagonist Tanabai's personal identity in Chingiz Aitmatov's \*Farewell, Gul'sary!\* based on its English translation by John French. The object of the study is the literary text of the translation, and the subject is the linguistic representation of Tanabai's personal identity through the parallelism of his fate with that of his horse, Gul'sary. The aim of the study is to identify and analyze the lexical and figurative-metaphorical means by which the protagonist's personal identity is expressed indirectly through the image of the horse. The methodological basis of the study is a linguistic and stylistic analysis, mainly at the lexical and stylistic levels, incorporating elements of interpretive and contextual analysis. Particular attention is paid to such techniques as symbolic metaphorization. The study found that the image of Gul'sary functions as a linguistically shaped alter ego of Tanabai: changes in the description of the horse's movement, strength, submission, and aging simultaneously reflect the transformation of the hero's personal identity. Gul'sary's death is interpreted as a symbolic death of Tanabai's true identity. The obtained results confirm that linguo-stylistic analysis of literary translation allows us to identify the underlying mechanisms of identity representation.

*Аннотация.* Исследуется лингвостилистическое выражение личности главного героя Танабая в романе Чингиза Айтматова «Прощай, Гутьсары!» на основе его английского перевода, выполненного Джоном Френчем. Объектом исследования является литературный текст перевода, а предметом – лингвистическое представление личности Танабая через параллелизм его судьбы с судьбой его коня Гутьсары. Целью исследования является выявление и анализ лексических и образно-метафорических средств, посредством которых личность главного героя выражается косвенно, через образ коня. Методологической основой исследования является лингвистический и стилистический анализ на лексическом и стилистическом уровнях, включающий элементы интерпретативного и контекстуального анализа. Особое внимание уделяется таким приемам, как символическая метафоризация. Исследование показало, что образ Гутьсары функционирует как лингвистически сформированное альтер эго Танабая: изменения в описании движений лошади, её силы, покорности и старения одновременно отражают трансформацию личной идентичности героя. Смерть Гутьсары интерпретируется как символическая смерть истинной идентичности Танабая. Полученные результаты подтверждают, что лингвостилистический анализ

литературного перевода позволяет выявить лежащие в основе механизмы репрезентации идентичности.

*Keywords:* identity, linguo-stylistics, Chingiz Aitmatov.

*Ключевые слова:* идентичность, лингвостилистика, Чингиз Айтматов.

Chingiz Aitmatov (1928–2008) is one of the prominent writers of Kyrgyz and Soviet prose, whose works perfectly represent both universal problems as well as culturally specific ones. His fiction is marked by psychological and moral concerns. Akmatalliev notes that Chingiz Aitmatov's writing is characterized by a high concentration of social and philosophical meaning. Although his characters are presented as concrete individuals and the plots often focus on their personal lives within specific historical moments, Aitmatov's heroes are frequently interpreted as images that embody universal human values and philosophical concerns. Akmatalliev states that through his writing, Aitmatov navigates ideological limitations, revealing to readers the essence of universal human consciousness. As a result, his works remain timeless and engage readers with questions of global significance [1].

Chingiz Aitmatov's Farewell, Gul'sary! [2] is one of his most prominent works. It blends human and natural elements to explore themes of identity, freedom, and the struggles of existence. The novel tells the story of Tanabai, a man whose life is deeply intertwined with that of his horse, Gul'sary, creating a parallel between human and animal experiences. This study focuses on the English translation of the novel [3], which allows for the examination of Aitmatov's linguistic and stylistic choices as they are rendered in another language.

A distinctive feature of Aitmatov's narrative in Farewell, Gul'sary! [2] is Tanabai and Gul'sary's parallel trajectory of lives which serves as a central mechanism for expressing identity. The horse's physical confinement and eventual decline mirrors Tanabai's own experiences of restriction, loss of agency, and aging. Aim of this paper is to analyze it through linguo-stylistic approach in order to examine how lexical and metaphorical choices reflect and construct Tanabai's personal identity mirrored relationship with Gul'sary. Linguistically, it is articulated through recurring semantic fields such as freedom, entrapment, labor, and mortality and through stylistic devices such as metaphor, personification, and juxtaposition. The mirrored experiences of human and animal characters allow the narrative to externalize internal states, creating a symbolic framework in which Tanabai's identity is continuously reflected.

#### *Materials and research methods*

The methodology adopted in this study combines linguo-stylistic analysis with literary interpretation, drawing on approaches outlined by Leech and Short [4] and Simpson [5], who emphasize the role of lexical, syntactic, and figurative choices in constructing meaning and character identity in literary texts. The analysis focuses on passages in which the parallelism between Tanabai and Gul'sary is most pronounced [6].

By investigating lexical fields, metaphorical and figurative language in the translated text, we can identify how meaning and identity are linguistically constructed. Following Halliday's [6] perspective on the interaction of language and social context, the study examines how linguistic patterns reflect both personal agency and constraint.

The study demonstrates that Tanabai's personal identity is not only conveyed through his own words and actions but also linguistically mirrored in Gul'sary's fate, revealing stylistic strategies [4, 5].

### *Results and discussion*

In Farewell, Gul'sary!, Chingiz Aitmatov constructs Tanabai's personal identity through the recurring symbolic alignment between the protagonist and his horse, Gul'sary. From a linguo-stylistic perspective, this relationship is realized primarily through lexical choice and metaphorical projection, which allows Gul'sary to function as a stylistic extension of Tanabai's character. At the early stages of the narrative, both figures are associated with strength, vitality, and forward movement. Lexical choices describing Gul'sary's speed and endurance and Tanabai's physical energy and moral determination operate with comparable expressive force. Passages such as "In his younger days he had to make the journey to the regional town fairly often, and on the way back he would force the horse to gallop up the hill" [3] and "The brown stallion was powerful as a lion, and that lad was strong too" [3] demonstrate how linguistic structures align human and animal trajectories. This early portrayal relies on a shared lexical field of movement and power, which linguistically binds Tanabai's emerging identity to the physical vitality of the horse. The dominant verb galloped foregrounds speed and urgency, while would introduces habitual intensity, reinforcing the idea of dynamic action. Furthermore, the verb force intensifies the action by introducing an element of control and directed force. Through this pattern of verbal dynamics, the narrative creates a stylistic effect of purposeful motion, allowing Tanabai's identity to emerge as grounded in energy, agency, and dominance. Explicit symbolic alignment between animal and human strength becomes particularly visible in the statement "The brown stallion was powerful as a lion, and that lad was strong too" [3]. It draws upon a culturally recognizable metaphor of raw physical power. Notably, the absence of further elaboration in the second sentence strengthens this effect: Tanabai's strength no longer requires direct metaphorical expansion, as it is already implied through the preceding animal image. Linguistically, the horse's physical power thus functions as a metaphorical projection of Tanabai's own identity.

A similar stylistic pattern emerges in the description: "He walked at a furious pace, as he was leading an attack..." [3].

Here, the lexical choice of the verb walked with pace foregrounds bodily strength and confidence. Meanwhile, the adjective furious intensifies it. The use of the clause as he was leading an attack further reorients the description toward confrontation, resistance, and active struggle. Stylistically, this framing transforms movement into a marker of agency and determination. As a result, the construction of identity suggests that Tanabai's early self is defined by a capacity to confront obstacles. Taken together, these passages construct a coherent stylistic network in which movement, strength, and force are primary markers of identity. The horse's physical capabilities and Tanabai's moral and emotional energy are expressed through lexical and metaphorical patterns. This alignment frames Tanabai's early identity as inseparable from freedom of movement and bodily agency, which are qualities that later become subject to restriction and loss.

As the narrative progresses, the increasing regulation of Gul'sary's movement parallels the transformation of Tanabai's identity from an active agent into a controlled and subordinated subject. The imperative sentence "Order. To Herdsman Bakasov, Send the pacer Gul'sary to the stables for riding purposes" [3] is marked by a cold and authorial command. The imperative verb replaces earlier dynamic descriptions of speed and vitality with institutionalized language. Stylistically, this lexical shift introduces a tone of regulation and objectification, suggesting that movement is no longer self-directed.

The imagery of restraint is further intensified in the description: "The pacer prancing, held by double hobbles, iron fetters, the fetters were clanging; he was shying, groaning, neighing" [3].

Although the verb prancing conventionally denotes lightness of movement, in this context it is immediately undermined by the participial construction held by double hobbles, which foregrounds physical restriction. The juxtaposition of energetic motion with lexical markers of constraint creates

a stylistic tension between natural vitality and imposed control. The repetition of the noun phrase iron fetters and the auditory detail were clanging reinforce the material heaviness of captivity and introduce a harsh acoustic image that amplifies the sense of suffering. Furthermore, the accumulation of present participles shying, groaning, neighing forms a rhythmic sequence that conveys continuous distress. Lexically, these verbs belong to a semantic field of fear and physical strain, emphasizing the animal's loss of autonomy.

This episode is echoed by Tanabai's confrontation with bureaucratic authority following his expulsion from the Party, where institutional language similarly restricts personal agency. In the passage "There was nothing in the report which Tanabai could deny, but its tone and the form in which charges were made against him drove him to despair. He was covered in a sweat from the realization of his complete powerlessness against this monstrous paper" [3], lexical choices such as helplessness, despair, and monstrous foreground psychological vulnerability and loss of agency. The report is personified as monstrous, attributing to it an almost predatory quality and reinforcing the image of Tanabai as a victim of institutional pressure. At this stage of the narrative, Gul'sary's physical chains function as a symbolic projection of Tanabai's metaphorical constraints. While the horse's suffering is conveyed through vivid sensory imagery, Tanabai's oppression is articulated through abstract psychological and emotional vocabulary.

In the final stages of the narrative, Gul'sary operates as Tanabai's alter ego, linguistically through alignment of evaluative language applied to both figures. The sentence "An old man was riding along on an old cart. And Gul'sary, the pacer who drew it was old, a very old" exemplifies this strategy through syntactic symmetry and repetition. The adjective old is distributed evenly between human, animal, and object (man, cart, horse), creating a unified semantic field. The clipped sentence "Very old" intensifies this evaluation. Aitmatov employs constant repetition of parallel constructions to linguistically mirror the intertwined fates of Tanabai and his horse. Sentences such as "The old horse and the old man stood alone on the empty deserted road", "And they walked slowly, an old man and an old horse", and "Old horse and old man", foreground both syntactic and lexical parallelism. The repeated pairing of old man and old horse emphasizes the shared experience of aging, decline, and loss of vitality. Lexically, the adjective old signals physical and existential decline. Through these syntactic and lexical strategies, Aitmatov constructs Tanabai's late identity as inseparable from the horse's condition: his autonomy, energy. In this way, the linguistic parallelism between man and animal functions as a subtle stylistic vehicle for expressing his identity. This grammatical equality erases hierarchical distinction, stylistically presenting human and animal with parallel trajectories. Lexical choices such as alone and deserted are contrasted with earlier movement-oriented vocabulary, producing narrative stillness. Motions are minimal and effortless [3].

Tanabai's direct speech «We've had both our run, Gul'sary,» he mused. We've both grown old and who needs us now? I cannot stand the pace either, all we have left now is to live out our span» [3], functions as a linguo-stylistic marker of identity constructed through parallelism between the rider and the horse. The inclusive pronoun we is repeatedly employed, syntactically merging Tanabai's self with Gul'sary and erasing the boundary between human subject and animal companion. The lexical unit run, which belongs to the semantic field of movement and speed, metaphorically evokes both Gul'sary's former racing career and Tanabai's own active, socially meaningful past, thereby linking physical riding with biographical trajectory. Overall, this passage linguistically constructs Tanabai's identity as that of a rider whose sense of self is inseparable from motion, labor, and companionship with Gul'sary.

In the utterance «You have been a great horse, Gul'sary. You have been my friend. You are taking away the best years of my life, Gul'sary. I shall always remember you, Gul'sary» [3], the possessive structure "the best years of my life" linguistically binds Tanabai's personal history to the



horse's existence. The stylistic effect of this formulation is one of irreversible extraction: Gul'sary does not simply die, he carries away Tanabai's agency, and meaningful past. This erosion of purpose is reinforced through temporal metaphor in the sentence "These were Tanabai's thoughts and he was sad because time was passing by like the running of the pacer" [3].

The simile equating time with a running of the pacer fuses abstract temporality with the horse's embodied movement, maintaining the linguistic parallelism between Tanabai and Gul'sary. Stylistically, the metaphor collapses distance between lived experience and animal motion, suggesting that Tanabai's life has been measured, accelerated, and depleted by the same rhythm that once defined Gul'sary's strength.

### Conclusion

A linguo-stylistic analysis has shown that in Chingiz Aitmatov's novel *Farewell, Gul'sary* Tanabai's personal identity is constructed not only through a direct psychological characterization of the hero, but through a persistent linguistic and figurative parallelism with the fate of his horse, Gul'sary. In the English translation, this parallelism is preserved at the lexical and figurative-metaphorical levels, allowing us to consider the horse's image as an external, artistically shaped projection of the hero's inner world. It has been established that in the early stages of the narrative, the dynamic vocabulary of movement, strength, and speed shapes Tanabai's identity as an active, purposeful subject, closely connected to natural space and the idea of freedom. As the plot unfolds, a stylistic shift is observed toward a vocabulary of constraint, submission, and physical effort, reflecting the hero's loss of autonomy and internal compromise. The process of Gul'sary's domestication and exploitation is linguistically represented as a gradual narrowing of the space of freedom, which simultaneously marks the transformation of Tanabai's personal identity under social and ideological pressure. This parallelism culminates in Gul'sary's death, which is interpreted as a symbolic disintegration of the protagonist's true identity. The shift from images of movement to motifs of silence, stillness, and solitude signifies the end of a life deprived of its former meaning and integrity. Thus, this study confirms that linguo-stylistic analysis of literary translation is a productive tool for identifying the mechanisms of identity representation meanings. The findings can be used in further studies of literary translation, identity in literature, and comparative linguo-stylistics.

### References:

1. Akmatalliev, A. A. (1991). Chingiz Aitmatov i vzaimosvyazi literatur. Bishkek. (in Russian).
2. Aitmatov, Ch. T. (1980). Proshchai, Gul'sary! Moscow. (in Russian).
3. Aitmatov, Ch. T. (2024). Selected stories. Bishkek. (in Kyrgyz).
4. Leech, G. N., & Short, M. (2007). *Style in fiction: A linguistic introduction to English fictional prose* (No. 13). Pearson Education.
5. Simpson, P. (2025). *Stylistics: A resource book for students*. Taylor & Francis.
6. Halliday, M. A. K. (2014). Language as social semiotic. *The Discourse Studies Reader. Amsterdam: John Benjamins*, 263-272.

### Список литературы:

1. Акматалиев А. А. Чингиз Айтматов и взаимосвязи литератур. Бишкек: Адабият, 1991. 182 с.
2. Айтматов Ч. Т. Прощай, Гульсары! М.: Русский язык, 1980. 280 с.
3. Aitmatov Ch. T. Selected stories (French, J. Trans.). Bishkek, Turar, 2024. 422 p.
4. Leech G. N., Short M. Style in fiction: A linguistic introduction to English fictional prose. Pearson Education, 2007. №13.

5. Simpson P. Stylistics: A resource book for students. Taylor & Francis, 2025..

6. Halliday M. A. K. Language as social semiotic // The Discourse Studies Reader. Amsterdam: John Benjamins. 2014. P. 263-272.

*Поступила в редакцию*  
*08.01.2026 г.*

*Принята к публикации*  
*21.01.2026 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Taalaibek kyzy E., Naimanova Ch. Mirrored Fates: Linguo-Stylistic Construction of Tanabai's Identity Through Gul'sary in "Farewell, Gul'sary!" // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 689-694. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/82>

*Cite as (APA):*

Taalaibek kyzy, E., & Naimanova, Ch. (2026). Mirrored Fates: Linguo-Stylistic Construction of Tanabai's Identity Through Gul'sary in "Farewell, Gul'sary!". *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 689-694. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/82>

UDC 81-13

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/83>

## METAPHORICAL FEATURES OF THE ANIMATED NATURE OF THE CONCEPT OF EARTH IN THE KYRGYZ LINGUISTIC PICTURE OF THE WORLD

©*Abdilamitova M.*, ORCID: 0009-0002-7145-4774, Kyrgyz-Turkish University Manas, Bishkek, Kyrgyzstan, [meerimabdilamitova02@gmail.com](mailto:meerimabdilamitova02@gmail.com)

©*Naimanova Ch.*, ORCID: 0000-0001-7828-1840, SPIN-code: 7458-2261, Dr. habil., Kyrgyz-Turkish University Manas, Bishkek, Kyrgyzstan, [chnaiman@mail.ru](mailto:chnaiman@mail.ru)

## ОБРАЗНЫЕ ПРИЗНАКИ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ КОНЦЕПТА ЗЕМЛЯ В КЫРГЫЗСКОЙ ЯЗЫКОВОЙ КАРТИНЕ МИРА

©*Абдиламитова М. А.*, ORCID: 0009-0002-7145-4774, Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызстан, [meerimabdilamitova02@gmail.com](mailto:meerimabdilamitova02@gmail.com)

©*Найманова Ч. К.*, ORCID: 0000-0001-7828-1840, SPIN-код: 7458-2261, д-р филол. наук, Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызстан, [chnaiman@mail.ru](mailto:chnaiman@mail.ru)

*Abstract.* The article investigates the multifaceted concept of earth (zher) within the Kyrgyz linguistic worldview. The study analyzes the internal structure of this concept, its verbal realization, and the system of metaphorical features that associate the earth with the living world. Special attention is paid to the animated and anthropomorphic interpretation of earth, which reflects culturally grounded emotional, cognitive, and axiological perceptions. Based on the analysis of folklore, literary texts, and paremiological sources, 49 figurative animated features of the concept were identified, and grouped according to their semantic nature. These metaphorical representations reveal the significant role of the earth in shaping collective consciousness and preserving Kyrgyz cultural values. The study addresses the question of how the concept of earth has been actualized in language and what place it occupies in the historical development of the Kyrgyz linguistic worldview.

*Аннотация.* Рассматривается многогранное понятие земля в киргизской языковой картине мира. Анализируются внутренняя структура данного концепта, способы его вербализации, а также система метафорических признаков, соотносящих землю с миром живого. Особое внимание уделяется одушевлённой и антропоморфной интерпретации концепта земля, отражающей культурно обусловленные эмоциональные, когнитивные и аксиологические представления. На основе анализа фольклорных, художественных и паремиологических источников в исследовании выявлено 49 образных одушевлённых признаков концепта, сгруппированных в соответствии с их семантической природой. Эти метафорические репрезентации раскрывают значимую роль земли в формировании коллективного сознания и сохранении культурных ценностей киргизского народа. В статье рассматривается вопрос о том, каким образом концепт земля актуализируется в языке и какое место он занимает в историческом развитии киргизской языковой картины мира.

*Keywords:* concept, linguistic picture of the world, earth, metaphorical features, animated nature.

*Ключевые слова:* концепт, языковая картина мира, земля, образные признаки, живая природа.

According to M. V. Pimenova, a concept is “*a nationally marked image, notion, or symbol expressed in language, enriched with features of individual representation*” [1].

This definition emphasizes the close connection between language, cognition, and culture, showing that concepts are not abstract mental constructs but culturally shaped formations that reflect both collective and individual experience. Building on this view, other scholars emphasize that concepts function as a cognitive bridge between language and culture, revealing national patterns of thinking, value systems, and world perception [2].

The cultural nature of conceptualization is closely related to the notion of the linguistic picture of the world. S. A. Moiseeva notes that a person does not perceive the world as a chaotic set of facts and objects; rather, the world exists in human consciousness as an ordered system shared by both the individual and the ethnos as a whole. This system forms the national picture of the world, which is simultaneously an abstract construct and a cognitive-psychological reality manifested in the intellectual activity and verbal behavior of a people [3].

The linguistic picture of the world reflects how a particular culture conceptualizes reality through language, which constitutes the material basis of the present study. Accordingly, the research is conducted within the framework of linguoculturology, examining the Kyrgyz linguistic picture of the world as culture encoded in language. The analysis of the concept of Earth is particularly significant, as it occupies a central place in the Kyrgyz worldview. Through received linguistic data, this concept reveals key cultural values, symbolic meanings, and collective perceptions shaped by nomadic life, traditional beliefs, and the historical relationship between humans and nature.

An essential role in the formation and development of concepts is played by metaphor. According to M. V. Pimenova, the metaphorical features of an idea are those that underlie the creation of conceptual metaphors, which represent a way of understanding one domain through another [4].

These metaphorical features allow abstract or complex phenomena to be comprehended through more concrete and familiar experiences. This aligns with the foundational theory of G. Lakoff and M. Johnson, who argue that metaphor is not merely a stylistic device but a fundamental mechanism of human thought. As they note, metaphor permeates everyday life, influencing not only language but also thinking and action [5].

From this perspective, conceptual metaphors play a key role in organizing human experience and shaping the conceptual system of a language.

The present study is conducted within the framework of the conceptual research methodology developed by the Saint Petersburg–Kemerovo School of Conceptual Studies, founded by Professor M. V. Pimenova. This approach makes it possible to identify a comprehensive set of feature groups that form the conceptual structure of a given concept. Within this methodological framework, particular attention is paid to the metaphorical component of a concept. Metaphorical features arise from knowledge of animate and inanimate nature, as well as the material world, which function as source domains for the development of conceptual metaphors through which metaphorical meanings are realized [6].

In accordance with this approach, the paper focuses on the metaphorical features associated with the animated nature of the concept earth in the Kyrgyz linguistic picture of the world. The research material includes linguistic data from Kyrgyz literary texts, proverbs and folklore, the Kyrgyz National Language Corpus, and relevant scientific articles. The analysis concentrates on lexical units verbalizing the concept of earth (*zher*), with special attention given to their linguistic and cultural significance, which constitutes the core empirical base of the study.

In Kyrgyz culture, the concept of earth (*zher*) is often portrayed as alive and human-like. This is evident in the language, where the earth is described using figurative language that falls into four main categories: vital, vegetative, zoomorphic, and anthropomorphic. These descriptions collectively

create a picture of the Earth as a living being that reacts to events, feels emotions, and plays an active role in human life, rather than simply being a passive background.

Vital features constitute the most productive and semantically rich group. They reflect the conceptualization of Earth as a living being endowed with life, movement, perception, and physical responsiveness. In the Kyrgyz linguistic picture of the world, Earth is not static matter; it lives, reacts, suffers, and renews itself. The life-giving capacity of Earth is verbalized through verbs such as “zhasharuu” which means “to revive”.

Vegetative features are conceptual characteristics that present the Earth as a living, plant-like entity capable of growth, fertility, nourishment, renewal, and organic development.

In the Kyrgyz linguistic picture of the world the concept of earth (zher) represents the vegetative feature of “flower” (gul), which is expressed through the verb “guldoo” meaning “to bloom”

Zoomorphic features of the concept *жер* are semantic traits that represent Earth through animal-related qualities as shown in Kyrgyz linguistic data: “cow”.

Anthropomorphic features refer to the attribution of human physical, psychological, or emotional qualities to non-human entities, abstract concepts, or phenomena. Within the cognitive framework, this group of features encompasses several interrelated subfeatures, including somatic, gender-based, and emotive anthropomorphic characteristics.

