

Bulletin of Science and Practice

Scientific Journal

2026, Volume 12, Issue 2

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 2

Февраль 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, 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. №2. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123>

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

Publishing Center Science and Practice.

E. Ovechkina.

Volume 12, Issue 2

BULLETIN OF SCIENCE AND PRACTICE

Scientific Journal.

February, 2026

Published since December 2015.

Schedule: monthly.

16+

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, 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(2). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123>

©Publishing Center Science and Practice, 2026
Nizhnevartovsk, Russia

СОДЕРЖАНИЕ

Естественные науки

1. *Алыбаев К. С., Эрматали уулу Б.*
Сингулярно возмущенные уравнения с логарифмическими полюсами на одной линии..... 14-23
2. *Омуров Т. Д., Саркелова Ж. Ж.*
Решение нелинейной многоскоростной сингулярно-возмущенной обратной задачи переноса в неограниченной области..... 24-32
3. *Шапакова Ч. К., Укелеева А. З., Баканов К. Т., Жусупова Ж. Б.*
Получения карбонизированных сорбентов после очистки масел глинами..... 33-42
4. *Бабаева С.*
Систематический анализ видов *Artemisia* L. и направления их использования (на основе региональных флористических исследований)..... 43-50
5. *Кобзарь В. Н., Осмонбаева К. Б.*
Пыльца сосновых как потенциальный аэроаллерген..... 51-63
6. *Гулиева Р. З.*
Современное состояние Caryophyllaceae Juss. в Лачинском районе..... 64-72
7. *Мурадова Е.*
Некоторые виды сосущих вредителей косточковых плодовых деревьев в районе Шаки-Закатала и их энтомофаги..... 73-80
8. *Абдуллаева С. А., Ширинова Г. Ф.*
Микробиологическое исследование трансграничных рек Восточно-Зангезурского экономического района..... 81-92
9. *Новрузов В. С., Байрамова А. А., Исмаилова З. М.*
Роль искусственного интеллекта в исследовании флоры бассейна реки Хакари (Азербайджан)..... 93-97
10. *Гусейнов Р., Агаева З.*
Экологический мониторинг гнездовых популяций Anatinae на Апшеронском полуострове (Азербайджан)..... 98-104
11. *Абжапарова Д. А., Мирмахмудов Э. Р., Султанов Ж. М., Токтосунов Ж., Мамыров У. О.*
Создание крупномасштабных карт для производства инженерно-геодезических работ в горной местности Кыргызстана (на примере перевала Тоо-Ашуу)..... 105-110
12. *Аббаслы С. Н.*