Table

METAPHORICAL FEATURES OF THE ANIMATED NATURE  
OF THE CONCEPT *EARTH* (ZHER)  
IN THE KYRGYZ LINGUISTIC PICTURE OF THE WORLD

| №   | Metaphorical features of animated nature | Earth (zher) | %     |
|-----|------------------------------------------|--------------|-------|
| I.  | Vital features                           |              | 36.8% |
| 1.  | to revive                                | +            |       |
| 2.  | to live                                  | +            |       |
| 3.  | to die                                   | +            |       |
| 4.  | to give birth                            | +            |       |
| 5.  | to speak                                 | 2            |       |
| 6.  | to hear                                  | +            |       |
| 7.  | to swallow                               | 3            |       |
| 8.  | to absorb                                | +            |       |
| 9.  | to consume                               | +            |       |
| 10. | to be satisfied                          | +            |       |
| 11. | to be tired                              | 2            |       |
| 12. | to kiss                                  | +            |       |
| 13. | to see                                   | +            |       |
| 14. | to be thirsty                            | +            |       |
| 15. | to curse                                 | +            |       |
| 16. | to tremble                               | +            |       |
| 17. | to shake                                 | +            |       |
| 18. | to groan                                 | +            |       |
|     | Vegetative features                      |              | 12.2% |
| II. | flower                                   | +            |       |
| 19. | grass                                    | 3            |       |
| 20. | fruit                                    | 2            |       |
| 21. | pine                                     | +            |       |



| №    | Metaphorical features of animated nature | Earth (zher) | %     |
|------|------------------------------------------|--------------|-------|
| 22.  | root                                     | +            |       |
|      | raisins                                  | +            |       |
| III. | Zoomorphic features                      |              | 6.1%  |
| 23.  | cow                                      | +            |       |
| 24.  | cow horn                                 | +            |       |
| 25.  | goat                                     | +            |       |
|      | Anthropomorphic features                 |              |       |
| IV.  | Somatic features                         |              | 22.4% |
| 26.  | liver                                    | +            |       |
| 27.  | palm                                     | +            |       |
| 28.  | navel                                    | +            |       |
| 29.  | ear                                      | 2            |       |
| 30.  | chest                                    | +            |       |
| 31.  | bosom                                    | +            |       |
| 32.  | eye                                      | +            |       |
| 33.  | body                                     | +            |       |
| 34.  | chin                                     | +            |       |
| 35.  | mouth                                    | +            |       |
| 36.  | spine                                    | +            |       |
| V.   | Gender features                          |              | 10.2% |
| 37.  | mother                                   | +            |       |
| 38.  | stepmother                               | +            |       |
| 39.  | husband                                  | +            |       |
| 40.  | boy                                      | +            |       |
| 41.  | father                                   | +            |       |
| VI.  | Emotive features                         |              | 16.3% |
| 42.  | offended                                 | +            |       |
| 43.  | gloomy                                   | 2            |       |
| 44.  | to love                                  | 2            |       |
| 45.  | to smile                                 | +            |       |
| 46.  | embarrassed                              | +            |       |
| 47.  | to rejoice                               | +            |       |
| 48.  | to cry                                   | +            |       |
| 49.  | to be tense                              | +            |       |
|      | Total: 49                                |              | 100%  |

In the Kyrgyz picture of the world the concept *жер* has following somatic features: “liver”.

The concept of Earth is also characterized by gender features that are significant in Kyrgyz linguistic culture. In the Kyrgyz worldview, the concept *earth* is associated with both feminine and masculine qualities. Feminine qualities include “mother”.

Emotive features of the concept Earth in the Kyrgyz linguistic worldview reflect its capacity to experience and express human-like emotions — such as joy, sorrow, love, embarrassment etc. The following emotive features of the concept Earth are identified: “offended”.

In the Kyrgyz linguistic picture of the world, the concept of earth is richly anthropomorphized and animated, revealing a complex system of figurative features that reflect cultural, emotional, and cognitive perceptions of the earth (zher). The Kyrgyz concept *earth (zher)* reveals 49 figurative animated features based on the collected linguistic materials. The predominance of vital (36.8%),

somatic (22.4%), emotive (16.3%), and vegetative features (12.2%) demonstrates a strong tendency to conceptualize Earth as a living, feeling, and responsive entity closely connected to human existence. Less frequent gender (10.5%), and zoomorphic features (6.1%) further complement this image, adding symbolic depth without dominating the conceptual structure. Overall, the diversity and productivity of these metaphorical features confirm the high semantic potential of earth(zher) and its central role in shaping the Kyrgyz linguistic picture of the world.

*References:*

1. Pimenova, M. V. (2013). Tipy kontseptov i etapy kontseptual'nogo issledovaniya. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*, (2-2), 127-131. (in Russian)
2. Saginbaeva, B. (2020). Natsional'noe sodержanie ponyatiya "svad'ba" v kyrgyzskom yazyke. *MANAS Sosyal Arařtırmalar Dergisi*, 9(2), 1168-1179. (in Kyrgyz).
3. Moiseeva, S. A. (2005). Semanticheskoe pole glagolov vospriyatiya v zapadno-romanskikh yazykakh. Belgorod. (in Russian).
4. Pimenova, M. V. (2007). Kontsept serdtse: Obraz. Ponyatie. Simvol. Kemerovo. (in Russian).
5. Lakoff, D., & Dzhonson, M. (2004). Metaforı, kotorymi my zhivem. Moscow. (in Russian).
6. Pimenova, M. V., & Kondrat'eva, O. N. (2005). Vvedenie v kontseptual'nye issledovaniya. Kemerovo. (in Russian).

*Список литературы:*

1. Пименова, М. В. (2013). Типы концептов и этапы концептуального исследования. Вестник Кемеровского государственного университета, (2-2), 127-131.
2. Saginbayeva, B. (2020). Кыргыз Тилиндеги "Той" Концептинин Улуттук Мазмуну. *MANAS Sosyal Arařtırmalar Dergisi*, 9(2), 1168-1179.
3. Моисеева С. А. Семантическое поле глаголов восприятия в западно-романских языках. Белгород, БелГУ, 2005. 248 с.
4. Пименова М. В. Концепт сердце: Образ. Понятие. Символ. Кемерово, 2007. 500 с.
5. Лакофф Д., Джонсон М. Метафоры, которыми мы живем. М.: УРСС, 2004. 252 с.
6. Пименова М. В., Кондратьева О. Н. Введение в концептуальные исследования. Кемерово, Изд-во КемГУ, 2005. 160 с.

Поступила в редакцию  
08.01.2026 г.

Принята к публикации  
21.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Abdilamitova M., Naimanova Ch. Metaphorical Features of the Animated Nature of the Concept of Earth in the Kyrgyz Linguistic Picture of the World // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 695-699. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/83>

*Cite as (APA):*

Abdilamitova, M., & Naimanova, Ch. (2026). Metaphorical Features of the Animated Nature of the Concept of Earth in the Kyrgyz Linguistic Picture of the World. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 695-699. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/83>

UDC 81-13

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/84>

## MOTIVATING FEATURES OF THE CONCEPT 'SKY' IN THE KYRGYZ LINGUISTIC PICTURE OF THE WORLD

©*Rustemova Zh.*, ORCID: 0009-0003-7325-7894, Kyrgyz-Turkish University Manas,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [jibeka.rustemova.9@gmail.com](mailto:jibeka.rustemova.9@gmail.com)

©*Naimanova Ch.*, ORCID: 0000-0001-7828-1840, SPIN-code: 7458-2261, Dr. habil.,  
Kyrgyz-Turkish University Manas, Bishkek, Kyrgyzstan, [chnaiman@mail.ru](mailto:chnaiman@mail.ru)

## МОТИВИРУЮЩИЕ ПРИЗНАКИ КОНЦЕПТА НЕБО В КЫРГЫЗСКОЙ ЯЗЫКОВОЙ КАРТИНЕ МИРА

©*Рустемова Ж. Р.*, ORCID: 0009-0003-7325-7894, Кыргызско-Турецкий университет  
«Манас», г. Бишкек, Кыргызстан, [jibeka.rustemova.9@gmail.com](mailto:jibeka.rustemova.9@gmail.com)

©*Найманова Ч. К.*, ORCID: 0000-0001-7828-1840, SPIN-код: 7458-2261, д-р филол. наук,  
Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызстан, [chnaiman@mail.ru](mailto:chnaiman@mail.ru)

*Abstract.* This paper explores the concept of *sky* in the Kyrgyz linguistic picture of the world. It is widely known that a concept is a multifaceted mental construct formed by a multi-layered structure. The study analyzes data from etymological dictionaries for the purpose of identifying the fundamental ideas or perceptions of the Kyrgyz mentality underlying the concept of "sky". The revealed motivating features allow us to define its initial linguistic image. Moreover, to determine the relevance of the identified motivating features, examples of their verbalization are examined, confirming their functioning in real life.

*Аннотация.* Исследуется концепт «небо» в кыргызской языковой картине мира. Широко известно, что концепт представляет собой многогранную ментальную конструкцию, сформированная многоуровневой структурой. В исследовании анализируются данные этимологических словарей с целью выявления основных идей или восприятий кыргызского менталитета, лежащих в основе понятия «небо». Выявленные мотивирующие признаки позволяют определить его первоначальный языковой образ. Для определения значимости выявленных мотивирующих особенностей рассматриваются примеры их вербализации, подтверждающие их функционирование в реальной жизни.

*Keywords:* concept, linguistic picture of the world, sky, motivating features, etymological dictionaries.

*Ключевые слова:* концепт, языковая картина мира, небо, мотивирующие признаки, этимологические словари.

Concepts are represented as mental structures within a national culture that are largely developed by the time. The basic network of culturally specific meanings can be intuitively comprehended by all members of a specific culture, though they may vary in degree of influence [1].

Since every nation has its own world of conceptual structures, it allows to create a unique linguistic picture of the world. A number of linguists, such as Kolesov B., Sternin A., Maslova V. A., Stepanov Y. S., Pimenova M. V., Karasik V. I., and many others, have contributed a great deal of knowledge in the area of conceptology. Each linguist studied the concept from various terms, bringing new facets of concept formation and their influence on the picture of the world.

Interpretation of a specific language worldview includes not only identifying the conceptual frameworks but also categorizing them. According to the work of Tagaev M.Zh., categorization is a core cognitive process that not only structures thinking but also provides a conceptual orientation for interpreting the world and regulating human activity [2].

The present work aims to reveal the motivating features of the concept *асман* (*asman*) in the Kyrgyz linguistic picture of the world and build a fundamental and original image of how members of the Kyrgyz culture perceived its meaning.

### *Materials and methods of the research*

Nowadays, there are multiple ways of analyzing concepts, which are developing step by step in order to attain the deepest layers of linguistic structures and notions of concepts. The present paper includes one of the most recent and recognizable approaches, which was identified by the Saint Petersburg Kemerovo School of Conceptual Studies. This conceptual method allows us to reach the earliest stages of concept development since it deals with the etymological dictionaries of the chosen concept and traces the expansion of meanings.

The current work presents the motivating features of the concept *асман* (*asman*) in the Kyrgyz and linguistic picture of the world, which are found in the process of studying the etymological dictionaries. To establish the actuality of the detected features, the linguistic constructions including the representative concept, which are taken from the Kyrgyz literature and prose, serve as the materials of the research.

### *Results and Discussion*

To begin with, it was essential to identify the origin of the Kyrgyz word *асман* (*asman*). The analysis of the hierarchical model of language family ties reveals that the Kyrgyz language takes its history from the Proto-Turkic language family, where it was included in the group of Common Turkic languages. Thus, the consideration of other languages which have a generic interconnection provides a better understanding of the feature development.

First and foremost, the etymological dictionaries of the Kyrgyz language were carefully scanned. However, there was not detected the origin of the word *асман* (*asman*). Therefore, the next stage was to observe other lexicographic sources of language family ties.

Any language has its peculiar structure, which comprises not only the culture of a nation, but also its historical changes. The Kyrgyz language has come a long way in its development, starting from the ancient Turkic period, and especially from the Arabic connection since the time of its acquaintance with the Islamic religion. There is no direct genealogical connection between the Iranian and the Kyrgyz languages; however, there is a strong historical influence. Therefore, it is important to become familiar with the vocabulary that was borrowed from the Arabic and Persian languages.

In the Kyrgyz dictionary of borrowed words from Arabic and Persian languages [3], it states that the word *асман* (*asman*) comes from the Arabic word *آسمان* [aasemaan], which literary means 'sky' or 'very high'. This statement could be proved by the etymological dictionary of the Tatar language [4], since these languages are rooted in the same Proto-Turkic ties. It states that the word *асман* is taken from Farsi, also known as the Persian language.

The Iranian etymological dictionary [5] provides the lexeme *асман* (*asman*) with the same meaning, i.e. 'sky', and moreover, it includes 'month' and 'Heaven God' in Kurdish and Sogdian, respectively.

In the Kyrgyz language, *асман* (*asman*) is also widely represented with words like 'көк', 'теңир', having the same meaning of 'sky' that the Etymological Dictionary of Basic Vocabulary of

Turkic Languages [6] confirms. Moreover, it allows us to identify the meaning of ‘blue’, ‘azure’, and ‘grey’.

In addition, it was also found that in the Chuvash language [7], the meaning of ‘sky or cloud’ is expressed by the word *нӗлӗм*, while in the Kyrgyz language, there is the word *булут*, which expresses the same understanding.

To identify the motivating feature of the concept *асман/asman*, we analyzed 7 different etymological dictionaries and revealed 14 motivating features, as follows: ‘blue’, ‘azure’, ‘grey’, ‘face’, ‘month’, ‘cloud’, ‘cover’, ‘up’, ‘light’, ‘hard/great’, ‘God’, ‘heaven’, ‘dust’, ‘stone’.

The first motivating feature of the concept is ‘blue’ (‘көк’), which is widely used not only in the Kyrgyz language picture of the world, but worldwide. This feature is actualized in the form of an adjective, which allows us to include it in a group of colourative features. (*Кайран гана кыраан, кайран гана асыл, тирүүңдө көк асманды нечен жолу чарк айланып сыздың ээ.* Рыскулов С., Кара шумкар. (Kairan gana kyraan, kairan gana asyl, tiruungdo kok asmandy nechen zholu chark ailanyr syzdyn ey. – Ah, what a hero, what a noble man were you, how many times have you circled the blue sky when you were alive? Ryskulov S., Kara Shumkar). The actualization of the motivating feature ‘azure’ (‘көгүлтүр’) can be combined with the feature ‘blue’ (‘көк’) since it has the same root of the lexeme.

The next motivating but colourative feature is “grey” which can convey a gloomy atmosphere by the noun phrase “tearing eyes”. Sarybaidyn kozdoru zhashyldanyp boz asmanga telmirdi, ech kotoor albai turgan, en kono albai turgan sary ubaiym basty. – The tearing eyes of Sarybai were staring at the grey sky, and the great grief that he could not cope with or come to terms with overcame him.

Another feature is “face” which can be included to an animated features and objectified by the colourative feature “blue”/

To reveal the motivating feature “month” of the Kyrgyz concept “sky”, there can be used the category of it, for example “February” which is modified by the adjective “open”.

The feature “cloudy” is actualized through a negative form “cloudless” as the sky is bright without clouds (The sun, the bright cloudless sky, the shimmering expanse and foggy flight seem to have frozen forever above the ocean. Aitmatov Ch., Kassandra Tamgasy).

The feature “cover” is revealed through the temporal feature “summer” (Ustubuzgo zhapytk zhaiky asmandy. – We covered ourselves with the summer sky. Duishonbaev P., Kuugandydady tun).

Unlike the English language, in the Kyrgyz language, postpositions are commonly used to express prepositions of place, therefore the feature “up” is identified in the ending “-ra” and actualized by the verb “to rise” (Birde alystan bulbul etip, birde kuchogonsup balbyldap, birinin shoolasyn birine ulanyshyp, asmanga kotorulup turdu. At times flickering in the distance, at times flaring more intensely, the rays intertwined with one another and went up the sky Kasymbekov T., Syngan Kylych).

The motivating feature “light” is identified by the noun “splendour” as if the sky is the sun (Asmandyn shoolasynyn shangynda daana kordu, unchukkan zhok, charasyz bolup shaldyrap turdu. - In the splendour of the sky’s light, he saw everything clearly, yet said nothing, standing helpless and drained. Kasymbekov T., Syngan Kylych).

The next feature “hard/great” is actualized not in the form of physical condition, but in abstract form, comparing the sky to love (Mahabat - bilgenderge asmandan zor. – Love – for ones who have known it, greater than the sky. Osmonov A., Batma Sozun Uzarta Berdi).

As it was examined earlier, *асман* can be interchanged with the word *меңир*, so it may convey the feature “god” (“Asman – Tengir, zher – Ene” Asmanga karap tileit el, Tengirge tayanyp zhashait zhan. – “The sky is God, the earth is Mother” People pray looking at the sky, the soul lives relying on God. Folk wisdom).



Another motivating feature is ‘dust’, which is objectified along with the feature ‘grey’ (Kunchygysh, Degele tobodogu asman chylk bozorup, changduu. – The sunsire, suddenly, the upper sky became grey and dusty. Sarmanbetov A., Kara sharshembi).

The motivating feature ‘stone’ was not detected among the collected linguistic data, which serves as a sign of a limited rate of actualization.

### Conclusion

Having studied 7 different etymological dictionaries, we may conclude that in the Kyrgyz linguistic picture of the world, the concept *асман* (*asman*) possesses 14 motivating features. The occurrence of the motivating features in etymological dictionaries is presented in Table 1 below.

Table

MOTIVATING FEATURES OF THE CONCEPT *АСМАН* (*ASMAN*) BASED  
ON THE ETYMOLOGICAL DICTIONARIES

| №  | Motivating features | Dictionaries                                                      |                                                                                          |                                                                |                                                               |                                                                                   |                                                                            |                                                                 |
|----|---------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|    |                     | <i>The Experience of the Dictionary of Turkic Dialects (1893)</i> | <i>The Dictionary of Arabic and Persian Words Included in the Kyrgyz Language (2011)</i> | <i>The Etymological Dictionary of Iranian Languages (2000)</i> | <i>The Etymological Dictionary of Chuvash Language (1990)</i> | <i>The Etymological Dictionary of Basic Vocabulary of Turkic Languages (2013)</i> | <i>An Etymological Dictionary of Pre-Thirteenth-Century Turkish (1972)</i> | <i>The Etymological Dictionary of the Tatar Language (2015)</i> |
| 1  | ‘blue’              | -                                                                 | -                                                                                        | -                                                              | -                                                             | +                                                                                 | +                                                                          | -                                                               |
| 2  | ‘azure’             | -                                                                 | -                                                                                        | -                                                              | -                                                             | +                                                                                 | -                                                                          | -                                                               |
| 3  | ‘grey’              | -                                                                 | -                                                                                        | -                                                              | -                                                             | +                                                                                 | +                                                                          | -                                                               |
| 4  | ‘face’              | -                                                                 | -                                                                                        | -                                                              | -                                                             | +                                                                                 | -                                                                          | -                                                               |
| 5  | ‘up’‘high’‘above’   | +                                                                 | +                                                                                        | +                                                              | +                                                             | +                                                                                 | +                                                                          | +                                                               |
| 6  | ‘month’             | -                                                                 | -                                                                                        | +                                                              | -                                                             | -                                                                                 | -                                                                          | -                                                               |
| 7  | ‘stone’             | -                                                                 | -                                                                                        | +                                                              | -                                                             | -                                                                                 | -                                                                          | -                                                               |
| 8  | ‘heaven’            | -                                                                 | -                                                                                        | +                                                              | -                                                             | +                                                                                 | +                                                                          | +                                                               |
| 9  | ‘God’               | -                                                                 | -                                                                                        | +                                                              | -                                                             | +                                                                                 | +                                                                          | +                                                               |
| 10 | ‘dust’              | -                                                                 | -                                                                                        | -                                                              | -                                                             | -                                                                                 | +                                                                          | -                                                               |
| 11 | ‘cloud’             | -                                                                 | -                                                                                        | -                                                              | +                                                             | -                                                                                 | -                                                                          | -                                                               |
| 12 | ‘cover’             | -                                                                 | -                                                                                        | -                                                              | +                                                             | -                                                                                 | -                                                                          | -                                                               |
| 13 | ‘light’             | -                                                                 | -                                                                                        | -                                                              | -                                                             | +                                                                                 | -                                                                          | -                                                               |
| 14 | ‘hard’              | -                                                                 | -                                                                                        | +                                                              | -                                                             | -                                                                                 | -                                                                          | -                                                               |

*The Experience of the Dictionary of Turkic Dialects* [8] and *The Dictionary of Arabic and Persian Words Included in the Kyrgyz Language* [3] both present the common motivating feature, such as ‘up’, ‘above’, and ‘high’. *The Etymological Dictionary of Iranian Languages* [5] reveals 6 motivating features as ‘up’, ‘month’, ‘stone’, ‘hard’, ‘heaven’, and ‘God’. *The Etymological Dictionary of Chuvash Language* [7] possesses same common feature ‘up’, including other two new features as ‘cloud’, ‘cover’. *The Etymological Dictionary of Basic Vocabulary of Turkic Languages* [6] is highlighted to have the most amount of motivating features, in total 8; they are colourative

features 'blue', 'grey' and 'azure', 'face', 'up', 'heaven', 'God', and 'light'. *An Etymological Dictionary of Pre-Thirteenth-Century Turkish* [9] presents the same previously mentioned features, adding one more, which is 'dust'. *The Etymological Dictionary of the Tatar Language* [4] supports the data of other etymological dictionaries by the major motivating features 'up', 'heaven', and 'God'.

The frequency of actualization of the revealed motivating features is illustrated in the pie chart on Figure. The highest degree of actualization encompasses the motivating features 'up', 'high', and 'above', which can be grouped into the macromodel of the upper region. This largest segment takes 25% of the total. Other large portions of the pie chart represent the motivating features 'heaven' and 'God', which are common in most Turkic languages.

A low degree of verbalisation is presented by the motivating features, which could be categorized as colourative features as well, such as 'blue' and 'grey'. Whereas, the features as 'azure', 'face', 'month', 'stone', 'dust', 'cloud', 'cover', 'light', 'hard' appear at 3-4% of the total.

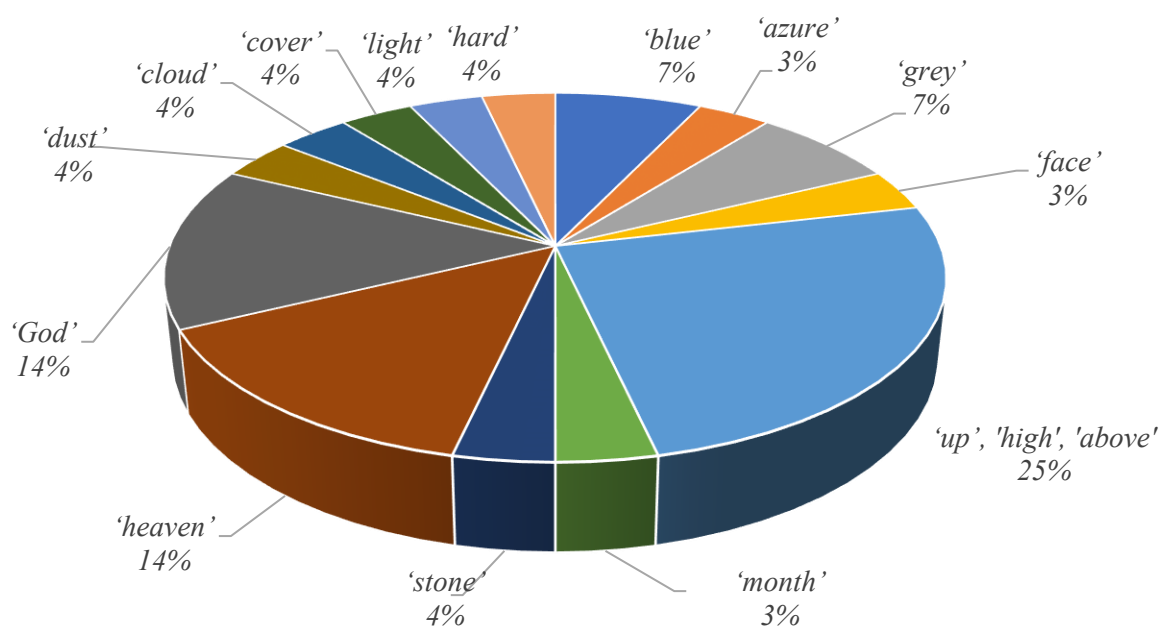


Figure. The frequency of actualization of the motivating features of the concept Asman (Асман) in the Kyrgyz linguistic picture of the world

The data presented in the results of the research indicate the number of basic features providing the fundamental image of the current concept, basically named as motivating features based on the etymological dictionaries. Since the motivating features serve as the deepest layer of the cognitive structure, they aim to support the further development and expansion of cognitive layers.

#### References:

1. Pimenova, M. V., & Kolesov, V. V. (2012). *Kontseptologiya*. Kemerovo. (in Russian).
2. Tagaev, M. D. (2013). Kategorizatsiya i kontseptualizatsiya kak osnova formirovaniya natsional'no-kul'turnoi spetsifiki yazykovoi kartiny mira. *Russkii yazyk i literatura v shkolakh Kyrgyzstana*, (3), 71-76. (in Russian).
3. Malaev, K. (2011). *Kyrgyz tiline kirgen arab zhana fars sozdorynyn sozdygy*. Bishkek. (in Kyrgyz).
4. Akhmetyanov, R. G. (2015). *Etimologicheskii slovar' tatarskogo yazyka*. Kazan. (in Russian).

5. Rastorgueva, V. S., & Edelman, D. I. (2000). *Etimologicheskii slovar' iranskikh yazykov*. Moscow. (in Russian).
6. Dybo, A. V. (2013). *Etimologicheskii slovar' tyurskikh yazykov. Etimologicheskii slovar' bazisnoi leksiki tyurkskikh yazykov*. Astana. (in Russian).
7. Fedotov, M. R. (1990). *Etimologicheskii slovar' chuvashskogo yazyka*. Cheboksary. (in Russian).
8. Radlov, V. V. (1893). *Opyt slovarya tyurkskikh narechii*. St. Petersburg. (in Russian).
9. Clauson, G. (1972). *An etymological dictionary of pre-thirteenth-century Turkish*.

*Список литературы:*

1. Пименова М. В., Колесов В. В. *Концептология*. Кемерово, 2012. 248 с.
2. Тагаев М. Д. Категоризация и концептуализация как основа формирования национально-культурной специфики языковой картины мира // *Русский язык и литература в школах Кыргызстана*. 2013. №3. С. 71-76.
3. Малаев К. *Кыргыз тилине кирген араб жана фарс сөздөрүнүн сөздүгү*. Бишкек: Ыбыш Ата, 2011. 35 с.
4. Ахметьянов Р. Г. *Этимологический словарь татарского языка*. Казань, 2015. 110 с.
5. Расторгуева В. С., Эдельман Д. И. *Этимологический словарь иранских языков*. М.: Восточная литература, 2000. 238 с.
6. Дыбо А. В. *Этимологический словарь тюрских языков. Этимологический словарь базисной лексики тюркских языков*. Астана: Prosper Print, 2013. 291 с.
7. Федотов М. Р. *Этимологический словарь чувашского языка*. Чебоксары, 1990. 420 с.
8. Радлов В. В. *Опыт словаря тюркских наречий*. СПб.: Типография Императорской Академии Наук, 1893. 554 с.
9. Clauson S. G. *An Etymological Dictionary of Pre-Thirteenth-Century Turkish*. Oxford: The Clarendon Press, 1972.

*Поступила в редакцию*  
08.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
21.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Rustemova Zh., Naimanova Ch. Motivating Features of the Concept 'Sky' in the Kyrgyz Linguistic Picture of the World // *Бюллетень науки и практики*. 2026. Т. 12. №3. С. 700-705. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/84>

*Cite as (APA):*

Rustemova, Zh., & Naimanova, Ch. (2026). Motivating Features of the Concept 'Sky' in the Kyrgyz Linguistic Picture of the World. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 700-705. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/84>

УДК 82-13

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/85>

## ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАРОДНЫХ ПОЭТОВ РЕГИОНОВ КЫРГЫЗСТАНА

©Исмаилова С. Ж., ORCID: 0000-0002-8807-5335,  
Кыргызско-Узбекский международный университет им. Б. Сыдыкова,  
г. Ош, Кыргызстан, [samaraismailova978@gmail.com](mailto:samaraismailova978@gmail.com)

## DISTINCTIVE FEATURES OF FOLK POETS FROM REGIONS OF KYRGYZSTAN

©Ismailova S., ORCID: 0000-0002-8807-5335, Kyrgyz-Uzbek International University  
named after B. Sydykov, Osh, Kyrgyzstan, [samaraismailova978@gmail.com](mailto:samaraismailova978@gmail.com)

**Аннотация.** Предметом исследования является анализ особенностей и отличительных черт народных песен Южного Кыргызстана. Целью исследования является развитие устного творчества и пропаганда значимых событий своей эпохи, а также народных песен - сохраненного национального наследия. В статье исследуются творческая личность, поэтическая форма и исполнительский стиль певцов Южно-Сахалинска. Также подчеркивается роль исторических, социальных и культурных мотивов в их поэзии. В исследовании использовался историко-сравнительный метод. Результаты исследования позволят нам прояснить художественные творения XIX-XX веков, а также выявить отличительные черты XIX-XX веков. Народные певцы отличаются навыками импровизации, мелодичностью и влиянием на мелодику. Эта статья представляет собой подробный отчет о вкладе искусства в развитие кыргызской культуры и его значении в современную эпоху. Как исследовательская ценность, национальное производство может исторически расширить интеллектуальное богатство, созданное кыргызским народом. Определена важность изучения и пропаганды самобытного стиля, исполнительской манеры, поэтических особенностей народных певцов южных регионов. Рассматривается практическое применение импровизационного и традиционного мастерства поэтов-тукменов. Результаты исследования рекомендуются к использованию студентам филологических специальностей.

**Abstract.** The subject of the study is the analysis of features and distinctive features of folk singers of Southern Kyrgyzstan. The purpose of the study is to develop oral creativity, to celebrate important events of the era, as a preserver of the national heritage. Creative features, poetic forms and performance style of singers of the Yuzhno region are considered in the article. The role of historical, social and cultural motifs in their songs is also emphasized. Historical and comparative method was used in the study. The results of the research clarify the oral creativity of the folk poets of the Southern region in the XIX-XX centuries, and also reveal the distinctive features of the folk poets. Folk singers are distinguished by their improvisation skills, melodiousness and influence on melody. The article describes in detail the contribution of art to the development of Kyrgyz culture and its importance in the modern era. As the value of research, folk works can historically contain the intellectual wealth created by the Kyrgyz people. The importance of studying and promoting the original style, performance manner, and poetic characteristics of folk singers from the southern regions has been determined. The practicality of improvisational and traditional mastery of Tokme poets is evaluated. The results of research are recommended for use by students of philological specialties.

**Ключевые слова:** народное творчество, народный поэт, импровизация, традиционализм, художественный стиль.

**Keywords:** folk oral creativity, folk poets, improvisation, traditionalism, oratorical art.

Есть традиционная поэзия, которая глубоко укоренена в ткани кыргызского народного искусства. Это поэтическая поэзия, передаваемая из века в век по наследству. Фольклор и поэзия поэтов имеют много общего, но в то же время обладают и своими уникальными особенностями. Поэтам свойственно индивидуальное начало, подобно живому роднику. Верно также и то, что творчество некоторых, благодаря своему индивидуальному началу, глубоко усваивалось широкими массами населения и превращалось в коллективную народную поэзию. Однако нельзя отрицать и специфические особенности поэтов и акынов. Художественная литература — это живой процесс, который постоянно развивается и обогащается. Я уверен, что сегодняшние и будущие представители кыргызской литературы, питаемые богатым наследием устного народного творчества и вдохновляемые литературой мирового уровня, смогут внести достойный вклад в сокровищницу мирового искусства. Самая отличительная черта творчества народных певцов — их самобытность, каждая их песня обладает своей индивидуальностью, поэтому воспринимается как уникальное явление [1-3, 16].

Академик В. Радлов спросил кыргызского поэта: «Можете ли вы назвать мне ту или иную песню?» На этот вопрос он ответил: «Я могу спеть любую песню, потому что Бог создал меня для искусства пения, он приносит мне слова, и мне не нужно их искать, я никогда не заучивал ни одной песни, все исходит из меня». Таким образом, певец не воспринимает мир и окружающую среду поверхностно, а благодаря его поэтическому и художественному чутью, то, что важно для обычного человека, выражается в ритмической поэтической форме, обогащённой образными средствами выражения, соединённой с эмоциональностью. Народный акын был историком, этнографом, художником, философом, словом, прирождённым энциклопедистом, глубоко познавшим историю, психологию, традиции и обычаи кыргызского народа. Творчество каждого акына отличалось друг от друга поэтикой описания, отражением жизненной действительности и т. д. [1].

На горизонте акынской поэзии, от легендарных певцов до наших современников, отчётливо видна традиция токмелов. Уверен, что традиция токмелов будет жить и дальше. Ведь она — неотъемлемое проявление менталитета кыргызского народа. Однако народные певцы прошлых веков отличались от более поздних певцов не только по тематике и содержанию, но и по своей тесной связи со всеми формами устного творчества, и при необходимости народные певцы считались подлинными создателями фольклорных произведений, и они брали на себя огромную ответственность и стремились раскрыть вечные философские, нравственные и социальные проблемы для человечества, и их воспитание. Активное участие в проповеднической деятельности, распространение трудов друг друга в массах. Подлинно классические традиции и образцы сказителей акынов создавались в многовековые эпохи [2].

Среди исполнителей народных песен и стихов также немало поэтов, имена которых по разным причинам забыты. Одним из таких поэтов является Молдо Кайып (1847–1911). «Молдо Кайып Козубай уулу, как всем известно, входит в число наших поэтов прошлых поколений, среди которых Тоголок Молдо, Молдо Кылыч, Молдо Нияз, Нур Молдо, Молдо Багыш. Однако тот факт, что его стихи, написанные вопреки воле прошлых поколений, были рассеяны, как песок, среди народа из-за невежества и безграмотности, а «справочники» были утеряны, не зная им цены, и лишь крупницы и искры судьбы таланта, высеченные в камне, теперь



собираются, дополняются, редактируются и публикуются самим народом, пусть даже и в небольшом количестве, радует всех в литературном мире. «Я твёрдо верю, что пустые «белые пятна» нашей литературы, имеющей за собой священное и благородное наследие, подобное горам Ала-Тоо, будут заполнены, и крылатые стихи поэта Молдо Кайыпа, который сейчас пытается найти своё место среди прославленных и плодовитых поэтов «Прошлое, пролетит сквозь века и еще больше обогатит интеллектуальный кругозор кыргызского народа», – сказал председатель Национального союза писателей КР, поэт Нурлан Калыбеков, который, как было отмечено в его выступлении, много помнил и писал о забытом великом поэте Молдо Кайыпе. А теперь обратимся к литературному наследию Молдо Кайыпа: в своих произведениях «Жусуп Пайгамбар», «Тасма баатыр баяны», «Насыкат», «Бура-дар», «Тек сүрүштүрүү», «Билбейсиң», «Дос болбо», «Кыз баланын тарбиясы» и других поэт, словно сияющий свет, изливает традицию молдавских поэтов и искусство обучающей песни, рассказывает современникам и будущим поколениям о достоинствах добра и вреде зла, а своими строками, такими же изящными, как и написанные им стихи, он заражает ум своим остроумием и обаянием, исполняя священный долг просвещения и поэзии в его поколение [2-5].

Молдо Кайып Козубай уулу, поэт и писатель, живший в Кара-Кульджинском районе во второй половине XIX – начале XX века, был известен как учёный и писатель своего времени. Поэт родился в селении Тоготой, которое сейчас входит в состав Кашка-Жолского сельского округа Кара-Кульджинского района, в 1847 году (по некоторым данным, в 1848 году) и жил в селениях Тоготой и Алтын-Курек того же района. Поэт получил образование в городе Кашгаре с детства, а затем продолжил его в городах Бухара и Кокон. После выхода на пенсию он сам обучал детей в медресе и дома, способствуя просвещению народа [6].

В период правления Коканского ханства он участвовал в торжествах и других мероприятиях, организованных Алымбек-даткой и Курманджан-даткой. Поэт был известен в Оше, Кара-Кульдже, Алае, Кара-Суу, Баткене, Аксы, Бухаре, Андижане, Кокане, Кашгаре и других регионах. Произведения поэта были написаны арабской вязью на коже и бумаге и хранились в народе. Поэт-писатель скончался в 1911 году в возрасте 64 лет. Маркабай Ааматов: «В то время не было типографий. Несмотря на пожелания, рукописи не сохранились. По некоторым данным, часть произведений поэта взял с собой его современник Жаныбек Казы, когда уехал за границу. Также ходит слух, что после смерти поэта его жена Сержан Алайку во время путешествия попала под оползень, и его наследство осталось в грязи. Таким образом, его стихи остались только в памяти народа», – сказал он на церемонии открытия книги «Казал-Мурас» [7-9].

*Не иссякнет мой завет,  
Потомок мой, крылатый свет.  
Послушай слово от старца —  
Правду говорить — мой удел от творца.  
О том скажу, чего тебе желаю,  
Сладким голосом соловья напеваю.  
Так запомни юноша, мои слова,  
Пусть в сердце твоём основой будет правда [8].*

Из его стихов видно, что у поэта был талант к поэзии [9].

*Юноша в детстве — шалуном бывает,  
Повзрослев — свой путь найдёт, да баловство стихает.*

*Хрупки кости у юности всегда,  
Но за народ он с честью встанет.  
Будь всегда мой сын таким,  
Гордым, смелым и простым.  
Чистотой своею ты всех плени,  
Всем кто в надежде, руку протяни.  
Послушай мудрость мой сынок,  
Не избегай советов – будь со мной.  
Пусть в сердце лягут наставленья,  
В полете окажут помощь нравоученья.  
Бывают люди без цели и знаний,  
Но ты с душой и усердием учись.  
Напомнить я хочу заранье,  
С кем нельзя быть другом и вестись...  
Путь жизни это тайна [8].*

Акын высказывает свои наставления и мудрые советы о различных жизненных вопросах. Именно такие наши великие сказители-акыны оставили произведения с глубоким воспитательным смыслом и мощным духовным воздействием [9].

Мамасеит Базарбаев – народный поэт. Его успехи в сказительстве, песнях, отражающих жизнь народа, и мастерство импровизации свидетельствуют о том, что он находится на самом высоком уровне народной поэзии. Он родился в 1905 году в селе То-Моюн Араванского района. В семь лет он потерял отца и воспитывался дядями в селе Кыргыз-Ата Ноокатского района. Несмотря на неграмотность, он старался совершенствовать свои певческие навыки, слушая песни местных певцов: Ботобай, Мамасадык, Торокул и др. [11].

*Есть в смерти своя боль и утрата,  
Есть ярость в сердце у тирана,  
Будет месть за мою душу,  
Можешь каяться об искуплении  
За твою драгоценную душу.  
Придёт тот день — сочтётся всё,  
Все что имеешь — уйдёт добро.  
Придет то время поймешь ты суть,  
За тучей — дождь, за тучей — путь.  
Есть в мудром старце свет,  
В правителе людских сердец.  
Мудрость видна в благородстве,  
Нет милости поверь у жестокости,  
Глупцу не по нраву разумное,  
А ненасытный всегда недовольный,  
У пьяницы нет достоинства,  
А молодость — всегда вспыльчива.  
С рвением бросившись вперёд —  
Оценишь своего ты скакуна.  
Если орёл не идёт к руке —  
Не мучай себя и гордого орла.*

*Ценен сокол в полете своими крыльями,  
Ценен в беге конь, с обутыми копытами.  
Как пояс, что крепко спину сжимает, —  
Опорой надёжной родня помогает.  
Не будет счастлив во всем тот,  
Кого поразил своим гневом Бог.  
И не даст Всевышний благ тому, кто скуп,  
Кто - ни пьёт, ни ест, и в отношениях туп.  
Страшен лик кто сердитым ходит,  
И ум прекрасен кто не многословен.  
У примкнувшего к чужой трапезе  
Владеет чувство стыда,  
Ну а кто имеет достойного сына,  
У того спокойна будет всегда душа.  
Люди могут превратиться в дикого зверя,  
Если дашь невежде власть,  
С ним вместе может и облик пасть [4].*

Здесь, поэт размышляет о бренности жизни, человеческих ценностях, моральных нормах и законе судьбы. Автор призывает людей к терпению, вежливости и довольству. Стихи написанные в стилях «Терме» и «Төкмө» заставляет читателя задуматься о жизненных истинах и носит дидактический характер. Они пишутся в основном короткими строками, и каждая строка имеет свой собственный смысл. Конечно, все они, в совокупности, создают глубокую философскую мысль. Акыны-импровизаторы часто поют свои стихи в стиле «Терме» и «Төкмө». Среди народных произведений южные кыргызы известны почти исключительно своим наставническими стихами и песнями в этом плане есть целая серия стихов под названием «Мырза уулду», что в переводе означает по смыслу как «Сыну сударю» и некоторыми былинами и сказками, которые отражаются в песнях [12-15].

По определению видного ученого Тазабека Саманчина «Акыны» делятся на три основные группы в зависимости от их творчества это - *Нускоочу акындар* (акыны-моралисты), *Жамакчы акындар* (акыны-мастера рифматворчества) и *Жомокчулар* (акыны-сказочники) [10].

И что поразительно на юге Кыргызстана очень часто наблюдается еще одно направление это *Куудул сөз устаттары* (мастера шуточники акыны острых слов).

В заключение можно отметить, что народные певцы южных регионов продолжают древнюю кыргызскую устную творческую традицию и вносят большой вклад в развитие национальной культуры. Их основными особенностями являются высокий уровень поэтической импровизации, мелодичность, гармонично сочетающаяся с народными мелодиями, а также включением и выражением в свои песни исторические, социальные и культурные ценности. Певцы-сказители южного региона Кыргызстана играют особую роль в приумножении духовного богатства народа, воспевая в песнях жизненные уроки, нравственность и важные общественные проблемы. В частности, было отмечено, что в их песнях находят яркое отражение такие темы, как патриотизм, справедливость и человеколюбие. Народные певцы были голосами своего времени, зеркалом общественной жизни, и что их искусство вносило значительный вклад в сохранение и развитие национальных духовных ценностей. Очень важно изучение и пропаганда самобытного стиля, исполнительской манеры, поэтических особенностей народных певцов южных регионов, а

культурное наследие воспевают историю, мировоззрение и художественно-эстетическое богатство кыргызского народа, способствуя укреплению национального самосознания.

*Список литературы:*

1. Бобулов К. Фольклор и литература. Фрунзе, 1980. 256 с.
2. Исмаилова Б. Т. Девальвация художественного слова в национальной литературе // Наука. Новые технологии и инновации в Кыргызстане. 2016. №5. С. 209-211.
3. Кайбылдаев А. Токтогул темасында толгонуу // Ала-Тоо. 1991. №2.
4. Кайыпов С. Народные певцы. Фрунзе, 1981. С. 212-213.
5. Кыргызстан: Энциклопедия // О. Ибраимов. Бишкек: Центр гос. яз. и энцикл., 2001. 546 с.
6. Коллекция рукописей. Фр. ИНВ. № 258.
7. Кольбаева М. Тилекова М. Мезоимпровизационное искусство в традиции кыргызского сказительства // Наука. Новые технологии и инновации для Кыргызстана. 2023. №3. С. 145-147.
8. Молдо Кайып. Казал-Мурас. Бишкек, 2023.
9. Расулов З. А. Торон Ю. Т. Обладатели виртуозного великого искусства // Новая наука, технологии и инновации в Кыргызстане. 2022. №2. С. 221-224.
10. Саманчин Т. Кыргыз адабиятынын очерктери. Фрунзе, 1948.
11. Токтогул. Собрание сочинений. Фрунзе, 1989. Т. II.
12. Тиллебаев С. А. Арстанбек. Бишкек, 2024.
13. Тиллебаев С. А. Литература – прекрасный мир. Бишкек, 2015.
14. Убыкеев М. Величие поэта // Фрунзенская свеча. 1990. 19.09.
15. Шериев Д., Муратов А. Литература. Толковый словарь терминов. Бишкек, 1994.
16. Исмаилова С. Ата-Журт (Отечества) находит отражение в творчестве народных певцов южных регионов // Вестник Ошского государственного педагогического университета имени А. Мырсабекова. 2025. Т. 1. №1 (25). С. 197-202. [https://doi.org/10.56122/v1i1\(25\).329](https://doi.org/10.56122/v1i1(25).329)

*References:*

1. Bobulov, K. (1980). Fol'klor i literatura. Frunze. (in Russian).
2. Ismailova, B. T. (2016). Deval'vatsiya khudozhestvennogo slova v natsional'noi literature. *Nauka. Novye tekhnologii i innovatsii v Kyrgyzstane*, (5), 209-211. (in Russian).
3. Kaibyl'daev, A. (1991). Obsuzhdenie temy. Ala-Too, (2). (in Kyrgyz).
4. Kaiypov, S. (1981). Narodnye pevtsy. Frunze, 212-213. (in Russian).
5. Kyrgyzstan: Entsiklopediya (2001). O. Ibraimov. Bishkek. (in Kyrgyz).
6. Kolleksiya rukopisei. Fr. INV. №258. (in Russian).
7. Kol'baeva, M. & Tilekova, M. (2023). Mezoimprovizatsionnoe iskusstvo v traditsii kyrgyzskogo skazitel'stva. *Nauka. Novye tekhnologii i innovatsii dlya Kyrgyzstana*, (3), 145-147. (in Russian).
8. Moldo Kaiyp (2023). Kazal-Muras. Bishkek. (in Russian).
9. Rasulov, Z. A. & Torov, Yu. T. (2022). Obladateli virtuoznogo velikogo iskusstva. *Novaya nauka, tekhnologii i innovatsii v Kyrgyzstane*, (2), 221-224. (in Russian).
10. Samanchin, T. (1948). Ocherki o kyrgyzskoi literature. Frunze. (in Kyrgyz).
11. Toktogul (1989). Sbranie sochinenii. Frunze. II. (in Russian).
12. Tillebaev, S. A. (2024). Arstanbek. Bishkek. (in Russian).
13. Tillebaev, S. A. (2015). Literatura – prekrasnyi mir. Bishkek. (in Russian).
14. Ubykeev, M. (1990). Velichie poeta. *Frunzenskaya svecha*, 19.09. (in Russian).

15. Sheriev, D., & Muratov, A. (1994). Literatura. Tolkovyi slovar' terminov. Bishkek. (in Russian).

16. Ismailova S. (2025). Ata-Zhurt (Otechestva) nakhodit otrazhenie v tvorchestve narodnykh pevtsov yuzhnykh regionov. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta imeni A.Myrsabekova*, 1(1(25), 197–202. (in Russian). [https://doi.org/10.56122/.v1i1\(25\).329](https://doi.org/10.56122/.v1i1(25).329)

Поступила в редакцию  
16.01.2026 г.

Принята к публикации  
24.01.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Исмаилова С. Ж. Отличительные особенности народных поэтов регионов Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 706-712. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/85>

Cite as (APA):

Ismailova, S. (2026). Distinctive Features of Folk Poets from Regions of Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 706-712. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/85>



UDC 82-13

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/86>

## MOTIVATING FEATURES OF THE CONCEPT OF LIFE IN THE TURKISH LINGUISTIC PICTURE OF THE WORLD

©*Shirinova G.*, ORCID: 0009-0001-3198-4052, Kyrgyz-Turkish Manas University,  
Bishkek, Kyrgyzstan, 2452y2301004@manas.edu.kg

©*Naimanova Ch.*, ORCID: 0000-0001-7828-1840, SPIN-code: 7458-2261, Dr. habil.,  
Kyrgyz-Turkish University Manas, Bishkek, Kyrgyzstan, cholpon.naymanova@manas.edu.kg

## МОТИВИРУЮЩИЕ ПРИЗНАКИ КОНЦЕПТА ЖИЗНЬ В ТУРЕЦКОЙ ЯЗЫКОВОЙ КАРТИНЕ МИРА

©*Ширинова Г. Р.*, ORCID: 0009-0001-3198-4052, Кыргызско-Турецкий  
университет Манас, г. Бишкек, Кыргызстан, 2452y2301004@manas.edu.kg

©*Найманова Ч. К.*, ORCID: 0000-0001-7828-1840, SPIN-code: 7458-2261,  
д-р филол. наук, Кыргызско-Турецкий университет Манас,  
г. Бишкек, Кыргызстан, cholpon.naymanova@manas.edu.kg

*Abstract.* The study examines motivating features and underlines the conceptualization of the concept of life in the Turkish linguistic picture of the world. Delving into cognitive linguistics and etymological dictionaries from different periods, it explores how the origins, from the point of view of different scholars, shape the semantic field of the concept of life in the Turkish language. The main point of this research is the essential role it plays in shaping the inner understanding of the concept of life among Turkish society, transferring its meaning and importance throughout time from the past to today. By exploring the etymological dictionaries, the study explores how the concept stayed at its origin and gained other meanings throughout time. Through this examination, the authors seek to clarify how the concept of life was formed, represented, and appreciated throughout the history of the Turkish linguistic view of the world.

*Аннотация.* Рассматриваются мотивирующие особенности подчеркивающие концептуализацию идеи жизни в турецкой языковой картине мира. Изучая когнитивную лингвистику и этимологические словари разных периодов, авторы исследовали, как истоки, с точки зрения разных ученых, формируют семантическое поле концепта жизнь в турецком языке. Основной целью этого исследования является существенная роль концепта, которую она играет в формировании внутреннего понимания концепции жизни в турецком обществе, передавая на протяжении всего времени от прошлого к сегодняшнему его смысл и важность. Изучая этимологические словари, авторы выявили, как понятие «жизнь» сохраняло свое первоначальное значение и приобретало другие значения на протяжении всего времени. Посредством этого исследования авторы стремятся прояснить, как формировалась, репрезентировалась и оценивалась концепция жизнь на протяжении всей истории турецкого языкового мировоззрения.

*Keywords:* concept, the Turkish linguistic picture of the world, life, motivating features, etymology.

*Ключевые слова:* концепт, турецкая языковая картина мира, жизнь, мотивирующие признаки, этимология.

The concept of life holds a unique and multifaceted place in culture, shaping worldview and the way individuals perceive their existence, purpose, and interactions. Within the framework of language, this concept reflects not only a collectivistic understanding of life but also affects how Turkish people navigate the world around them. In Turkish, a language deeply intertwined with history, traditions, and philosophy, the concept of \*hayat\* (life) encapsulates a rich array of meanings. According to V. I. Karasik, “there are unique research methods for deciphering the meaning of the concept and nearby designations: 1) definition (identification of semantic features); 2) contextual analysis (identification of associatively related semantic signs); 3) etymological analysis; 4) paremiological analysis; 5) interviewing, questioning, commenting” [1].

As noted by Y.S. Stepanov, “the complex structure of the concept includes every aspect of it, including its cultural component, original form, etymology, important historical aspects, associations, evaluations, and other elements” [2].

The present paper explores the motivating features that shape the concept of life in the Turkish linguistic picture of the world, examining how language reflects values, beliefs, and experiences shared within one nation and related to human existence.

### *Materials and methods of the research*

Based on the conceptual methodology evolved by the Saint Petersburg-Kemerovo School of Conceptual Studies, initiated by Professor M.V. Pimenova, a strategy was used to approach the study of the concept “life” from the angle of its origins. This permitted the determination of one of the most important key points of the concept: the structure and genesis of meaning.

Etymological dictionaries of the Turkish language and works of Turkish literature form the foundation of this current study. The etymological dictionaries, which are the main source for studying and revealing the semantic evolution of meaning over time, are: Nişanyan, S. (2010). *Sözlerin soyağacı: Çağdaş Türkçenin etimolojik sözlüğü*. İstanbul: Everest Yayınları; Eren, H. (1999). *Türk dilinin etimolojik sözlüğü*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları; Ercilasun, A.B. (2014). *Etimolojik Türkçe sözlük*. Ankara: Akçağ Yayınları; Tekin, T. (2003). *Türk dilinin etimolojik sözlüğü*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları; and Kızıl, F. (2007). *Osmanlıca-Türkçe etimolojik sözlük*. İstanbul: Akçağ Yayınları.

Additionally, literary works from various genres and historical eras of Turkish literature were analyzed and used as a secondary tool for reflecting the setting of life in the language [3-8].

### *Results and discussion*

The word “hayat” (life) was adopted into the Turkish language from Arabic, where it has retained its original meanings. It refers to life, existence, and energy. Over time, while the core meaning of the word in Turkish still indicates biological life, its significance has also expanded to encompass wider, more philosophical ideas, such as the nature of being or the experience of living. The study identified important features of the concept of life (hayat) using the information from etymological definitions of the Turkish language. The first and most common feature given in most of the resources is “yaşam,” meaning “living.” For Turkish people, life equals living, which is not just having life but feeling alive. (“Hayatın akışı içinde insan, yaşam üzerine düşünmeye ancak durabildiği anlarda vakit bulabiliyordu.” Tanpınar, A. H. (2019). *Huzur*. Dergâh Yayınları. – A person in life has only time for thinking about living in the period he stands upon. Tanpınar, A. H. (2019). *Huzur*. Dergâh Yayınları). The next feature is “varoluş,” which means “existence.” “Hayat” is its vital, conscious form, and it is the ontological basis. All organisms “exist” in the world. (“Hayat bir imtihandır, varoluş ise sınavın kendisi.” Ersoy, M. A. (1985). *Safahat*. – Life is an examination, existence is the test itself. Ersoy, M. A. (1985). *Safahat*). The feature “vitality” is objectified by the

word “canlılık.” It is among the most fundamental and essential aspects of life. Without vitality, life would become meaningless and passive. Vitality is the source of life's energy and movement; it symbolizes the dynamism and activity that all living things exhibit. (“Hayatın ağırlığı karşısında insan, canlılık duygusunu yitirdiğinde tutunacak bir şey bulamaz.” Atay, O. (2017). *Tutunamayanlar*. İletişim Yayınları. – When faced with the weight of life, a person loses their sense of vitality and finds nothing to hold onto. Atay, O. (2017). *Tutunamayanlar*. İletişim Yayınları).

The next feature is “sürekli bir akış”, which means “continuous flow”. It highlights that life is a continuous, fluid process that develops over time rather than a permanent or unchanging object. Understanding the essence of time itself, as well as the ideas of growth, aging, and change, depends on this continuous movement. (“Hayat bir sis, sürekli değişen, sürekli akan.” Tevfik, F. (2001). *Şiirler*.-Life is a fog, continuously changing, continuously flowing. Tevfik, F. (2001). *Şiirler*). The feature “change” is actualized by the word “değişim”. Life is dynamic, ever-changing, and ever-evolving. It is this continuous movement that brings about change and fresh experiences in our lives. Life would lose its vitality and dynamism in the absence of change, resulting in a condition of stasis where development and advancement are impossible. Essentially, life's constant motion is what keeps our path engaging, significant, and full of growth opportunities. (“Hayat, bir değişimin içindedir daima.” Kemal, Y. (1955). *İnce Memed*.-Life is always in a state of change. Kemal, Y. (1955). *İnce Memed*). Another important feature is “gelişim”, meaning “development”. Turkish people have always considered life as a means of gaining more influence and improving oneself. In life, development, education, and expansion are given priority in a positive course of change. It encompasses both the physical aspects of bodily development and the psychological/spiritual aspects of self-growth. (“Hayat bir aynadır, her gün kendi gelişimini yansıtır.” Tanpınar, A. H. (2003). *Huzur*. Dergâh yayınları. Life is a mirror, every day reflecting its own development. Tanpınar, A. H. (2003). *Huzur*. Dergâh yayınları). The feature “transformation” is objectified by the word “dönüşüm”. Transformation is defined as significant qualitative shifts in life — changes that are not merely quantitative but also qualitative. Regeneration, rebirth, and identity development are all part of it. (“Hayat içinde dönüşüm kaçınılmazdır.” Adıvar, H. E. (2001). *Sinekli Bakkal*. The transformation is inevitable in life. Adıvar, H. E. (2001). *Sinekli Bakkal*. The next feature is “yolculuk”, meaning “journey”. For Turkish society, life has always been considered a journey full of ups and downs. (“Hayat bir yolculuktu... ve bu yolculukta ne kadar az yük taşırsa insan, o kadar kolay yürür.” Rauf, M. (2002)). The life was a journey... and in this journey, the less you carry a load, the easier you go. Rauf, M. (2002). The feature “mana”, which means “morality”, is the next feature. For Turkish people, hayat (life) is about more than just being alive; it also has a specific meaning or purpose. For them, life is related to the things that matter, what people believe in, and their emotions about the world in this sense. Life might seem empty or perplexing if it lacks meaning (“Hayat, mananın dışı durumudur.” Karakoç, S. (1970). *Diriliş Neslinin Amentüsü*). Life is the expression of morality. Karakoç, S. (1970). *Diriliş Neslinin Amentüsü*. The next important feature of the concept is “değer”, meaning “value”. Within the Turkish linguistic world, life (hayat) carries both intrinsic meaning and importance that is assigned from the outside. The perception and understanding of its value differ significantly among various cultures, communities, and personal viewpoints, with each one interpreting and assigning value in its own distinct manner. (“Kadının hayatı da bir değerdir; görülmelidir.” Adıvar, H. E. (2004)). Ateşten Gömlek. Kadının hayatı da bir değerdir ve böyle görülmelidir. Adıvar H. E. (2004). Ateşten Gömlek). “Dirilik” sözcüğü, “canlılık” özelliğini nesneleştirir. Türk nüfusunun önemli bir bölümü İslam'a bağlı olduğu için kültür, din ve kavramlar arasında güçlü bir ilişki vardır. İslam öğretileri ve Türk gelenekleri içinde “hayat”, zamanın geçişinden veya bedensel işlevlerden daha fazlasını ifade eder. Bize bir hazine olarak bahşedilmiş, değerli ve hayati bir şeyi temsil eder. “Dirilik”i kucakladığımızda hayat gerçekten anlam kazanır; bu

da içimizde canlı, dinamik bir hissi temsil eder. (“İçimde kıpırdayan bir şey var, hayat gibi, diri gibi.” Kısakürek, N. F. (1960). Çile. İçimde hayat gibi, canlılık gibi bir şey hareket ediyor. Kısakürek, N. F. (1960). Çile). Bir diğer özellik olan “yaşam enerjisi” ise “yaşam enerjisi” sözcükleriyle ifade edilir. Yaşam enerjisi, canlıları besler ve onlara hayat verir. Canlılarda neşeyi, çatışmayı ve yaratıcılığı körükleyen görünmeyen bir güç olarak görülür. (“Feride, hayat dolu bir genç kızdı; yüzündeki gülümseme, içinde taşıdığı yaşam enerjisinin en güzel göstergesiydi.” Güntekin, R. N. (1922). Çalıkuşu. – Feride, hayat dolu bir genç kızdı; yüzündeki gülümseme, içinde taşıdığı yaşam enerjisinin en güzel göstergesiydi. Güntekin, R. N. (1922). Çalıkuşu). Bir sonraki önemli özellik ise “mücadele” anlamına gelen “mücadele”dir. Türk edebiyatında “hayat” kavramı, genellikle insan deneyiminin geniş bir yelpazesini kapsayan sürekli ve ısrarlı bir mücadele olarak temsil edilir. Doğanın unsurlarına, yoksulluğun zorluklarına, toplumdaki eşitsizliklere ve insanların yaşadığı içsel kargaşaya karşı bitmeyen bir mücadeleyi tasvir eder. (“Hayat burada omuz omuza verilen bir mücadeledir.” Kemal, O. (1947). Bereketli Topraklar Üzerinde. Hayat burada birbirimize omuz vererek verilen bir mücadeleydi. Kemal, O. (1947). Bereketli Topraklar Üzerinde). “Ruh” sözcüğü ise “ruh” özelliğini somutlaştırır. Türk kültürü, hayatı beden (beden) ve ruhun (ruh) birleşimi olarak görür ve bu, İslam mistisizmi (Tasavvuf) ve halk geleneklerinden büyük ölçüde etkilenir. Hayatın merkezi teması “ruh”dur. (“Hayatın maddi ağırlığı karşısında ruh, insanın sığınağı bileceği tek alandır.” Safa, P. (2019). Matmazel Noraliya'nın koltuğu. Hayatın maddi ağırlığı karşısında ruh, insanın sığına bileceği tek alandır. Safa, P. (2019). Matmazel Noraliya'nın koltuğu).

The feature “avlu” meaning “courtyard”. The word “hayat” evolved linguistically and culturally in Ottoman Turkish and other Anatolian languages, progressively taking on a meaning that went beyond merely expressing the idea of life or existence. It eventually came to refer to a specific architectural feature seen in conventional residential buildings. In particular, “hayat” started to refer to a semi-open public space that was an essential component of the home's design. This area was frequently planned as a veranda, a front hall, or a courtyard-like addition that was only partially covered but still accessible to the outside. (“*Bir avlu / kendine dönen hayat / açık sofra / beş on canlılık*.” Sarı, N. (2005). *Mersin’de Mersin’li Hayat*. - A courtyard/life turning inward/open table / five or ten souls. Sarı, N. (2005). *Mersin’de Mersin’li Hayat*). Another feature, “age”, is objectified by the word “yaş”. The fact that “yaş” has changed throughout time from meaning physical freshness to referring to the temporal duration of life illustrates the intimate connection between human ideas of time and aging and the environment. This linguistic change reflects a perspective on life that sees its progression through the lens of natural cycles, highlighting the connection between vitality, aging, and the passage of time in Turkish language and culture. (“*Her yaşta hayat farklı bir renk alır.*” Pamuk, O. (1998). *Benim Adım Kırmızı*. İstanbul: İletişim Yayınları. Life has a different color in every age. Pamuk, O. (1998). *Benim Adım Kırmızı*. İstanbul: İletişim Yayınları). The next feature, “time,” is actualized by the word “zaman”, which is used to denote time and lifespan. This word, which reflects on human existence, fate, and the passage of time, is often used with deep philosophical and poetic significance in both Ottoman and contemporary Turkish literature. (“*Hayat bir nehirdir, zaman ise o nehrin akışıdır.*” Tanpınar, A. H. (1949). *Huzur*. Dergâh yayınları. Life is a river, time is its flow. Tanpınar, A. H. (1949). *Huzur*. Dergâh yayınları). The feature “social value” is verbalized by the words “toplumsal değer”. As a social value, life (hayat) places the greatest emphasis on the collective, common features of life. Turkish literature and culture often depict life as being fundamentally connected to community, shared experiences, and traditions. In contrast to strictly individualistic notions, this perspective highlights the significance of social interactions, cooperation, and shared memory in shaping human existence. (“*Hayat sadece bireysel bir hak değil, vatan ve milletle paylaşılan ortak bir değerdir.*” Kemal, N. (1873). *Vatan Yahut Silistre*. Life is not just an individual value. It is the value shared with the motherland and nation. Kemal, N. (1873). *Vatan Yahut Silistre*).

Таблица

THE MOTIVATING FEATURES OF THE CONCEPT OF LIFE (HAYAT)  
IN THE TURKISH LINGUISTIC PICTURE OF THE WORLD

| Motivating features                 | <i>Nişanyan, S. (2010). Sözlerin soyağacı: Çağdaş Türkçenin etimolojik sözlüğü. İstanbul: Everest Yayınları</i> | <i>Eren, H. (1999). Türk dilinin etimolojik sözlüğü. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.</i> | <i>Ercilasun, A.B. (2014). Etimolojik Türkçe sözlük. Ankara: Akçağ Yayınları</i> | <i>Tekin, T. (2003). Türk dilinin etimolojik sözlüğü. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları</i> | <i>Kızıl, F. (2007). Osmanlıca-Türkçe etimolojik sözlük. İstanbul: Akçağ Yayınları</i> |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Hayat                            | +                                                                                                               | +                                                                                           | +                                                                                | +                                                                                           | +                                                                                      |
| 2. Yaşam                            | +                                                                                                               | +                                                                                           | +                                                                                | +                                                                                           | +                                                                                      |
| 3. Canlılık                         | +                                                                                                               | +                                                                                           | +                                                                                | +                                                                                           | +                                                                                      |
| 4. Varoluş                          | +                                                                                                               | +                                                                                           | +                                                                                | +                                                                                           | +                                                                                      |
| 5. Sürekli bir akış                 | -                                                                                                               | -                                                                                           | -                                                                                | -                                                                                           | +                                                                                      |
| 6. Değişim                          | -                                                                                                               | -                                                                                           | -                                                                                | -                                                                                           | +                                                                                      |
| 7. Gelişim                          | -                                                                                                               | -                                                                                           | -                                                                                | -                                                                                           | +                                                                                      |
| 8. Dönüşüm                          | -                                                                                                               | -                                                                                           | -                                                                                | -                                                                                           | +                                                                                      |
| 9. Yolculuk                         | -                                                                                                               | -                                                                                           | -                                                                                | -                                                                                           | +                                                                                      |
| 10. Mana                            | +                                                                                                               | -                                                                                           | -                                                                                | -                                                                                           | -                                                                                      |
| 11. Değer                           | +                                                                                                               | -                                                                                           | -                                                                                | -                                                                                           | -                                                                                      |
| 12. Dirilik                         | -                                                                                                               | +                                                                                           | -                                                                                | -                                                                                           | -                                                                                      |
| 13. Yaşam enerjisi                  | -                                                                                                               | +                                                                                           | -                                                                                | -                                                                                           | -                                                                                      |
| 14. Mücadele                        | -                                                                                                               | +                                                                                           | -                                                                                | -                                                                                           | -                                                                                      |
| 15. Ruh                             | +                                                                                                               | -                                                                                           | -                                                                                | -                                                                                           | +                                                                                      |
| 16. Evlerin ortak yaşam alanı /Avlu | -                                                                                                               | -                                                                                           | -                                                                                | -                                                                                           | +                                                                                      |
| 17. Yaş                             | -                                                                                                               | -                                                                                           | +                                                                                | -                                                                                           | -                                                                                      |
| 18. Zaman                           | -                                                                                                               | -                                                                                           | -                                                                                | +                                                                                           | -                                                                                      |
| 19. Toplumsal değer                 | -                                                                                                               | -                                                                                           | -                                                                                | -                                                                                           | +                                                                                      |

The table shows 19 motivating features found through a deep analysis of the etymological dictionaries. As it is proven by the findings, the concept of life (hayat) has a wider meaning than just life in the Turkish linguistic picture of the world. At the top, there are the 5 most important etymological dictionaries of the Turkish language, which are: Nişanyan, S. (2010). Sözlerin soyağacı: Çağdaş Türkçenin etimolojik sözlüğü. İstanbul: Everest Yayınları; Eren, H. (1999). Türk dilinin etimolojik sözlüğü. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları; Ercilasun, A.B. (2014). Etimolojik Türkçe sözlük. Ankara: Akçağ Yayınları; Tekin, T. (2003). Türk dilinin etimolojik sözlüğü. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları; and Kızıl, F. (2007). Osmanlıca-Türkçe etimolojik sözlük. İstanbul: Akçağ Yayınları. Through the stable information from these sources, the motivating features depicted on the left of the table were found. The resources show that some of the features of the concept, such as “life,” “living,” “vitality,” “existence,” are found in all dictionaries, but some features, such as “continuous flow,” “development,” “change,” “transformation,” “journey,” “morality,” “struggle,” “soul,” “courtyard,” “age,” “time,” “social value,” are found in certain dictionaries as set forth in the table [1-8].



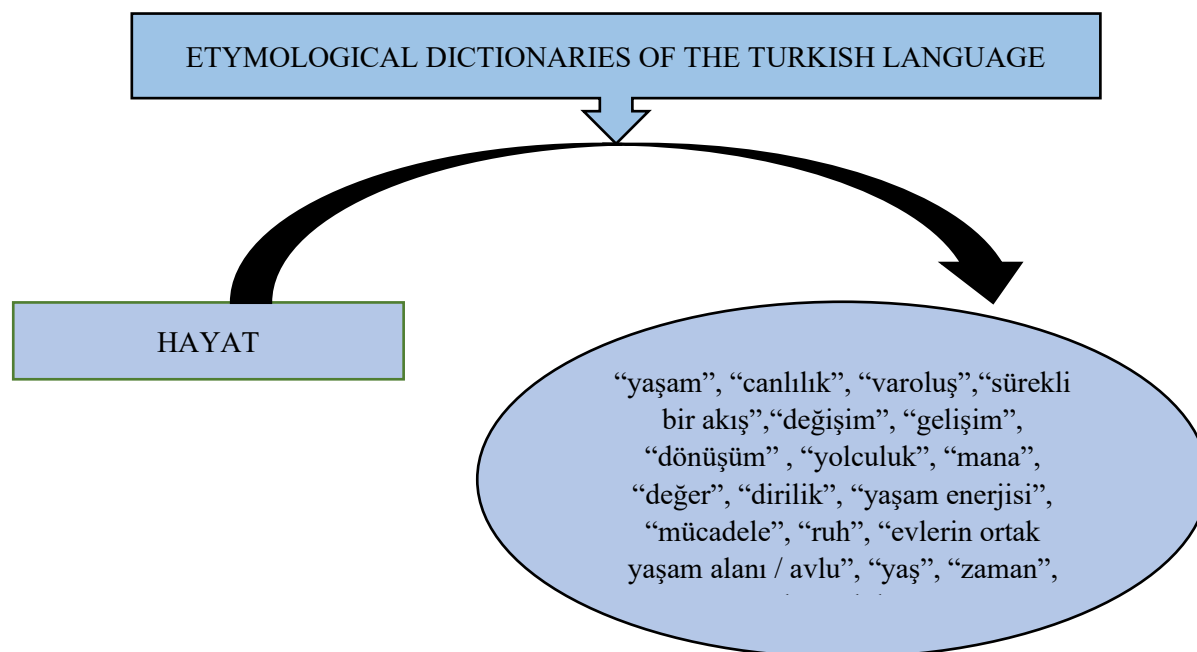


Figure. The concept of “Hayat” and its motivating features were collected from the Turkish Etymological Dictionaries .

The table shows 19 motivating features found through a deep analysis of etymological dictionaries. As proven by the findings, the concept of life (hayat) has a wider meaning than just ‘life’ in the Turkish linguistic picture of the world.

At the top are the five most important etymological dictionaries of the Turkish language: Nişanyan, S. (2010). *Sözlerin soyağacı: Çağdaş Türkçenin etimolojik sözlüğü*. İstanbul: Everest Yayınları; Eren, H. (1999). *Türk dilinin etimolojik sözlüğü*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları; Ercilasun, A.B. (2014). *Etimolojik Türkçe sözlük*. Ankara: Akçağ Yayınları; Tekin, T. (2003). *Türk dilinin etimolojik sözlüğü*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları; and Kızıl, F. (2007). *Osmanlıca-Türkçe etimolojik sözlük*. İstanbul: Akçağ Yayınları. Through the stable information from these sources, the motivating features depicted on the left of the table were found. The resources show that some of the features of the concept, such as “life,” “living,” “vitality,” and “existence,” are found in all dictionaries, but other features, such as “continuous flow,” “development,” “change,” “transformation,” “journey,” “morality,” “struggle,” “soul,” “courtyard,” “age,” “time,” and “social value,” are found in certain dictionaries as set forth in the table.

The analysis of the concept *hayat* demonstrates that life in the Turkish linguistic picture of the world is understood not as a single, fixed concept but as a complex of multidimensional phenomena shaped by the language. Etymological data reveal that *hayat* extends beyond its biological sense to encompass existence. The richness of its semantic structure reflects a worldview in which life is perceived as a continuous flow, a meaningful journey, and a dynamic process. Additionally, the results indicate that the Turkish perspective on life is very collectivistic and values-driven. Concepts such as *mücadele* (meaning), *değer* (value), *toplumsal değer* (social value), and *mana* (meaning) emphasize the strong relationship between individual existence and society, tradition, and shared moral values. At the same time, characteristics like *ruh* (soul), *dirilik* (liveliness), and *yaşam enerjisi* (life energy) highlight the spiritual and emotional aspects of life, demonstrating the impact of Islamic philosophy, mysticism, and folk culture. Furthermore, the changing meaning of *hayat* — including its architectural interpretation as *avlu* and its links to time, age, and space — demonstrates how language reflects common experiences and collective memory within a culture. Therefore, the idea of life in

Turkish acts as a linguistic representation of the country's historical journey, philosophical perspective, and cultural principles. In summary, this research verifies that *hayat* holds a significant role in the Turkish linguistic perspective, serving as an essential cultural idea through which Turkish speakers understand existence, identity, and their position in the world.

*References:*

1. Karasik, V. I. (2004). *Yazykovoi krug: lichnost', kontsepty, diskurs*. Moscow. (in Russian).
2. Stepanov, Yu. S. (2007). *Kontsepty. Tonkaya plenka tsivilizatsii*. Moscow. (in Russian).
3. Kolesov, V. V., & Pimenova, M. V. (2012). *Kontseptologiya*. Kemerovo. (in Russian).
4. Nişanyan, S. (2009). *Sözlerin soyağacı: Çağdaş Türkçenin etimolojik sözlüğü*. (in Turkish).
5. Eren, H. (1999). *Türk dilinin etimolojik sözlüğü*. Bizim Büro Basım Evi.
6. Ercilasun, A. B. (2022). Halk Etimolojisi. *Türk Dili, Ocak*, 71(841), 10-13.
7. Hasan, E. R. E. N. (1999). *Türk dilinin etimolojik sözlüğü*. *Bizim Büro Yay., Ankara*. (in Turkish)
8. Kerslake, C. (2021). Ottoman Turkish. In *The Turkic Languages* (pp. 174-194). Routledge.

*Список литературы:*

1. Карасик В. И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс. М.: ГНОЗИС, 2004. 389 с.
2. Степанов Ю. С. Концепты. Тонкая пленка цивилизации. М.: Языки славянских культур, 2007. 246 с.
3. Колесов В. В., Пименова М. В. Концептология. Кемерово, 2012.
4. Nişanyan S. Sözlerin soyağacı: Çağdaş Türkçenin etimolojik sözlüğü. 2009.
5. Eren H. Türk dilinin etimolojik sözlüğü. – Bizim Büro Basım Evi, 1999.
6. Ercilasun A. B. Halk Etimolojisi // Türk Dili, Ocak. 2022. V. 71. №841. С. 10-13.
7. Hasan E. Türk dilinin etimolojik sözlüğü //Bizim Büro Yay., Ankara. 1999.
8. Kerslake C. Ottoman Turkish // The Turkic Languages. Routledge, 2021. P. 174-194.

*Поступила в редакцию*  
08.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
21.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Shirinova G., Naimanova Ch. Motivating Features of the Concept of Life in the Turkish Linguistic Picture of the World // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 713-719. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/86>

*Cite as (APA):*

Shirinova, G., & Naimanova, Ch. (2026). Motivating Features of the Concept of Life in the Turkish Linguistic Picture of the World. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 713-719. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/86>

УДК 82-31

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/87>

**ЛЕКСИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФРАГМЕНТА РОМАНА  
Г. ЯХИНОЙ «ЗУЛЕЙХА ОТКРЫВАЕТ ГЛАЗА»  
(РАЗДЕЛ «КУДА? В ДОРОГУ»)**

©*Айдыралиева Э. Т.*, ORCID: 0009-0000-0231-2399, Международная  
высшая школа медицины, г. Чолпон-Ата, Кыргызстан, [eliza\\_arslan2003@mail.ru](mailto:eliza_arslan2003@mail.ru)

**LEXICAL ANALYSIS OF A FRAGMENT FROM  
G. YAKHINA'S NOVEL "ZULEIKHA OPENS HER EYES"  
(SECTION 'WHERE TO? ON THE ROAD')**

©*Aidyralieva E.*, ORCID: 0009-0000-0231-2399, International Higher  
School of Medicine, Cholpon-Ata, Kyrgyzstan, [eliza\\_arslan2003@mail.ru](mailto:eliza_arslan2003@mail.ru)

*Аннотация.* Представлен развёрнутый лексический анализ фрагмента «Куда? В дорогу» романа Г. Яхиной «Зулейха открывает глаза». Выявлены и систематизированы лексико-семантические поля, отражающие мотив дороги, страха, судьбы и обречённости, а также их роль в создании эмоционально-психологического пространства произведения. Особое внимание уделено экспрессивным и метафорическим средствам языка, которые усиливают драматизм повествования и раскрывают внутренний мир героини. Статья демонстрирует, что язык становится инструментом художественного осмысления исторической памяти и эмоционального опыта народа.

*Abstract.* Presents a detailed lexical analysis of the fragment "Where to? On the Road" from Guzel Yakhina's novel *Zuleikha Opens Her Eyes*. The study identifies and systematizes the lexical-semantic fields reflecting the motifs of the road, fear, fate, and doom, as well as their role in creating the emotional and psychological space of the work. Special attention is paid to the expressive and metaphorical means of language that enhance the drama of the narrative and reveal the heroine's inner world. The article demonstrates that language becomes a tool for artistic comprehension of historical memory and the emotional experience of the people.

*Ключевые слова:* лексический анализ, художественный текст, семантика, экспрессивная лексика, Зулейха, дорога, судьба, страх, репрессии.

*Keywords:* lexical analysis, literary text, semantics, expressive vocabulary, Zuleikha, road, fate, fear, repression.

Фрагмент «Куда? В дорогу» занимает особое место в композиции романа Г. Яхиной. Он символизирует не только начало физического пути героини, но и глубокий внутренний перелом в её судьбе. Движение становится метафорой жизненного испытания, дороги — метафорой перехода из одного состояния в другое, а лексика, структурирующая этот эпизод, — ключом к пониманию эмоционального и философского содержания произведения. Целью настоящего исследования является выявление и систематизация лексико-семантических полей, определяющих смысловую организацию фрагмента, а также анализ выразительных средств, раскрывающих внутренний мир героини и атмосферу эпохи. Задачи работы включают определение роли лексики движения, страха, судьбы и обречённости, описание экспрессивных

приёмов и ритмизации текста. Рассматривается лексика романа не изолированно, а как многослойная система, где каждый семантический элемент служит для раскрытия психологического состояния и концепции судьбы в условиях тоталитарного пространства [3, 5, 8].

Материалом для исследования послужил роман Г. Яхиной «Зулейха открывает глаза». В анализе использованы методы лингвостилистического и семантического анализа, приёмы компонентного, контекстуального и функционального подходов. Методологической основой исследования являются труды В. В. Виноградова, Ю. М. Лотмана, М. М. Бахтина, А. М. Пешковского, посвящённые проблемам поэтики художественного слова и языковой структуры текста. Анализ проводится в парадигматическом и синтагматическом аспектах, что позволяет выявить системные отношения между лексическими единицами, а также их роль в создании семантических и эмоциональных доминант. В качестве вспомогательного используется сравнительный метод, позволяющий сопоставить исследуемый фрагмент с аналогичными эпизодами литературы репрессивной тематики. Такой комплексный подход позволяет установить внутренние связи между семантическими полями и показать, как через лексику автор конструирует индивидуальную и коллективную память. В итоге методы работы направлены на интеграцию лингвистического и литературоведческого анализа, что способствует выявлению глубинных смыслов текста.

Лексико-семантическое поле «движение/дорога» в романе Г. Яхиной формирует не только пространственный, но и символический каркас повествования. Путь становится метафорой судьбы, где физическое движение отождествляется с внутренней трансформацией героини. Лексемы «поезд», «вагон», «перрон», «отправление», «путь», «дорога» не просто описывают фактическое перемещение, но и кодируют эмоциональное состояние персонажей. Через эти слова автор конструирует напряжённую атмосферу начала репрессивного пути, где дорога становится экзистенциальным пространством перехода из одного жизненного состояния в другое. Семантические микрополя — транспортное, кинетическое, топографическое и лиминальное — объединяются в сложную систему ассоциаций, где движение приобретает смысл утраты и принуждения. Повторы глаголов движения («ехать», «везти», «тронуться», «остановиться») создают ощущение неизбежности и цикличности происходящего. Яхина вводит метафору поезда как «железного зверя», что усиливает чувство враждебности пространства и безысходности ситуации. В контексте тоталитарной эпохи дорога в тексте выполняет роль символа судьбы, подчёркивая зависимость человека от исторических обстоятельств. Таким образом, лексико-семантическое поле «движение / дорога» объединяет конкретное и метафорическое, служа каналом для выражения эмоциональной динамики текста и глубинной философской идеи о предопределённости человеческого пути. [7-9]

Лексика страха и неуверенности пронизывает всё повествование, создавая психологический фон, в котором героиня оказывается полностью зависимой от обстоятельств. Такие слова, как «дрожь», «мрак», «неизвестность», «молчание», «замирание», выполняют не только описательную, но и символическую функцию, выражая внутреннее оцепенение и тревогу. Эти лексемы маркируют пространство страха, где человек теряет контроль над судьбой. Лингвистически это проявляется в высокой частотности слов с отрицательной коннотацией, а также в синтаксической организации коротких, прерывистых предложений, имитирующих дыхание тревоги. Молчание в тексте становится голосом страха, превращаясь в символ подавленного крика. Семантика темноты и тишины выступает метафорой неведомого и непредсказуемого будущего. Таким образом, через лексику страха Яхина не только описывает состояние героини, но и воспроизводит общий эмоциональный ландшафт эпохи

репрессий. В этой лексической среде страх становится универсальной категорией, объединяющей индивидуальное и коллективное восприятие несвободы. [4-6]

Экспрессивная и метафорическая лексика играет центральную роль в формировании художественного образа романа. Автор активно использует эпитеты, метафоры и сравнения, которые усиливают чувственную выразительность текста. Например, метафора «поезд зарычал, будто зверь» переносит механический процесс в область живого страха. Эпитеты «тесный», «гулкий», «колючий» не только описывают предметную реальность, но и передают ощущение внутреннего напряжения, изоляции и отчуждения. Язык Яхиной основан на контрасте между официально-бюрократическими терминами («конвоир», «этап», «пункт пересылки») и поэтическими образами, что создаёт двойное звучание повествования — документальное и эмоционально-прожитое. Такое взаимодействие языковых пластов демонстрирует столкновение языка власти и языка человеческого опыта. Экспрессивная лексика выполняет не декоративную, а смыслообразующую функцию, превращая художественный текст в средство интерпретации исторической реальности. В результате язык становится полем борьбы между подавлением и внутренней свободой, а метафоры — способом сохранить человеческое достоинство в нечеловеческих условиях. [4-6]

Семантика судьбы и обречённости является одним из глубинных пластов романа Яхиной. Лексемы «жребий», «рок», «участь», «приговор» воплощают философскую концепцию неизбежности. Зулейха не выбирает свой путь — он навязан историей. Путь становится символом несвободы, а дорога — метафорой предначертанного пути. Фраза «её жребий — ехать, молчать и ждать» выражает внутреннее смирение перед судьбой и признание бессилия перед внешней силой. Яхина сознательно использует лексику с оттенком фатализма, создавая ощущение цикличности и предопределённости. В контексте повествования обречённость становится не только эмоциональным состоянием, но и философской категорией, характеризующей отношение человека к истории. Таким образом, семантика судьбы в тексте связана с архетипом женской жертвы и пассивного сопротивления, где молчание становится формой внутреннего протеста и выживания. Сочетание слов судьбы и дороги позволяет автору показать переход от личной трагедии к коллективной, от частного страдания — к национальной памяти [1, 4, 10].

Лексические повторы и ритмизация играют структурообразующую роль в композиции текста. Повторение слов «поезд», «темнота», «тишина» создаёт звуковую волну, имитирующую стук колёс и пульсацию тревоги. Этот приём задаёт особую музыкальность текста и усиливает его эмоциональное воздействие. Повторы выполняют функцию смысловых якорей, фиксирующих внимание читателя на ключевых мотивах: страх, путь, судьба. Они формируют внутренний ритм, который перекликается с физиологией переживания — дыханием, биением сердца. Ритмизация усиливает эффект неотвратимости, создавая ощущение замкнутого времени и бесконечного движения вперёд. В художественном отношении такие повторения выполняют и композиционную роль, связывая начало и конец эпизода. В целом, приём лексических повторов в романе Яхиной превращается в универсальный способ выражения экзистенциального состояния героини и эмоциональной памяти эпохи [3, 5, 8].

Проведённый анализ показал, что лексическая система романа Г. Яхиной строится по принципу многослойности, где каждый уровень языка — от лексического до метафорического — участвует в формировании смыслового поля произведения [1, 3, 4].

Художественная структура текста демонстрирует взаимодействие семантических и эмоциональных доминант, формируя сложную картину мира, в которой дорога становится



метафорой судьбы, а страх и молчание — средствами психологического отражения эпохи [5, 6].

Сравнение с теоретическими моделями В. В. Виноградова и М. М. Бахтина позволило подтвердить, что языковая форма в романе выполняет не только изобразительную, но и концептуальную функцию — создаёт систему смыслов, выражающих коллективное сознание [2, 4].

В результате можно утверждать, что лексико-семантические поля, выявленные в тексте, представляют собой инструмент идентификации авторской концепции мира и внутреннего состояния героини. Такое сочетание лингвистического и художественного подходов усиливает исследовательскую ценность анализа и подтверждает, что лексическая структура художественного текста является важным средством выражения культурной памяти [7, 8].

Впервые выявлены функциональные связи между лексикой страха, судьбы и движения как компонентами единого художественного кода текста. Практическая значимость исследования состоит в возможности использования его результатов при преподавании курсов по лингвистике, анализу художественного текста и литературоведению, а также при разработке учебно-методических материалов по русской литературе XX–XXI веков. Полученные данные могут быть полезны для студентов филологических факультетов, преподавателей и исследователей, занимающихся проблемами взаимодействия языка и культуры [5, 6, 9].

Таким образом, лексический анализ фрагмента «Куда? В дорогу» показывает, что язык в романе Г. Яхиной выполняет не только повествовательную, но и концептуальную функцию. Через систему лексико-семантических полей автор создаёт многослойное пространство, в котором соединяются индивидуальная и коллективная память, личная боль и историческая травма. Дорога становится символом судьбы, страх — эмоциональной константой, метафора — инструментом сопротивления, а повтор — механизмом памяти. Каждый языковой элемент подчинён идее сохранения человеческого достоинства в условиях тотального подавления. Таким образом, роман Яхиной демонстрирует, что художественный язык способен не только фиксировать историческую реальность, но и преобразовывать её в пространство внутренней свободы.

#### *Список литературы:*

1. Яхина Г. Ш. Зулейха открывает глаза. М.: АСТ, 2015. 512 с.
2. Виноградов В. В. Стиль художественной речи. М.: Наука, 1980. 368 с.
3. Лотман Ю. М. Анализ поэтического текста. М.: Просвещение, 1972. 320 с.
4. Бахтин М. М. Вопросы литературы и эстетики. М.: Художественная литература, 1975. 502 с.
5. Абдуллаева С. И. Лексико-семантическое поле как объект лингвистического анализа // Вестник ЧелГУ. 2019. №3 (431). С. 15–21.
6. Соловьёв А. Н. Слово и власть: Язык репрессий в советской прозе. СПб.: СПбГУ, 2014. 240 с.
7. Лихачёв Д. С. Поэтика древнерусской литературы. М.: Наука, 1979. 360 с.
8. Зализняк А. А. Языковые механизмы художественного текста. М.: Языки славянской культуры, 2017. 432 с.
9. Пешковский А. М. Избранные труды по языкознанию. М.: МГУ, 2007. 512 с.
10. Шмид В. Нарратология. М.: Языки славянской культуры, 2008. 312 с.

*References:*

1. Yakhina, G. Sh. (2015). Zuleikha otkryvaet glaza. Moscow. (in Russian).
2. Vinogradov, V. V. (1980). Stil' khudozhestvennoi rechi. Moscow. (in Russian).
3. Lotman, Yu. M. (1972). Analiz poeticheskogo teksta. Moscow. (in Russian).
4. Bakhtin, M. M. (1975). Voprosy literatury i estetiki. Moscow. (in Russian).
5. Abdullaeva, S. I. (2019). Leksiko-semanticheskoe pole kak ob"ekt lingvisticheskogo analiza. *Vestnik ChelGU*, (3 (431)), 15–21. (in Russian).
6. Solov'ev, A. N. (2014). Slovo i vlast': Yazyk repressii v sovetskoj proze. St. Petersburg. (in Russian).
7. Likhachev, D. S. (1979). Poetika drevnerusskoj literatury. Moscow. (in Russian).
8. Zaliznyak, A. A. (2017). Yazykovye mekhanizmy khudozhestvennogo teksta. Moscow. (in Russian).
9. Peshkovskii, A. M. (2007). Izbrannye trudy po yazykoznaniiu. Moscow. (in Russian).
10. Shmid, V. (2008). Narratologiya. Moscow. (in Russian).

*Поступила в редакцию*  
27.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
07.02.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Айдыралиева Э. Т. Лексический анализ фрагмента романа Г. Яхиной «Зулейха открывает глаза» (раздел «Куда? В дорогу») // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 720-724. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/87>

*Cite as (APA):*

Aidyralieva, E. (2026). Lexical analysis of a fragment from G. Yakhina's novel "Zuleikha Opens Her Eyes" (section 'Where to? On the Road'). *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 720-724. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/87>

УДК 372.881.111.1:81-119

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/88>

## АКСИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОНЦЕПТОВ “КУТ” И “WELL-BEING” (НА МАТЕРИАЛАХ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ)

©Саипова Г. Д., ORCID: 0009-0001-5034-5846, SPIN-код: 5997-5501, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [gsaipova@bhu.kg](mailto:gsaipova@bhu.kg)

©Темирбекова З. И., ORCID: 0009-0008-4941-2117, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [zarina-temirbekova@mail.ru](mailto:zarina-temirbekova@mail.ru)

## AXIOLOGICAL ANALYSIS OF THE CONCEPTS OF "KUT" AND "WELL-BEING" (BASED ON WORKS OF ART)

©Saipova G., ORCID:0009-0001-5034-5846, SPIN-код: 5997-5501, Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan, [gsaipova@bhu.kg](mailto:gsaipova@bhu.kg)

©Temirbekova Z., ORCID:0009-0008-4941-2117, Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan, [zarina-temirbekova@mail.ru](mailto:zarina-temirbekova@mail.ru)

*Аннотация.* Концепты “кут” и “well-being” обладают важным значением в культурах и языках мира. Кыргызский и английский языки демонстрируют свои уникальные особенности и способы выражения концептов, которые мы изучим в настоящей статье. Представленная научная статья посвящена аксиологическому анализу концептов “кут” и “well-being” в кыргызской и английской языковых культурах. Автор провел сравнительный анализ и классифицировал аксиологические аспекты концептов и изучил, как данный концепт соотносится с ценностями и убеждениями культурных сообществ. Результаты исследования могут быть полезны для понимания культурных различий и сходств, а также для улучшения межкультурной коммуникации и взаимопонимания.

*Abstract.* The concepts of “kut” and “well-being” have an important meaning in the cultures and languages of the world. Kyrgyz and English languages demonstrate their unique features and ways of expressing concepts, which we will study in this article. The presented scientific article is devoted to the axiological analysis of the concepts of “kut” and “well-being” in the Kyrgyz and English language cultures. The author conducted a comparative analysis and classified the axiological aspects of concepts and studied how this concept correlates with the values and beliefs of cultural communities. The results of the study can be useful for understanding cultural differences and similarities, as well as for improving intercultural communication and mutual understanding.

*Ключевые слова:* аксиологический анализ, признаки, классификация, исследование, материальные блага, уважение, социальные отношения, структура, культура, ценности.

*Keywords:* axiological analysis, signs, classification, research, material goods, respect, social relations, structure, culture, values.

В условиях возрастающего интереса к проблематике ценностей и ментальных репрезентаций в современной когнитивной лингвистике особую актуальность приобретает исследование культурно-специфических концептов, отражающих представления человека о благополучии и гармонии. Одним из таких концептов является “кут” в кыргызской языковой картине мира и его функциональный аналог “well-being” в англоязычной культуре (<https://tamgasoft.kg/dict/index.php?lang=ru>). Данные концепты репрезентируют не только

состояние благополучия, но и систему духовных, моральных и социальных ценностей, сформированных под влиянием исторических, религиозных и культурных факторов [3].

Несмотря на наличие исследований, посвященных аксиологическим аспектам данных концептов, сравнительный анализ “*кут/well-being*” на материале художественных произведений остается недостаточно разработанным. Между тем художественный текст представляет собой уникальный источник для выявления национально-культурных смыслов, поскольку в нем отражаются мировоззрение, ценностные ориентиры и экзистенциальные установки носителей языка.

Новизна настоящего исследования заключается в комплексном сопоставительном анализе концептов “*кут/well-being*” в кыргызской и английской культурах на материале произведений “Кут алчу билим” Ж. Баласагына и «Старик и море» Э. Хемингуэя. Выбор данных произведений обусловлен тем, что они репрезентируют философское осмысление жизненных ценностей, судьбы человека, его отношение к труду, природе и духовному совершенствованию.

Методологическую основу исследования составляют как эмпирические, так и теоретические методы. К эмпирическим процедурам относятся сбор, систематизация и классификация языкового материала, выявленного в анализируемых текстах, а также его интерпретация в соответствии с целями и задачами исследования. Теоретическая база включает анализ научных источников, обобщение полученных данных, применение методов абстракции, моделирования, анализа и синтеза.

В рамках когнитивно-лингвистического подхода особое внимание уделяется аксиологическому методу, позволяющему выявить ценностные доминанты, связанные с концептами “*кут/well-being*”, и определить их роль в формировании национально-культурной картины мира. “Кут алчу билим” – это произведение, написанное жившим в XI веке поэтом Ж. Баласагыном. В произведении Ж. Баласагына “Кут алчу билим” концепт “*кут*” рассматривается в контексте личностного развития и достижения духовного благополучия. Баласагын описывает путь к достижению *кут* через усилия человека в развитии своего разума, души и сердца. Он утверждает, что истинное благосостояние не может быть достигнуто через материальные богатства или физическое благополучие, а только через духовное самосовершенствование и моральное развитие [3].

Ж. Баласагын указывает на необходимость практиковать доброту, щедрость, уважение и любовь к ближнему. Он считает, что эти качества помогут достичь внутреннего умиротворения и спокойствия, которые являются ключевыми элементами *кут*. Он также призывает к самоанализу и постоянному совершенствованию себя в процессе жизни [5].

Таким образом, концепт “*кут*” в произведении Баласагына “Кут алчу билим” связан с достижением духовного благополучия через моральное развитие и самосовершенствование.

В результате проведенного нами анализа концептуальных признаков концепта *кут/well-being* появляется возможность моделирования этого концепта. Согласно методике, предложенной Р. М. Фрумкиной нами были рассмотрены такие понятия как концептосфера, его употребление и классификация. Мы также исследовали несколько подходов к структурированию концепта и взяли за основу нашего исследования методику Р. М. Фрумкиной [7].

Поскольку материалом нашего исследования является художественный текст, нами были предприняты попытки моделирования концепта *кут/well-being* в соответствии с объемом описания и раскрытия концептуального признака в художественных произведениях. В ядро вошли следующие концептуальные признаки *уважение к старшим*, имеющие наибольшее значение:

1) *проявление уважения и почитания к старшему поколению* – одно из основных ключевых традиционных ценностей в кыргызской культуре.

Данный концептуальный признак раскрывается не только в наибольшем объеме, но и выполняет одну из ключевых ролей в раскрытии основного сюжета произведения. Более того, он встретился нам на протяжении произведения наибольшее количество раз. Например:

- “*Ата сөзүн ардакта, ыйык карма, Кут тууп, бактың артат күндө анда*”. [1] – мудрость и знание, по мнению автора, важны для достижения благополучия и хорошей жизни. В кыргызской культуре уважение и почитание старших традиционно считаются ценными качествами, которые передаются от старшего поколения молодому. В произведении автор говорит о значимости почитания старшего поколения.

- “*Биздин атабыз ошончо кут болбос, ошончо мурасым болбос*” [1]. – в этом примере, “кут” связан с состоянием семьи, которая желает, чтобы их отец (как глава семьи) и наследство были в благополучии.

- “*Эгер кут болуп ээнчи койсо, ал куттуу майрамда да кайрылбайт*” [1]. – уважение к старшим и мудрецам: “кут” связан с уважением и почитанием старших и мудрецов, которые обладают мудростью, опытом и знаниями, необходимыми для достижения “кут”.

2) *стремление к самосовершенствованию*. В произведении автор часто отмечает, как важно стремиться и добиваться своих целей через усердие и трудолюбие. Например:

- “*Куттууга көз караптырып, белгисиз жолго бармак*” [1]. – здесь “кут” означает счастье, которое нужно искать и которое можно найти, идя по неизвестной дороге жизни.

- “*Кутун менен болсо, жаман жолдон да өтүп жүрөсүң*” [2]. – это выражение, означает, если ты удачлив ты можешь пройти даже через неизвестные плохие дороги. Здесь “кут” также означает удачу, счастье.

3) *социальное благополучие*. Данный признак связан с социальными отношениями и связями, такие как уровень социальной поддержки и взаимоотношений с семьей, друзьями и обществом в целом. Например:

- “*Кут болсо, мүмкүн болгон өзүн-өзүнө көп жакшылык жасай алабыз*” [2]. – означает, что с благополучием мы можем сделать даже невозможное. Здесь кут можно охарактеризовать как стремление улучшить уровень своей жизни, иметь хорошие отношения со своей семьей.

4) *дарить добро, благодать*. Ж. Баласагын в своем произведении неоднократно демонстрирует на важность проявления добрых и уважительных отношений не только близкому окружению, но и простому народу. В особенности этими качествами должен обладать мудрый правитель. Только через щедрость, доброту и справедливость можно заслужить уважение и любовь своего народа. Например:

- “*Өкүмдарга дайым керек миң айла, Куланды алат күчтүү арстан кумайда. Өкүмдарга миң сан эрдик, күч керек, Анда өкүмдар элге бейпил, кут берет*” [2] – здесь автор хочет показать мудрость справедливого правления. Правителям нужны много мужества и силы, тогда правитель подарит мир и благодать народу.

Далее перейдем к рассмотрению и раскрытию концептуального признака концепта “well-being”. Концепт “well-being” в английской языковой картине мира связан с культурными ценностями и ментальными моделями общества. В западной культуре, например, высокая оценка физического здоровья и финансового благополучия может быть важнее, чем духовное и социальное благополучие. В то же время, в некоторых других культурах, таких как японская, духовность и гармония в отношениях с окружающими людьми могут играть более важную роль в понимании “well-being”.

Концепт “well-being” (благополучие) присутствует и широко иллюстрируется в произведении Э. Хемингуэя “Старик и море” в различных аспектах.



Повесть “Старик и море” – это история о том, как человек может достичь своих целей, сохраняя свою внутреннюю силу и устойчивость. Важные аспекты “well-being”, такие как уверенность в себе, любовь к жизни, стремление к достижению целей, способность сохранять спокойствие в трудных ситуациях, удовлетворение от жизни, открытость к новому и способность чувствовать себя удовлетворённым и благополучным независимо от обстоятельств – все они присутствуют в этой истории [8].

1) *физическое благополучие*. Данный концептуальный признак концепта “well-being” в английской языковой картине мира помогает лучше понять культурные ценности и ментальные модели общества, а также понимать, как различные аспекты благополучия влияют на жизнь людей в разных контекстах и культурах. Например:

- “*Some are born great, some achieve greatness*” [8] – “*Некоторые рождаются великими, а некоторые достигают величия*” – эту фразу говорит Сантьяго, рассуждая о своих идеалах и своей цели. Это отражает его стремление к достижению чего-то важного и уникального в жизни, что также может являться важным аспектом “well-being”.

2) *уверенность и чувство самоуважения*. Данный признак отражает его физическую и психологическую силу, которые являются ключевыми аспектами “well-being”. Например:

- “*He felt that life was still unfinished and that he was stronger than ever*” [8] – “*Он чувствовал, что жизнь ещё не окончена и что он сильнее, чем когда-либо*” – эту фразу Сантьяго произносит после своей борьбы с большой рыбой. Он не только добился своей цели, но и укрепил свою внутреннюю уверенность и чувство самоуважения. Это может быть очень важным для человека, который испытывает трудности и неудачи в жизни.

3) *любовь, привязанность*. Например: “*He knew the sea was dangerous and unpredictable, but he loved it*” [8] – “*Он понимал, что море беспокойно и опасно, но он любил его*” – эта фраза описывает любовь Сантьяго к морю и его привязанность к его красоте и неизвестности. Это также может означать, что для него море является источником вдохновения и спокойствия, что является важным аспектом “well-being”.

Проведённое исследование художественного материала показало, что концепты *кут* и *well-being* обладают высокой степенью культурной обусловленности и реализуются через различные концептуальные признаки, отражающие мировоззренческие установки соответствующих этносов. Анализ произведения Ж. Баласагына “Кут алчу билим” позволил реконструировать ядро концепта *кут* в кыргызской языковой картине мира на основе частотности, функциональной значимости и сюжетной роли концептуальных признаков. Наиболее репрезентативными оказались такие признаки, как *уважение к старшим, стремление к самосовершенствованию, социальное благополучие и способность дарить добро и благодать*. Именно они образуют смысловую основу художественной интерпретации концепта “кут” и служат ключевыми ориентирами морально-этического поведения героя, отвечающими традиционным ценностям кыргызского общества.

Признак *почитания старших*, наиболее широко отражённый в тексте, демонстрирует, что *благополучие* понимается как духовная и социальная гармония, основанная на уважении к старшему поколению, хранящему мудрость, опыт и традиции. Баласагын подчёркивает, что нарушение этого принципа ведёт к утрате “кут”, тогда как следование ему укрепляет личность, семью и общество. В свою очередь, мотив *самосовершенствования*, раскрытый через образы стремления, трудолюбия и поиска достойного пути, показывает, что “кут” не является статичным состоянием, а требует постоянной работы над собой. Признак *социального благополучия* демонстрирует коллективный характер кыргызского понимания счастья, предполагающего гармонию взаимоотношений, поддержку семьи и общества. Наконец, признак *подарения блага*, особенно значимый в описании правителя, подчёркивает

сакральную природу “кут”, который проявляется через милосердие, щедрость и справедливость.

Сопоставительный анализ позволил установить, что в произведении Э. Хемингуэя «Старик и море» концепт *well-being* репрезентирован иначе, чем *кут*, что обусловлено иной культурно-ценностной системой западного мира. В американской традиции *благополучие* чаще связывается с индивидуальной свободой, личной силой, автономностью, способностью человека к самореализации и преодолению жизненных трудностей. В повести Хемингуэя “well-being” проявляется через такие признаки, как физическое благополучие, уверенность в себе и чувство самоуважения, любовь и эмоциональная привязанность. Автор связывает *well-being* (благополучие) прежде всего с внутренней устойчивостью героя, его умением сохранять достоинство, мужество и жизненную силу вопреки внешним обстоятельствам.

Показательно, что в отличие от коллективистской модели *кут*, представляющей благополучие как духовно-нравственное состояние, обусловленное отношением человека к обществу, роду и старшим, концепт *well-being* у Хемингуэя выражает индивидуалистическое, во многом экзистенциальное понимание человеческого счастья. Для Сантьяго благополучие заключается в способности оставаться верным себе, своим внутренним ценностям, своему ремеслу и своей любви к миру, даже в условиях борьбы, поражения и одиночества.

Таким образом, сопоставительное моделирование концептов *кут* и *well-being* на материале художественных текстов продемонстрировало их принципиальное различие: *кут* отражает традиционную кыргызскую ценностную модель, ориентированную на духовность, социальную гармонию, преемственность поколений и взаимную поддержку; тогда как *well-being* воплощает западную модель благополучия, сосредоточенную на индивидуальной автономии, внутренней силе, самореализации и психологической устойчивости. Вместе с тем оба концепта объединяет их ключевая функция – задавать систему культурных норм и ментальных ориентиров, определяющих образ жизни, поведение и самоидентификацию личности в соответствующих культурах [6].

Результаты данного анализа представляют собой основу для дальнейшего изучения механизмов концептуальной репрезентации *кут* и *well-being* в кыргызской и английской культурах, а также выявления лингвокультурных универсалий и различий, определяющих специфику национальных языковых картин мира. В последующих разделах диссертации будет рассмотрена более детальная структура концептосферы “кут/*well-being*”, а также способы её вербализации в художественных, паремиологических и корпусных материалах двух языков.

#### Список литературы:

1. Юсуф Хас Хаджиб Баласагунский. Куттуу билим: дастан. М. : НИК, 1993. 493 с.
2. Сыдыков С. Куттуу билим. Бишкек: Ч. Айтматов атындагы Тил жана адабият институту. 2013.
3. Саипова Г. Д., Алимбекова Е. С. Концептуальные особенности концептов “кут/благополучие” в кыргызской и английской языковых картинах мира // Вестник Международного университета Кыргызстана. 2023. №1. С. 223-227.
4. Саипова Г. Д., Бапалова Н. О. Понятие “концепт” в лингвистике Кыргызстана // Вестник Международного университета Кыргызстана. 2023. №1. С. 228-232.
5. Саипова Г. Д., Найманова Ч. К. Концепт «благополучие» в кыргызской и английской языковых картинах мира (на примере пословиц и поговорок) // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №7. С. 457-463. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/92/65>
6. Саипова Г. Д., Алимбекова Э. С. Концепт «кут / *well-being*» в кыргызской и английской языковых картинах мира (на материалах произведений Жусупа Баласагына «Кут алчу билим»

и Эрнеста Хемингуэя «Старик и море») // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №8. С. 347-355. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/93/40>

7. Фрумкина Р. М. Есть ли у современной лингвистики своя эпистемология? // Язык и наука конца XX века. М., 1995. С. 74-117.

8. Hemingway E. The Old Man and the Sea. 1952 // New York: Scribner. 1995.

#### References:

1. Yusuf Khas Khadzhib, Balasagunskii (1993). Blagoslovennoe znanie: epicheskoe. Moscow. (in Kyrgyz).

2. Sydykov, S. (2013). Uspeshnoe obucheniya. Bishkek. (in Kyrgyz).

3. Saipova, G. D., & Alimbekova, E. S. (2023). Kontseptual'nye osobennosti kontseptov "kut/blagopoluchie" v kyrgyzskoi i angliiskoi yazykovykh kartinakh mira. *Vestnik Mezhdunarodnogo universiteta Kyrgyzstana*, (1), 223-227. (in Russian).

4. Saipova, G. D., & Bapalova, N. O. (2023). Ponyatie "kontsept" v lingvistike Kyrgyzstana. *Vestnik Mezhdunarodnogo universiteta Kyrgyzstana*, (1), 228-232. (in Russian).

5. Saipova, G., & Naimanova, Ch. (2023). The Well-being Concept in the Kyrgyz and English Linguistic Worldview (By the Example of Proverbs and Sayings). *Bulletin of Science and Practice*, 9(7), 457-463. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/92/65>

6. Saipova, G., & Alimbekova, E. (2023). The Concept of kut / well-being in the Kyrgyz and English Language Pictures of the World (Based on the Works of Zhusup Balasagyn Kut Alchu Bilim and Ernest Hemingway The Old Man and the Sea). *Bulletin of Science and Practice*, 9(8), 347-355. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/93/40>

7. Frumkina, R. M. (1995). Est' li u sovremennoi lingvistiki svoya epistemologiya? In *Yazyk i nauka kontsa KhKh veka*, Moscow, 74-117. (in Russian).

8. Hemingway, E. (1995). The Old Man and the Sea. 1952. *New York: Scribner*.

Поступила в редакцию  
15.01.2026 г.

Принята к публикации  
26.01.2026 г.

#### Ссылка для цитирования:

Саипова Г. Д., Темирбекова З. И. Аксиологический анализ концептов “кут” и “well-being” (на материалах художественных произведений) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 725-730. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/88>

#### Cite as (APA):

Saipova, G., & Temirbekova, Z. (2026). Axiological Analysis of the Concepts of "Kut" and "Well-Being" (Based on Works of Art). *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 725-730. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/88>

УДК 811.512.154'243:37.02

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/89>

## ИЗЛОЖЕНИЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, ВИДЫ, МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАПИСАНИЯ И АКТУАЛЬНОСТЬ

©**Мамадиева Г. Б.**, ORCID: 0009-0006-4433-7256, SPIN-код: 9166-8313, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [gmamadyeva82@gmail.com](mailto:gmamadyeva82@gmail.com)

©**Аширова Т. К.**, ORCID: 0009-0009-7147-5795, SPIN-код: 1584-9540, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [tashirova@oshsu.kg](mailto:tashirova@oshsu.kg)

©**Баатырбекова Э. О.**, ORCID: 0000-0003-0338-7274, SPIN-код: 9430-9660, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [baatyrbekova@oshsu.kg](mailto:baatyrbekova@oshsu.kg)

## EXPOSITION: THEORETICAL FOUNDATIONS, TYPES, METHODS OF ORGANIZING WRITING, AND RELEVANCE

©**Mamadiyeva G.**, ORCID: 0009-0006-4433-7256, SPIN-code: 9166-8313, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [gmamadyeva82@gmail.com](mailto:gmamadyeva82@gmail.com)

©**Ashirova T.**, ORCID: 0009-0009-7147-5795, SPIN-code: 1584-9540, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [tashirova@oshsu.kg](mailto:tashirova@oshsu.kg)

©**Baatyrbekova E.**, ORCID: 0000-0003-0338-7274, SPIN-code: 9430-9660, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [baatyrbekova@oshsu.kg](mailto:baatyrbekova@oshsu.kg)

**Аннотация.** Анализируются теоретико-лингвистические и методические основы изложения как одного из важных видов письменных работ на уроках кыргызского языка. Автор рассматривает интерпретации понятия «изложение» в узком и широком значениях и характеризует его как вид учебной деятельности, составляющий ядро развития связной письменной речи. В статье раскрываются функции изложения (речевая, лексико-грамматическая, воспитательная, информационная), классификация его видов (в зависимости от объёма, содержания, дидактической цели и особенностей восприятия текста), а также в сопоставительном аспекте представлены традиционные и современные методы обучения изложению в методике преподавания кыргызского и русского языков. Рассматривая изложение как эффективную форму интеграции чтения и письма, автор акцентирует внимание на роли данного вида работы в развитии когнитивных и метакогнитивных навыков обучающихся. Особое внимание уделяется поэтапной методике обучения написанию изложения, принципам отбора текста, подготовительным видам работы, а также специфике обучения написанию сжатого изложения. В статье обосновывается значение изложения в формировании письменной компетенции учащихся на школьном уровне, а также в подготовке студентов высших учебных заведений к академическому и профессиональному письму. В контексте компетентностно-ориентированных образовательных стандартов, требований информационного общества и проблем академической этики доказывается актуальность обучения написанию изложения. Полученные выводы ориентированы на использование в качестве методической основы при организации письменной деятельности на уроках кыргызского языка и в системе высшего образования.

**Abstract.** Analysis of the theoretical, linguistic, and methodological foundations of exposition (summary writing) as one of the key types of written work in Kyrgyz language classes. The author examines narrow and broad interpretations of the concept of exposition and characterizes it as a form of instructional activity that constitutes the core of developing coherent written discourse. The article outlines the functions of exposition (communicative, lexico-grammatical, educational, and

informational), presents a classification of its types (according to volume, content, didactic purpose, and modes of text perception), and offers a comparative overview of traditional and contemporary approaches to teaching exposition in the methodologies of Kyrgyz and Russian language instruction. Viewing exposition as an effective form of integrating reading and writing, the author emphasizes its role in developing learners' cognitive and metacognitive skills. Particular attention is paid to the step-by-step methodology of teaching exposition writing, principles of text selection, preparatory activities, and the specifics of teaching compressed (summary) exposition. The article substantiates the significance of exposition in shaping students' written competence at the school level and in preparing university students for academic and professional writing. In the context of competency-based educational standards, the demands of the information society, and issues of academic integrity, the relevance of teaching exposition writing is demonstrated. The findings are intended for use as a methodological basis for organizing written activities in Kyrgyz language classes and in higher education.

*Ключевые слова:* изложение, письменная речь, связная речь, работа с текстом, письменная компетенция, методика кыргызского языка, студент, обучающее изложение, значимые функции.

*Keywords:* exposition, written discourse, coherent speech, text-based work, writing competence, methodology of the Kyrgyz language, student, instructional exposition, key functions.

Традиционная система письменных работ на уроках кыргызского языка включает такие виды, как диктант, изложение, сочинение, эссе и др. В школьных образовательных стандартах в качестве основной цели обучения родному языку определяется развитие связной речи учащихся, в том числе письменной. В частности, подчёркивается необходимость формирования умений свободно излагать мысли на литературном языке, писать изложения, сочинения, эссе, тезисы и статьи [6].

В рамках данной системы изложение занимает особое место. В методике преподавания кыргызского и русского языков изложение определяется как «письменное воспроизведение содержания заданного текста, конструирование нового текста на основе готового текста» [2].

Написание изложения комплексно развивает умения учащихся понимать прочитанное, выделять основное содержание, соблюдать логическую последовательность, а также использовать речевые и стилистические средства. В современном образовании особое значение приобретают компетенции учащихся и студентов по работе с текстом, умения кратко и точно передавать информацию. В академическом письме высших учебных заведений письменные задания по статьям, лекциям и научным текстам стали обязательным навыком практически для всех специальностей [10]. Следовательно, написание изложения в школе выступает фундаментом последующей академической и профессиональной письменной деятельности.

Целью данной статьи является системный анализ основных теоретических понятий, связанных с изложением, классификации его видов, методов обучения написанию, а также обоснование актуальности данного вида письменной работы на современном этапе.

В методической литературе термин «изложение» рассматривается в узком и широком значениях. Н. В. Черникова определяет изложение в узком смысле как «учебную работу, направленную на письменное воспроизведение содержания заданного (исходного) текста», а в широком смысле — как «комплекс различных видов работ по пересказу, выполненных на основе текста в общей системе развития связной письменной речи» [2].



В методике преподавания кыргызского языка изложение понимается как деятельность учащегося или студента, направленная на осмысление прочитанного (услышанного) текста и последовательное письменное воспроизведение его основного содержания собственными словами. Такие исследователи, как Ч. Курманалиева, Т. Асирдинова, А. Мусаева, особо выделяют изложение среди других видов письменных работ в начальных классах, рассматривая его как форму учебной деятельности, обеспечивающую развитие восприятия, мышления и формирование стилистических навыков учащихся [5].

В свою очередь, исследователь С. Рысбаев выделяет три основные цели изложения: «...первая — воспроизведение содержания текста, вторая — изменение и переработка текста, третья — его совершенствование и повторное конструирование». Таким образом, изложение представляет собой письменную работу, основанную на готовом тексте; процесс его переработки и трансформации (полной, сокращённой, выборочной); а также вид деятельности, организующий чтение и письмо как единый, целостный процесс.

Во многих англоязычных источниках отбор ключевых идей и их сокращённая письменная фиксация рассматриваются как важная стратегия чтения: подчёркивается, что умение выделять основные идеи текста и кратко передавать их собственными словами является основой успешного обучения в университете [12].

Данная позиция согласуется и с методикой преподавания кыргызского языка: Ч. Курманалиева и др. отмечают, что в начальных классах письменные работы организуются на основе текста с использованием иллюстраций, аудиотекстов, опорных слов и других средств, которые в совокупности служат интеграции процессов чтения и письма [5].

При выполнении изложения учащийся: получает возможность глубокого понимания текста (тема, основная идея, композиция и др.); умеет отбирать содержание, различать основную и дополнительную информацию; овладевает навыками повторного структурирования текста (составление плана, тезисов) и его письменного воспроизведения собственными словами при сохранении внутреннего смыслового содержания авторского текста. Следовательно, написание изложения представляет собой не простое «переписывание чужого текста», а процесс семантической переработки информации. В то же время данный вид деятельности активизирует когнитивные и метакогнитивные навыки обучающихся.

Проведённые исследования и методические источники выделяют ряд функций изложения: функция развития речи и мышления. Изложение обучает учащихся и студентов выражать свои мысли в логической последовательности, устанавливая причинно-следственные связи [2]; лексико-грамматическая функция. В процессе написания изложения учащийся или студент отбирает из текста словосочетания и синтаксические конструкции для собственного письменного высказывания, одновременно расширяя свой словарный запас [3, 4]; воспитательная и культурная функция. Посредством отбора текстов учитель (преподаватель) способствует формированию у учащихся и студентов нравственных, патриотических и эстетических чувств, прежде всего на основе художественных текстов [2]; учебно-информационная функция. В старших классах и в высших учебных заведениях изложение развивает умение кратко фиксировать содержание лекций, научных статей и аналитических текстов (конспектирование), формируя навыки оперативной обработки информации.

Исследователь В. И. Мусаева, рассматривая культуру письменной речи, выделяет изложение и диктант как основные виды письменных работ и на их основе предлагает методы обучения будущих педагогов систематической работе с текстом [3, 4].

Методика преподавания кыргызского языка, опираясь на традиции методики русского языка, выделяет ряд видов изложения. Так, Ч. Курманалиева в пособии для начальных классов,

опираясь на труды А. Садабаева, приводит следующую классификацию изложения [5]: обучающее изложение — носит преимущественно тренировочный характер и ориентировано на работу с краткими текстами; изложение по иллюстрации — построение текста на основе наглядного иллюстративного материала (иногда в сочетании с предварительно прочитанным текстом); повествовательное изложение — изложение, основанное на сюжетном (повествовательном) тексте; сокращённое изложение — передача содержания текста в уменьшенном объёме с сохранением только основных смысловых компонентов; развёрнутое изложение — форма изложения, предполагающая подробную передачу текста с сохранением деталей и эпизодов.

В работах Ч. Курманалиевой данные виды изложения рекомендуются для широкого использования в системе текстоориентированного обучения в начальных классах; подчёркивается, что написание изложения способствует развитию восприятия учащихся, пониманию текста и формированию стилистического чувства [5].

Т. А. Ладыженская и её последователи систематизировали виды изложения по нескольким основаниям [2]: по объёму (подробное изложение — содержание текста и его основные языковые особенности передаются с максимальной полнотой; сжатое изложение — передаётся лишь основное смысловое ядро текста, при этом детали и «украшающие» элементы опускаются).

По содержанию: полное изложение — сохраняется целостная структура текста, без опущения каких-либо эпизодов; выборочное изложение — передаётся только определённый аспект текста (например, характеристика персонажа, описание природы и др.) [2].

По характеру лингвистического задания: изложение с лексическим, грамматическим или стилистическим заданием (например, замена прилагательных синонимами, изменение временных форм и др.) [2].

По способу восприятия текста: изложение на основе прочитанного текста; изложение на основе воспринятого на слух текста (чтение диктором, аудиозапись, чтение учителем/преподавателем) [2].

По степени знакомства с текстом: изложение по незнакомому тексту — текст воспринимается впервые; изложение по знакомому тексту — ранее прочитанному или проанализированному тексту [2].

Адаптация данной классификации к урокам кыргызского языка является актуальной задачей для современных методистов, поскольку она помогает учителю чётко определить цели работы с изложением: ориентироваться ли на полную передачу содержания, на формирование умений сокращать текст или на выполнение языковых преобразований.

В зависимости от дидактической функции изложение подразделяется на два вида: обучающее изложение — сопровождается углублённой работой с исходным текстом, составлением плана, словарно-орфографической подготовкой, а также предварительным устным воспроизведением содержания; контрольное изложение — предполагает минимальную или полностью отсутствующую подготовку и направлено на проверку индивидуального уровня и степени самостоятельности учащегося [2].

В трудах кыргызских исследователей также рекомендуется в соответствии с программными требованиями проводить контрольные изложения в определённые четверти или семестры, а в остальные периоды преимущественно использовать обучающее изложение как средство систематической тренировки учащихся [5].

В. И. Мусаева в своих работах особо выделяет смешанные формы изложения, включающие элементы творческого изложения и сочинения [3, 4].

В данном случае учащийся, помимо воспроизведения содержания текста, может изменять его финал (заключение), писать от имени одного из персонажей, продолжать текст, а также дополнять изложение собственными оценками, суждениями и размышлениями. Данная форма представляет собой сочетание репродуктивных и продуктивных видов письменной деятельности. В результате изложение выполняет функцию переходного звена, своего рода «моста», от репродуктивного письма к сочинению.

Пути обучения написанию изложения: поэтапная методика. Принципы отбора текста. В методической литературе к отбору текста для написания изложения предъявляется ряд требований [2, 6, 7]: соответствие возрастным особенностям — адекватность и доступность содержания, посильность синтаксических конструкций; чёткость композиции — лёгкая делимость текста на 3–4 части (абзаца), отчётливо выраженная сюжетная последовательность; уровень лексики — наличие отдельных новых слов, доступных для объяснения, которые при этом не должны затруднять общее понимание текста; воспитательный и культурный потенциал — включённость этнопедагогического содержания, нравственных ценностей, патриотической тематики и др. [5].

В традиции кыргызской методики такие первые исследователи, как И. Арабаев, К. Тыныстанов, С. Нааматов, придавали особое значение обучению кыргызскому языку на основе текста, заложив в учебниках основы работы с изложением, опирающейся на народную педагогику, пословицы и поговорки, а также художественные тексты [6].

Ч. Курманалиева и другие исследователи выделяют в начальных классах ряд компонентов подготовительной работы к письменным заданиям, в особенности к изложению [5, 7]: 1. Вводная беседа учителя (преподавателя). Предварительное обсуждение темы и контекста текста, организация вопросов и ответов с опорой на жизненный и учебный опыт учащихся или студентов. 2. Первичное чтение (прослушивание) текста. Учитель (преподаватель) или диктор читает текст выразительно, но без излишней интонационной окраски; на данном этапе учащиеся и студенты воспринимают прежде всего общее содержание текста. 3. Словарно-орфографическая работа. Объяснение значений незнакомых или трудных для написания слов и демонстрация их правильного написания на доске [5]. 4. Вторичное чтение текста. На этом этапе учащиеся и студенты обращают больше внимания на детали, последовательность изложения и логику развития событий. 5. Вопросы по содержанию. Учитель (преподаватель) обсуждает с обучающимися основные части текста, развитие сюжета и причинно-следственные связи. Успешность написания изложения во многом зависит от качества составленного плана. Ч. Курманалиева в своих работах отмечает, что после повторного чтения текста составляется план, отражающий его содержание в логической последовательности, который фиксируется на доске. Затем несколько учащихся или студентов устно воспроизводят текст по плану, а учитель (преподаватель) корректирует допущенные неточности и ошибки [5].

Такая форма работы активизирует логическое мышление учащихся и студентов (выделение эпизодов, формулирование заголовков), позволяет создать опорный каркас для письменного высказывания, способствует развитию как устной, так и письменной речи. На студенческом уровне (в высших учебных заведениях) данный этап является важным шагом к формированию умений составления тезисов, конспектов и планов-конспектов. В обобщённом виде обучение написанию изложения включает следующие этапы [5-8]: первичное знакомство с текстом (прослушивание/чтение); проведение лексического и содержательного анализа; повторное чтение текста; составление плана, выделение ключевых слов; предварительное устное воспроизведение (1–2 учащихся); письменная работа (самостоятельное написание изложения); самопроверка, взаимное чтение в парах; проверка учителем (преподавателем) и

работа над ошибками. Данная поэтапная модель подтверждается и в исследованиях Н. В. Черниковой, которая, опираясь на схему Обернихиной (чтение текста, лексико-грамматическая работа, анализ содержания, составление плана, самостоятельное написание), рассматривает её как основную структуру проведения обучающего изложения [2].

Сжатое изложение требует особого методического подхода, поскольку учащийся или студент должен сократить объём текста при сохранении его смыслового содержания. В педагогической практике выделяются следующие основные способы сокращения текста [7, 8]:

Исключение деталей и «украшающих» элементов — сокращение эпитетов, сравнений и развернутых описательных фрагментов. Использование обобщающих слов — передача нескольких сходных фактов или объектов с помощью обобщённого понятия. Объединение эпизодов — объединение смыслово близких эпизодов в один абзац. В статье, опубликованной в журнале «Педопыт», подчёркивается, что дидактическая цель сжатого изложения заключается в «передаче воспринятой информации в сокращённой и обобщённой форме»; при этом формируются умения выделять существенное, передавать содержание текста с учётом смысловой чувствительности и создавать лаконичное высказывание [8].

В условиях обучения кыргызскому языку написание сжатого изложения приобретает особую актуальность в старших классах и в высших учебных заведениях, поскольку студент учится кратко излагать содержание статьи, научного текста или лекции. В. И. Мусаева в своих работах, посвящённых подготовке студентов-педагогов, подчёркивает, что изложение должно рассматриваться как один из основных видов письменной работы будущих учителей, ориентируя их на овладение методикой обучения написанию изложения учащихся на уроках кыргызского языка и литературы [3, 4].

Для студентов высших учебных заведений изложение выполняет следующие функции: эффективный способ усвоения учебного материала (краткое изложение лекционного текста, фрагмента монографии, научной статьи); прототип профессионального письма — в дальнейшем учитель составляет методические отчёты, рефераты к открытым урокам, аналитические материалы по результатам работы учащихся; средство формирования академической этики — освоение принципов корректного использования исходного текста, цитирования и парафразирования. В предметных стандартах Кыргызской Республики подчёркивается, что обучение родному языку не должно ограничиваться теоретическим курсом, а должно быть направлено на развитие речевой и коммуникативной компетентности учащихся. При этом требуется обучение использованию всех языковых средств — фонетики, лексики, морфологии, синтаксиса, пунктуации — в связной речи, а также формирование умений писать на литературном языке изложения, сочинения, эссе [5, 6].

Курманалиева и другие исследователи конкретизируют данные требования, доказывая, что в начальных классах письменные работы — диктант, изложение, сочинение, эссе и др., основанные на тексте, — способствуют формированию орфографической грамотности, логического мышления, стилистического чутья и коммуникативной компетентности учащихся [5, 6, 15].

Таким образом, изложение является комплексным видом письменной работы, находящимся в центре современного компетентностно-ориентированного содержания обучения. Оно одновременно охватывает языковую компетентность (лексика, грамматика, орфография), речевую компетентность (построение связного текста, логика изложения) и учебную компетентность (понимание текста, выделение основного содержания). В условиях информационного общества человек ежедневно сталкивается с большими объёмами текстовой информации — новостями, публикациями в социальных сетях, служебными документами, а в ряде случаев и научными статьями. В такой ситуации умение быстро прочитать текст,

выделить в нём главное и кратко передать содержание становится универсальной компетенцией. Студент высшего учебного заведения конспектирует лекции, пишет краткие обзоры разделов учебников, составляет аннотации к научным статьям. Все эти виды деятельности представляют собой усложнённые формы навыков, формируемых при обучении написанию изложения. Поэтому серьёзное внимание к изложению в школьном обучении можно рассматривать как «предварительную тренировку» будущего студента и специалиста в работе с текстом. В русско-кыргызских терминологических словарях термин «резюме» определяется как «краткое изложение», что также свидетельствует о расширении понятия изложения в сферу профессиональной документации и общественной коммуникации [14].

В условиях широкого использования инструментов искусственного интеллекта (ChatGPT и др.) в письменных работах учащихся и студентов остаются актуальными проблемы плагиата и некорректного заимствования текста. В данной ситуации правильно организованный процесс обучения написанию изложения, напротив, может выступать эффективным средством формирования академической этики. В ходе работы над изложением учащийся или студент осознаёт опору на исходный текст, но при этом не копирует его дословно, а воспроизводит содержание собственными словами. Кроме того, он на практике осваивает базовые операции академического письма – цитирование, оформление ссылок, парафразирование, резюмирование. В связи с этим в высших учебных заведениях, особенно в рамках курсов академического письма, представляется актуальным включение заданий по написанию изложения на основе текстов различного объёма на кыргызском и русском языках, а также упражнений, направленных на критическое сокращение или, напротив, расширение текстов, сгенерированных средствами искусственного интеллекта.

### *Заключение*

Проведённое теоретико-методическое исследование показывает, что написание изложения на уроках кыргызского языка и в системе высшего образования выполняет ряд важных функций. Посредством изложения учащиеся и студенты учатся использовать грамматические, лексические и синтаксические средства языка при создании связного текста; формируются навыки логического мышления и понимание композиции текста. Реализуются мыслительные операции, направленные на понимание текста, выделение значимой информации, её сокращённую передачу и обобщение, что свидетельствует о развитии общей учебной гибкости обучающихся. Посредством правильно отобранных текстов формируются нравственные ценности, эстетическое чувство и патриотическое сознание учащихся. Изложение в высших учебных заведениях служит основой таких письменных форм, как конспект лекции, изложение содержания статьи, отчёт, реферат, а в дальнейшем — и профессиональной документации (краткие отчёты, резюме, служебные записки, пояснительные записки). Формирование навыка воспроизведения содержания исходного текста собственными словами способствует снижению уровня плагиата и развитию компетенции «краткого изложения», необходимой в условиях информационного общества. С методической точки зрения для обеспечения эффективности обучения написанию изложения необходимо: соблюдать критерии отбора текста (содержание, структура, язык, воспитательный потенциал); систематически проводить подготовительную работу (лексика, орфография, анализ содержания); реализовывать такие этапы, как составление плана, выделение опорных слов, предварительное устное воспроизведение; выбирать виды изложения (полное, сокращённое, выборочное, творческое; обучающее/контрольное) в соответствии с поставленными целями; выстраивать вертикальную линию «изложение — реферат — изложение содержания статьи» от школы к высшему образованию.



*Список литературы:*

1. Айвазян О. О. Изложение как важная форма развития русской связной письменной речи учащихся начальных классов // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. 2010. №3. С. 85-89.
2. Черникова Н. В., Сорокина А. П. Изложение в системе обучения школьников связной речи // Наука и Образование. 2021. Т. 4. №2.
3. Мусаева В. И. Методы обучения культуре письменной речи учащихся студентами-педагогами по кыргызскому языку и литературе (на примере изложений) // Проблемы современной науки и образования. 2017. №10 (92). С. 86-91.
4. Мусаева В. И. Жазуу жумуштары: жат жазуу, баяндама. Бишкек: Билим. 2014.
5. Курманалиева Ч. А., Асирдинова Т., Мусаева А. А. Башталгыч класстарда жазуу иштерин жүргүзүүнүн жолдору (1–4-класс). Каракол: ЫМУ, 2019.
6. Кыргыз Республикасынын мектептеринде предметтик билим берүүнүн мамлекеттик стандарттары. Бишкек, 2007.
7. Тимофеева З. В. Развитие речевых навыков при работе над изложением (на примере программы «Учимся писать изложение») // XXIII Всероссийская студенческая научно-практическая конференция. 2021. С. 291-295.
8. Ермолаева С. Н. Изложение как вид работы по развитию речи учащихся с ограниченными возможностями // Образование обучающихся с ментальными нарушениями в современных условиях: материалы II Краевого педагогического форума. Красноярск, 2015. С. 119.
9. Kellogg K. Learning Communities. ERIC Digest. 1999.
10. Hill M. Writing summaries promotes thinking and learning across the curriculum: But why are they so difficult to write? // Journal of reading. 1991. V. 34. №7. P. 536-539. <https://doi.org/10.2307/747845>
11. Hood S. Summary writing in academic contexts: Implicating meaning in processes of change // Linguistics and education. 2008. V. 19. №4. P. 351-365. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2008.06.003>
12. Saddler B., Asaro-Saddler K., Moeyaert M., Cuccio-Slichko J. Teaching summary writing to students with learning disabilities via strategy instruction // Reading & Writing Quarterly. 2019. V. 35. №6. P. 572-586. <https://doi.org/10.1080/10573569.2019.1600085>
13. O'Neill P., Moore C., Huot B. Guide to college writing assessment. University Press of Colorado, 2009.
14. Сыдыкова З., Мурзаев С.К., Тюлегенов М. Публичная политика: Русско-Кыргызский словарь терминов. Бишкек, 2011. 175 с.
15. Дамилова Н. А., Закирова Б. А., Баатырбекова Э. О. Изучение искусства речи - одно из основных требований к будущему дипломату // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №6. С. 744-748. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/91/96>

*References:*

1. Aivazyan, O. O. (2010). Izlozhenie kak vazhnaya forma razvitiya russkoi svyaznoi pis'mennoi rechi uchashchikhsya nachal'nykh klassov. *Vestnik Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Pedagogika i psikhologiya*, (3), 85-89. (in Russian).
2. Chernikova, N. V., & Sorokina, A. P. (2021). Izlozhenie v sisteme obucheniya shkol'nikov svyaznoi rechi. *Nauka i Obrazovanie*, 4(2). (in Russian).

3. Musaeva, V. I. (2017). Metody obucheniya kul'ture pis'mennoi rechi uchashchikhsya studentami-pedagogami po kyrgyzskomu yazyku i literature (na primere izlozhenii). *Problemy sovremennoi nauki i obrazovaniya*, (10 (92)), 86-91. (in Russian).
4. Musaeva, V. I. (2014). Zadaniya po pis'mennoi rechi: napisanie esse, napisanie otcheta. Bishkek. (in Kyrgyz).
5. Kurmanalieva, Ch. A., Asirdinova, T., & Musaeva, A. A. (2019). Metody organizatsii pis'mennoi raboty v nachal'noi shkole (1–4 klassy). Karakol. (in Kyrgyz).
6. Gosudarstvennye standarty predmetnogo obrazovaniya v shkolakh Kyrgyzskoi Respubliki (2007). Bishkek. (in Kyrgyz).
7. Timofeeva, Z. V. (2021). Razvitie rechevykh navykov pri rabote nad izlozheniem (na primere programmy “Uchimsya pisat' izlozhenie”). In *XXIII Vserossiiskaya studencheskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (pp. 291-295). (in Russian).
8. Ermolaeva, S. N. (2015). Izlozhenie kak vid raboty po razvitiyu rechi uchashchikhsya s ograniченными возможностями. In *Obrazovanie obuchayushchikhsya s mental'nymi narusheniyami v sovremennykh usloviyakh: materialy II Kraevogo pedagogicheskogo foruma. Krasnoyarsk*, 119. (in Russian).
9. Kellogg, K. (1999). Learning Communities. ERIC Digest.
10. Hill, M. (1991). Writing summaries promotes thinking and learning across the curriculum: But why are they so difficult to write?. *Journal of reading*, 34(7), 536-539. <https://doi.org/10.2307/747845>
11. Hood, S. (2008). Summary writing in academic contexts: Implicating meaning in processes of change. *Linguistics and education*, 19(4), 351-365. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2008.06.003>
12. Saddler, B., Asaro-Saddler, K., Moeyaert, M., & Cuccio-Slichko, J. (2019). Teaching summary writing to students with learning disabilities via strategy instruction. *Reading & Writing Quarterly*, 35(6), 572-586. <https://doi.org/10.1080/10573569.2019.1600085>
13. O'Neill, P., Moore, C., & Huot, B. (2009). *Guide to college writing assessment*. University Press of Colorado.
14. Sydykova, Z., Murzaev, S. K., & Tyulegenov, M. (2011). Publichnaya politika: Russko-Kyrgyzskii slovar' terminov. Bishkek. (in Russian).
15. Damilova, N., Zakirova, B., & Baatyrbekova, E. (2023). Studying the Art of Speech is One of the Basic Requirements for a Future Diplomat. *Bulletin of Science and Practice*, 9(6), 744-748. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/91/96>

Поступила в редакцию  
20.01.2026 г.

Принята к публикации  
30.01.2026 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Мамадиева Г. Б., Аширова Т. К., Баатырбекова Э. О. Изложение: теоретические основы, виды, методы организации написания и актуальность // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 731-739. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/89>

*Cite as (APA):*

Mamadieva, G., Ashirova, T., & Baatyrbekova, E. (2026). Exposition: Theoretical Foundations, Types, Methods of Organizing Writing, and Relevance. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 731-739. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/89>

УДК 811.161.1.111:37.091.3:004

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/90>

## СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СЕМАНТИКИ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

©**Кадыркулова Ф. Д.**, ORCID: 0009-0006-9378-1855, канд. филол. наук,  
Бишкекский государственный университет им. К. Карасаева,  
г. Бишкек, Кыргызстан, [fkadyrkulova@bhu.kg](mailto:fkadyrkulova@bhu.kg)

©**Шаршеналиева Т. Т.**, ORCID: 0009-0008-5045-7152, Международный  
университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, [tursunay.toktobekova@mail.ru](mailto:tursunay.toktobekova@mail.ru)

©**Югай Д. Т.**, ORCID: 0009-0003-7855-4222, Кыргызско-Российский  
славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, [iugaid106@gmail.com](mailto:iugaid106@gmail.com)

## COMPARATIVE ANALYSIS OF FUNCTIONAL SEMANTICS: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECT

©**Kadyrkulova F.**, ORCID: 0009-0006-9378-1855, Ph.D., Bishkek State University named after K.  
Karasaev, Bishkek, Kyrgyzstan, [fkadyrkulova@bhu.kg](mailto:fkadyrkulova@bhu.kg)

©**Sharshenalieva T.**, ORCID: 0009-0008-5045-7152, International University of Kyrgyzstan,  
Bishkek Kyrgyzstan, [tursunay.toktobekova@mail.ru](mailto:tursunay.toktobekova@mail.ru)

©**Yugay D.**, ORCID: 0009-0003-7855-4222, Kyrgyz-Russian Slavic University,  
Bishkek, Kyrgyzstan, [iugaid106@gmail.com](mailto:iugaid106@gmail.com)

**Аннотация.** Статья посвящена сопоставительному исследованию в области семантики и синтаксиса для целей описания, и преподавания русского языка как неродного никогда не подвергалась сомнению, а в последнее время интерес к такого рода работам значительно возрос, что можно объяснить готовностью лингвистического аппарата к сопоставительным исследованиям на новом этапе развития лингвистики. Это определяется, с одной стороны, разработкой целого ряда важнейших областей языкознания, введением в лингвистический обиход новых понятий, а с другой, - наличием готового материала русского языка для сопоставления, и опытом методики семантического и структурного анализа как одного (русского) языка, так и в отдельных фрагментах – и двух языков. В результате изучения одноуровневых, морфологически однородных средств выражения, беспредложных и предложных форм существительных, выявило их семантическую и формальную упорядоченность, что привело нас к выводу об упорядоченности и других формальных разрядов в пределах данного семантического поля.

**Abstract.** The article is devoted to comparative research in the field of semantics and syntax for the purpose of description, and the teaching of the Russian language as a non-native language has never been questioned, and recently interest in this kind of work has increased significantly, which can be explained by the readiness of the linguistic apparatus for comparative research at a new stage in the development of linguistics. This is determined, on the one hand, by the development of a number of important areas of linguistics, the introduction of new concepts into linguistic use, and on the other, by the availability of ready-made material of the Russian language for comparison, and the experience of the methodology of semantic and structural analysis of both one (Russian) language and in separate fragments - and two languages. As a result of the study of single-level, morphologically homogeneous means of expression, non-prepositional and prepositional forms of nouns, they revealed their semantic and formal orderliness, which led us to the conclusion about orderliness and other formal categories within a given semantic field.

**Ключевые слова:** сопоставительные исследования, синтаксис, преподавание русского языка как неродного, структурный анализ, функциональная семантика.

**Keywords:** comparative studies, syntax, teaching Russian as a foreign language, structural analysis, functional semantics.

Объектом сопоставительных исследований являлись отдельные формы, отобранные в соответствии с некоторым общим значением (например, места, времени, причины), но сгруппированные по формальным признакам. А иногда и такие формальные единицы, как предлоги (хотя и рассматривались в составе формы слова). Эти исследования несомненно принесли пользу, и их результаты на настоящем этапе развития языкознания являются ценным источником конкретного языкового материала. Успешно проводились сопоставления, в которых материал объединялся на основе смыслового единства. Можно сказать, что плодотворность такого подхода была оценена одновременно как для монолингвистических, так и для сопоставительных исследований. Представляется, что сопоставительные исследования в настоящее время могут охватывать следующий круг явлений в синтаксисе:

1. Объектом сопоставления может быть некоторый фрагмент той или иной понятийной категории в ее специфическом для каждого из сопоставляемых языков виде, т.е. одноименные функционально-семантические поля.

2. Конкретным примером сопоставления может быть одно из средств выражения данной категории, например, глагол или наречия, беспредложные и предложные формы имени. Мы предполагаем, что в рамках функционально-семантического поля (далее ФСП) все средства языка представляют собой упорядоченные разряды, как относительно семантики, так и относительно функционирования.

3. В плане сопоставления анализируются не только системы значений и основные выражающие их формы, но и синтаксические конструкции, в первую очередь, типы предложений-высказываний, в которых эти формы употребляются, т.е. речевые реализации анализируемых значений. Ограничимся рассмотрением в сопоставительном плане некоторых фрагментов функционально-семантических полей *времени и пространства* в русском, немецком и кыргызском языках.

Теория ФСП, разработанная А. В. Бондарко, является хорошей базой для сопоставительных исследований в области синтаксиса. Особенностью ФСП является, как известно, использование разноуровневых средств для выражения того или иного значения, наличие определенной структуры (ядра, центра, периферии), наличие зон пересечения с другими полями и др. [3].

Известно, что аналогичные значения в разных языках часто не совпадают по своему объему. Это правомерно не только для лексики, но и для синтаксических построений. При сопоставлении отдельных форм или структур выявить точные границы такого расхождения, как правило, невозможно, так как объем значений даже в одном языке может быть выявлен только в сопоставлении со своими «соседями» по системе, не говоря уже о том, что само значение может быть выявлено обычно как общее значение определенного синонимико-вариативного ряда, а не отдельной формы. Такое положение представляется принципиально важным, и показан наглядно на примерах. Именная темпоральная группа «за +В» (*за-предлог+В-время*) может встретиться в следующих контекстах: *За год он позвонил один раз – За год он построил дом – За год он зарабатывает приличную сумму*. Сопоставление первого и второго предложений позволяет сделать вывод, что выражение временной протяженности самого действия грамматической функцией форм типа *за неделю* не является. Вместе с тем, в

каждом из этих случаев именная темпоральная группа (далее ИТГ) «за+В» входит в различные вариативные ряды. Например, в предложении 1) ИТГ «за+В» синонимична формам со значением времени, не полностью занятого действием, типа *летом, в этом году, в мае* и др. *Летом/за лето брат приезжал один раз*. В предложении 2) ИТГ «за+В» синонимична ИТГ *в+В*, где *в-предлог+В-время*, придающей дополнительный оттенок субъективной оценки говорящих данного отрезка как краткого, а действия как интенсивного, например: *Он построил дом за год/в один год*. В предложении 3) ИТГ «за+В» также входит в синонимико-вариативный ряд с ИТГ «в+В»: *За год он зарабатывает приличную сумму*, но отношения между ИТГ «за+В» и «в+В» не несет субъективной оценки «краткость срока», а выражает усредненное время действия. Эти ИТГ различны и по своей структуре. В ИТГ «за+В» в предложении 1) можно вставить слово *весь*: *За весь год он позвонил один раз; За все лето брат приезжал один раз* [13].

Во втором случае можно вставить числительное *один*, но не слово *весь*. (именная темпоральная группа ИТГ – это синтаксические построения, которые различаются своим материальным составом, и характеризуются не только лексическими, но и структурно-смысловыми различиями): *Он построил дом за один год*. И наконец, в случае 3) вообще нельзя вставить никакого слова: в этой ИТГ нет позиции для определения. Следовательно, именно синонимико-вариативный ряд дает основу для определения значения в рамках данной системы. Само понятие ФСП предполагает языковую специфичность поля не только в плане выражения, но и в плане значений, и в плане содержания. Для сопоставления двух или более одноименных ФСП совершенно не обязательны так называемые метасистемы, поскольку представляют собой искусственный логический конструкт для естественных языков [5].

Системы значений тех или иных категорий с преимущественным отражательным характером их семантического содержания, в семантическом содержании которых преобладает отражение различий в отношениях объективной действительности имеют много общего в различных языках, совпадают по общим контурам, но различаются в деталях, в границах, членящих общую семантическую территорию [15].

В настоящее время можно с уверенностью сказать, что ФСП имеют несколько иную структуру, чем это было принято считать до сих пор. Многие из них, вероятно, кроме ядра и периферии разделены на сегменты, каждый из которых представляет собой определенную систему значений, в плане содержания, и соответственно также упорядоченную систему средств выражения этого содержания, систему, формируемую преимущественно одним морфологическим разрядом или синтаксическим средством, как доминантой данного сегмента, с упорядоченной периферией, где функционируют другие разряды и средства других уровней. Например, поле темпоральности представляют обычно, как некоторое семантическое пространство, имеющее своим ядром категорию «*Прошлое: Настоящее: Будущее*» (и соответственно, членящееся на три микрополя), основным средством которой является морфологическое время глаголов и синтаксическое время предложения. Все остальные языковые средства, способные выражать время, составляют периферию этого поля, являясь лишь уточнителями, лексическими конкретизаторами глагольного времени, не имеющими своей системы значений [1].

Ближайшим определением времени являются его определения как длительности процессов и порядка последовательности явлений. Эти основные признаки времени выявляются в таких типологических характеристиках, как одномерность, неразрывность, связность, упорядоченность и однонаправленность, а также ритм и размерность. Функционально-семантическое поле времени (далее ФСПВр) состоит из сегментов, соответствующих основным временным характеристикам. В каждом сегменте есть своя



доминанта – языковое средство, основной функцией которого и является выражение этого значения, и периферийные средства: сегмент *Прошрое. Настоящее. Будущее*. Средства выражения: 1) Прошрое время. 2) Синтаксическое время простого и сложного выражения, которое – в отличие от глагольного времени позволяет выразить отношения временной определенности/неопределенности. Лексические средства (*вчера/сегодня/завтра, прошлый, старина*).

Сегмент *Одновременность: Разновременность* (отношения порядка); (*в мае, все лето, через год, после урока...*), сюда входят: структура временных отношений между частями сложного временного предложения; лексико-грамматические средства глагольного вида.

Сегмент *Протяженность времени* (Процессность: Одноактность, Длительность: Краткость), которые включают: некоторые классы слов существительных, образующих ИТГ (*секунда, минута, час и т.д.; столетие, пятидневка и т.д., время, период*), а также существительные, не образующие ИТГ, но имеющие лексическое значение времени (*длительность, интервал, протяженность* и т.д.); наречия (*темпоральные – постоянно, непрерывно* и др.); прилагательные (*долгий, короткий, получасовой*); глаголы (*длиться, продолжаться*, способы глагольного действия типа *проговорить, отработать, отшуметь*); ИТГ со значением времени, полностью занятого действием (*все лето, два года*); лексико-грамматические характеристики глагольного вида и способов глагольного действия.

Сегмент *Ритмичность (Кратность)*, включающий в себя: Наречия типа *часто, редко, иногда, регулярно* и др.; Прилагательные типа *редкий, ежегодный* и др.; ИТГ со значением разделительности: *по годам, минутами, каждый день* и др.; Лексико-грамматические характеристики глагольного вида – глаголы с семой повторяемости типа *приходить, приносить*. Следует отметить, что средства одного уровня могут выступать в разных сегментах. Например, *все лето* – одновременность, протяженность; *до самого урока* – разновременность, протяженность; *по целым часам* – одновременность, протяженность, повторяемость. ФСП времени в других языках имеют несколько иное членение. Так, в немецком языке формы глагола отражают не только категорию *Прошрое; Настоящее; Будущее*, но и значения предшествования и одновременности, которые в русском языке передаются не формами глагольного времени, а средствами глагольного вида, причем только по отношению к действиям одного субъекта (*встал и пошел*), в то время как в немецком языке – и относительно разных субъектов [9].

В немецком языке гораздо многочисленнее, нежели в русском, разряд темпоральных наречий, многим из которых соответствуют в русском языке именные формы, как например: *freitags, mittwochs – по пятницам, по средам; monatelang, wochenlang – месяцами, неделями (в течение месяцев* и т.п.). Вместе с тем, можно предположить, что “отрицательный материал”, то есть ошибки немцев, изучающих русский язык, и трудности в усвоении и понимании ими некоторых ИТГ, позволяют сделать вывод, что именные формы немецкого языка не выражают всех значений, свойственных ИТГ русского языка. Категория темпоральности в русском языке связана с категорией аспектуальности и, в первую очередь, с глагольным видом и способами глагольного действия. Некоторые значения категории именной темпоральности, как например, время завершения действия: *за год построить школу, за две недели написать статью* и т.п. – реализуются только в конъюнкции со средствами выражения аспектуальности [2].

В кыргызском языке категория темпоральности также связана с характеризованным глагольным видом и способами глагольного действия: *бир жылдын ичинде үй салды, эки күндө аткарды, бир айда жазып бүттү*. Отсутствие в языке категории глагольного вида предопределяет и некоторую ущербность данного фрагмента системы (по сравнению с

соответствующей системой в русском языке) категории именной темпоральности в немецком и некоторых других языках. В соответствии с конструкциями типа *Он решил\решил задачу за час*, в английские употребительны предложения типа *Ему понадобится один час для решения задачи*, поскольку сама оппозиция значений (*решал задачу*) *час* – (*решил задачу*) *за час* в системе значений с такой четкостью, как в русском, не выявляется. Различия не такие принципиальные, наблюдаются и при сопоставлении с германскими языками. Так, в русском и кыргызском языках внутри значения временного завершения действия выделяется оппозиция объективно определенного срока завершения действия (*построим дом за один год, үйдү бир жылда курабыз*) в сроки завершения действия, субъективно оцененного говорящим краткого или, наоборот длительного (*построил дом в один год – үйдү бир жылда курду*).

Интересный материал для сопоставления дает и функционально-семантическое поле пространства (далее ФСПпр.). Пока достаточно хорошо исследован сегмент, основным средством выражения которого являются те же беспредложные и предложные формы – именные локативные группы (далее ИЛГ). Значения соппространственности (*в лесу* - *в лес* – *из леса* – *лесом* - *по лесу* – *через лес* и т.п.) несопространственности (*вне леса* – *около леса* – *за лесом* – *над лесом* – *мимо леса* – *к югу от леса* – *в двух километрах от леса* и т.п.) в самом общем виде, вероятно, свойственны всем или многим языкам, поскольку обусловлены спецификой имени как части речи [4].

Различия же проявляются в характере оппозиций, в наличии \отсутствии некоторых более конкретных оппозиций внутри того или иного фрагмента системы, в наличии\отсутствии специфических средств выражения и их взаимоотношенности в том или ином языке. Сопоставлялся самый общий фрагмент системы – значение соппространственности, а в нем значение *пространство, не полностью занятое предметом, действием, признаком* (имеющее, противочленом значение *пространство, полностью занятое предметом...*), которое реализуется в оппозиции значений *общая соппространственность* (отражающая локализацию предмета в пределах пространственных объектов – *локумов*, по отношению к которым нельзя противопоставить внутренний объем и внешнюю поверхность) и *конкретная соппространственность*, значение ее обязательно реализуется в оппозиции *местонахождение внутри объема: в шкафу, в сумке, в стене*, - *местонахождение на несущей поверхности предмета: на шкафу, на сумке, на стене*. Наличие оппозиции общей и конкретной соппространственности в русском языке предопределено отражением в языке внелингвистических характеристик пространственных объектов, по отношению к которым, как сказано выше, нельзя противопоставить внутренний объем и поверхность, а следовательно, для их названий на уровне формы слова нельзя осуществить противопоставление типа *в столе* – *на столе*, то есть в первую очередь для названий географических объектов, некоторых типов пространств, ср.: *в лесу* – *на лесу, на острове* – *в острове* [7].

Значение конкретной соппространственности, реализуется для названий объемных предметов, имеющих внутренний полый или заполненный объем и хотя бы одну внешнюю поверхность (а также для названий “пустот”, имеющих только внутренние поверхности: *яма, грот, комната* и т.п.), то есть в русском языке это значение реализуется как по отношению к названиям дискретных предметов типа *шкаф, сумка, ящик*, так и по отношению к названиям субстанций, веществ, заполняющих какой-либо объем, например, (*камни*) *в воде, (нора)* *в песке*, и к самим пространствам, заполненным веществом: (*рыба*) *в реке, следы на песке, рябь на воде, на реке*. Причем оппозиция *внутри* - *на поверхности* не может не быть выражена в русском языке. В случае, если оказывается рациональным передать значение общей соппространственности, то есть указать локализацию предмета в пределах локума без

дальнейшей детализации, выбирается одна из форм (обычно со значением *внутри*) конкретной соппространственности, например: *Она в школе* [8].

Специфика системы значений теснейшим образом связана со спецификой способов выражения данного фрагмента в каждом из сопоставляемых языков. Для русского (и других славянских, а также немецкого) характерно использование двух (в немецком – трех, за счет большей детализации одного из значений) предложных форм, а именно: *в+П* и *за + В* в славянских языках и аналогов этих форм в немецком (*in+D \ an +D*) причем при выражении значения общей соппространственности эти ИЛГ являются синонимами и \ или вариантами, ср.: *в Африке – на Африканском континенте, в степи – на поляне, в Полесье (реже – на Полесье) – на Смоленщине (реже – в Смоленщине)*; при выражении же конкретной соппространственности эти же формы имеют инвариантное относительно друг друга значение и являются основными выразителями оппозиции [6].

Если при выражении значения общей соппространственности выбор именной локативной группы (ИЛГ) зависит от класса слов (например, названия частей света – *в+П*; *в Африке, в Азии* и т.д., а названия стран света – *на +П*; *на севере, на юге*), и употребление разных форм одного и того же слова не связано со смысловаразличием (ср.: *в\на Сицилии, в\на первом этаже*), - в крайнем случае с правильностью \неправильностью данной формы, - что часто служит и основой межъязыковой интерференции, ср. русский: *в Сибири* - польск. *na Syberii*, русск. *в Крыму* - польск. *na Krymie*, русск. *на стадионе* – нем. *Im Stadion*, то есть буквально «*в стадионе*» и т.п., то при выражении значения конкретной соппространственности выбор форм в подавляющем большинстве случаев зависит именно от смысла и в обеих ИЛГ выступает, как правило, одно и то же слово: *в столе – на столе* и т.д. [14].

В английском языке, для названий зданий, а также и для других классов слов, возможно специфическое выражение значений общей соппространственности, например: *Mari is at the school* (*Мэри в школе*); *Peril at End House – A. Christie – (Опасность в Крайнем Доме)*, ср.: *It is cold in the school* (*В школе холодно*) - *There are flags on the school* (*На школе флаги*), то есть наряду с обязательной оппозицией, свойственной и русскому языку, имеется форма с более общим, не маркированным значением, передающимся в русском языке только маркированной формой. Такой факт сигнализирует о различиях в структурах русской и английской систем значений, поскольку в русском языке данные значения ни в одном классе слов не пересекаются [10].

В кыргызском языке для передачи значения общей соппространственности, или указать локализацию предмета в пределах локума без дальнейшей детализации характерно использование падежных форм (жатыш жөндөмө): *Ал үйдө, китеп бааштыкта, балдар мектепте*. Не лишено интереса и сопоставление самих значений конкретной соппространственности в разных языках, поскольку оба значения не элементарны. Так, значение «локализация предмета во внутреннем полове объеме локума», например, *плащ в шкафу, фрукты в ящике, книга в портфеле*; «локализация предмета в сплошном (заполненном) объеме или в теле предмета», например, *гвоздь в стене, дыра в полу, камни в воде* и т.п.; «вхождение предмета в состав локума», например: *В квартире три комнаты. В почве есть минеральные соли. В тканях листьев много воды* [10].

Если первое подзначение наиболее прозрачно и, вероятно, свойственно всем языкам (хотя и не обязательно выражается специфическими средствами), то второе подзначение семантически не однородно. Строго говоря, в русском языке есть основания для выделения подзначения *в веществе*. Действительно, значения *в полном объеме* и *в теле предмета* имеют синонимико-вариативный ряд *в\на+П* (в форме *на+П* выступают некоторые названия зданий по их функциям, ср.: *в школе, в магазине, но: на почте, на телеграфе, в\на складе, в\на*

конюшине, в\на студии- значение в полном объеме; и названия тканей, изделий из ткани и листовых предметов в сочетании с названиями отверстий ср.: дыра в стене, дупло в дереве, дыра в рубашке, дырочка на лацкане, трещина на картине – значение в теле предмета). Значение же в веществе выражается не видно – вариативным рядом в+П – на+П – под +Т, ср.: следы в песке\на песке, лунки в\на снегу (для сочетаний с названиями углублений), камни в воде\под водой, ходы в снегу\под снегом, нора в земле\под землей, охотиться в воде\под водой и т.д. ИЛГ в+П не дифференцирована относительно признака «степень загруженности предмета в вещество» и допускает в конъюнкции как уточнители типа на пояс: стоять на колено в воде, сидеть по пояс в снегу, так и уточнители типа с головой, по самую верхушку и т.п. Некоторые деревья были в воде по самую верхушку. ИЛГ же под+Т маркирована относительно этого признака и выражает полную загруженность предмета в вещество: Под водой угадывалось вытянутое тело большой рыбы; В воде угадывались очертания какого-то предмета. Соответственно ИЛГ под+Т не сочетается с уточнителями типа по пояс (они противоречат смыслу формы), и с уточнителями типа с головой (они избыточны). Только формы в+П употребляются для названий других жидких и сыпучих веществ: в формалине, в бензине, в молоке, в сахарном песке и т.д. Таким образом, специфический синонимико-вариативный ряд свидетельствует и о специфике значения, косвенным доказательством чего является также наличие специальной формы; и отсутствие формы со значением «полная погруженность в тело предмета», например, жучок в стене. Не менее интересным представляется сопоставление подзначения «в теле предмета».

Русский язык не разграничивает значений полной\неполной погруженности предмета в тело локума, ср.: гвоздь в стене – проводка в стене. значение типа гвоздь в стене передается аналогом русской формы на+П; то же для названий веществ при неполном погружении предмета в локум (шест в песке), то есть как бы гвоздь на стене; точно так же, как русским выражениям карандаш (ручка, линейка и т.п.) в руке соответствует словоформа - аналог русской словоформы на руке (часы, браслет на руке).

И наконец, подзначение «вхождение предмета в состав локума» вообще, вероятно, во многих языках не входят в систему локативности и передается первичными предикатами либо типа Квартира состоит из трех комнат. Молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода; либо типа Вода содержит растворенные газы. Почва содержит минеральные соли и т.п. В русском языке вхождение этого подзначения в систему локативности является, вероятно, результатом определенных синтаксических структурных преобразований. Интересно и подзначение «локализация предмета на поверхности локума» типа книга на столе, картина на стене. Обычно даже русскими оно осознается недостаточно конкретно, в частности, указывают на наличие в нем семы контактности как на главный дифференциальный признак. Вместе с тем, сема контактности в русском языке в системе значений именной локативности специально не выделяется. В рамках значения «пространство, полностью занятое предметом (действием, признаком)», сема контактности имплицитно присутствует в семном составе значения; значение же «пространство, не полностью занятое предметом» не дифференцировано относительно этого признака, и необходим более широкий контекст для выявления его наличия/отсутствия, ср.: приблизиться к стене вплотную (контактность) – приблизиться к стене на два метра (дистантность). Соответственно, форма на+П (на столе, на стене) всегда имеет сему контактности, но не она является дифференциальным признаком этого значения, поскольку отношения контактности может выражать и форма над +Т. Так, если мы упираемся головой в потолок, нельзя сказать, что «потолок у нас на голове»; если подлодка или батискаф находятся на глубине моря, то



можно сказать, что *над батискафом или над лодкой* (но не *на батискафе, на лодке*) *двухсотметровая толща воды*.

Следовательно, спецификой значения, передаваемого формами типа *на столе, на стене*, является не значение контактности, а смысл «несущая поверхность», то есть поверхность. На которой предмет держится. Сравним: *подушка над головой* (контактность), – *чемодан под столом, стол под люстрой* (дистантность). Значение «локализация на несущей поверхности» также не элементарно, оно реализуется в подзначениях: 1) «собственно локализация отделяемого предмета» (когда предмет можно переместить в другое место): *книга на столе, картина висит на стене*; 2) «локализация неотделяемого предмета» (когда предмет нельзя снять с поверхности): *пятно на столе, рисунок на стене*. Можно предположить, что последнее значение не является собственно значением локализации и, скорее называет признак предмета (ср. при множественности локализуемых предметов: *пятна на столе – стол в пятнах, рисунки на стене – стена в рисунках, стена разрисована*). Но это ее значение может быть передано и при именах определяемых предметов: *На столе белая скатерть* (=Стол покрыт белой скатертью). *На дорожках желтые листья* (=Дорожки усыпаны желтыми листьями) [12].

Русский язык в рамках собственно пространственных конструкций практически не дифференцирует данные подзначения. Следовательно, и здесь членение между подзначениями в языках проходит в разных направлениях и соответственно несколько своеобразно членится семантическое пространство в каждом из сопоставляемых языков.

Русский язык не дифференцирует положение в пространстве самого локума. Поверхность может быть горизонтальной, обращенной вверх: *картина на стене*.

В немецком языке, как известно, оппозиция «горизонтальная: вертикальная поверхность» значима; сравним: *auf dem Tisch* (на столе) – *an der Wand* (на стене). При буквальном переводе выражения *лампа на потолке*, соответствующая калька передавала бы значение *с верхней стороны потолка, на крыше* [11].

Кыргызский язык также не дифференцирует положение в пространстве самого локума. Поверхность может быть горизонтальной, обращенной вверх: *дубалда сүрөт илинип турат, шыпта асма чырак илинип турат* [15].

Наконец, само подзначение 'локализация отделяемого предмета' ИЛГ на+П в русском языке передается, в самом общем виде и может быть осложнено некоторыми уточняющими семами, в частности, семой, характеризующей своего рода послойное расположение локума и локализуемого предмета. Это подзначение передается ИЛГ *поверх+P*, причем если для основного значения горизонтальное/вертикальное расположение поверхности не существенно, то для данного подзначения это различие выражается в том, что при горизонтальном расположении локума и предмета степень прикрепленности предмета к локуму роли не играет и форма указывает на его местонахождение на плоскостном локуме типа *ковер, одеяло, доска* и т.п.: *Поверх дотканого коврика лежали вышитые подушки; На втором столе лежали две чертежные доски, а поверх были навалены листы чертежей; Рука поверх одеяла, поверх краски лак*. При вертикальном же расположении локума форма *поверх+P* возможна только в случае сплошной прикрепленности предмета к локуму: *Поверх фресок была нанесена штукатурка; наклеить объявление поверх старого плаката; обои поверх газет*, сравним: неотмеченность: *ковер поверх стены*.

Для названий объемных предметов эта форма употребительна только по отношению к горизонтально расположенным предметам: *Поверх шкафа лежала этажерка; Поверх узлов были расположены чемоданы* и т.п., сравним: *лампа наверху шкафа*. Форма *наверху+P* маркирует расположение предмета на вертикально стоящем локуме или на локуме, расположенном выше уровня поля зрения человека: *Лампа стоит наверху шкафа (но не*



наверху с тола, наверху стула); Он присел на корточки наверху кургана рядом с другом; причем форма *наверху+P* не дифференцирована относительно оппозиции значений «внутри локума» - «на поверхности локума», ср.: *Наверху дома мансарда* (= в верхней части) – *Наверху дома флюгер*, то есть эта форма входит в различные синонимико-вариативные ряды. Выражение обоих названных выше подзначений в русском языке факультативно, а ИЛГ *поверх+P* и *наверху+P* (не в значении «в верхней части») могут быть заменены ИЛГ *на+П*: *на ковре подушки, на фресках штукатурка, на шкафу лампа, присесть на кургане* (но: *в доме мансарда*). Специфика ФСП определяется также и различиями в средствах выражения некоторых значений, общих для различных ФСП. Так, значение «пребывание в месте/о жительства или работы лица» (выявляющееся в рамках значения сопостранственности, но не составляющее оппозиции) выражается в русском языке метонимической формой *у+P гостить* *у бабушки, быть у врача*. Во многих языках оно передается сочетаниями типа *в доме бабушки, в кабинете врача*; в английском, ср.: *I stayed at Mr. Smith's house* (дословно: *Я гостил в доме мистера Смита*), в кыргызском языке наблюдается аналогичное явление: *байкемдин үйүндө, досумдун бөлмөсүндө*.

Названные выше типы не исчерпывают всех возможных различий в системах значений. Некоторые реальные отношения могут осмысливаться в языках свободно. Так, например, ситуация, передаваемая группой аблативных глаголов – *взять, купить, получить*, и некоторых других в русском языке обычно выражается сочетанием данных глаголов с именной группой, предающей статические отношения (где произошло действие): *купить хлеб в магазине, взять книгу в библиотеке*. Ситуация, передаваемая глаголами типа *писать, рисовать, чертить* (=наносить знаки), в русском языке выражается конструкцией с ИЛГ, называющей место: *писать в тетради, рисовать на асфальте, чертить на листе бумаги*. В кыргызском языке данным конструкциям соответствуют конструкции с ИЛГ, называющими конечный пункт движения, то есть буквально: *дептерге жазуу, асфальтка сүрөт тартуу, кагаз бетине чийүү*. Но это уже более конкретный уровень сопоставления, где выявляются различия не только в самих системах, сколько в осмыслении некоторых типовых ситуаций. Таким образом, специфика системы значений тесно связана со спецификой способов выражения определенного фрагмента в каждом из сопоставляемых языков.

В заключении нашего исследования, следует отметить, что анализ взаимодействия явлений, относящихся к разным ярусам языка, как характерной черты именно функционально-семантического поля, должен проходить на более тонком уровне, чем взаимодействия грамматических форм в их лексических уточнителях. В арсенале каждого из сегментов того или иного функционально-семантического поля есть средства, способные, хотя бы частично выразить значения других сегментов, что создает основу синонимичности различных структур. Изучение одноуровневых, морфологически однородных средств выражения, беспредложных и предложных форм существительных, выявило их семантическую и формальную упорядоченность, что привело нас к выводу об упорядоченности и других формальных разрядов в пределах данного семантического поля. Понятие функционально-семантического поля является исходным для первоначального, наиболее общего объединения отдельных значений и выявления их взаимоотношений, то есть определенной системы этих значений.

#### Список литературы:

1. Абрамов Б. А. Теоретическая грамматика немецкого языка. М., 2015. 284 с.
2. Авилова Н. С. Вид и семантика глагола. М., 1996. 259 с.
3. Бондарко А. В. Глагольные категории в системе функциональной грамматики. М., 2017. 336 с.

4. Всеволодова М. В. Способы выражения пространственных отношений. М., 2018.
5. Жеребков В. А. Грамматическая категория времени. М., 1997. 123 с.
6. Засорина Л. Н. Грамматика локативных сочетаний. М., 1997. 119 с.
7. Кибрик А. Е. К типологии пространственных значений. М., 2003. 130 с.
8. Кобзарева Т. Ю. Структура значения предлогов. М., 2001. 121 с.
9. Москальская О. И. Системное описание синтаксиса. М., 1998. 129 с.
10. Пете И. Способы выражения пространственных отношений. Будапешт, 2004. 210 с.
11. Пайзулаева А. У. История немецкой литературы. Бишкек, 2019. 100 с.
12. Райхштейн А. Анализ немецкой и русской фразеологии. М., 2001. 80 с.
13. Скобликова Е. С. Согласование в русском языке. М., 1994. 78 с.
14. Слесарева И. П. Проблема русской лексики. М., 2005. 123 с.
15. Сыдыков А. Сопоставительная фонетика русского и киргизского языков. Бишкек, 2020. 122 с.

*References:*

1. Abramov, B. A. (2015). Teoreticheskaya grammatika nemetskogo yazyka. Moscow. (in Russian).
2. Avilova, N. S. (1996). Vid i semantika glagola. Moscow. (in Russian).
3. Bondarko, A. V. (2017). Glagol'nye kategorii v sisteme funktsional'noi grammatiki. Moscow. (in Russian).
4. Vsevolodova, M. V. (2018). Sposoby vyrazheniya prostranstvennykh otnoshenii. Moscow.
5. Zherebkov, V. A. (1997). Grammaticheskaya kategoriya vremeni. Moscow. (in Russian).
6. Zazorina, L. N. (1997). Grammatika lokativnykh sochetanii. Moscow. (in Russian).
7. Kibrik, A. E. (2003). K tipologii prostranstvennykh znachenii. Moscow. (in Russian).
8. Kobzareva, T. Yu. (2001). Struktura znacheniya predlogov. Moscow. (in Russian).
9. Moskal'skaya, O. I. (1998). Sistemnoe opisanie sintaksisa. Moscow. (in Russian).
10. Pete, I. (2004). Sposoby vyrazheniya prostranstvennykh otnoshenii. Budapesht. (in Russian).
11. Paizulaeva, A. (2019). U. Istoriya nemetskoj literatury. Bishkek. (in Russian).
12. Raikhshtein, A. (2001). Analiz nemetskoj i russkoj frazeologii. Moscow. (in Russian).
13. Skoblikova, E. S. (1994). Soglasovanie v russkom yazyke. Moscow. (in Russian).
14. Slesareva, I. P. (2005). Problema russkoj leksiki. Moscow. (in Russian).
15. Sydykov, A. (2020). Sopostavitel'naya fonetika russkogo i kirgizskogo yazykov. Bishkek. (in Russian).

*Поступила в редакцию*  
20.01.2026 г.

*Принята к публикации*  
29.01.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Кадыркулова Ф. Д., Шаршеналиева Т. Т., Югай Д. Т. Сопоставительный анализ функциональной семантики: теоретико-методологический аспект // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 740-749. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/90>

*Cite as (APA):*

Kadyrkulova, F., Sharshenalieva, T., & Yugay, D. (2026). Comparative Analysis of Functional Semantics: Theoretical and Methodological Aspect. *Bulletin of Science and Practice*, 12(3), 740-749. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/90>

ISSN 2414-2948

Научное сетевое издание

58,2 п. л., 31,4 МБ

БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Сетевое издание

<https://www.bulletennauki.ru>

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/124>

Ответственный редактор — Ф. Ю. Овечкин.

Дизайн — А. Ф. Овечкина

Техническая редакция, корректура, верстка — С. А. Хухунин, Ю. А. Митлинова

Выход и размещение на сайте — 15.03.2026 г.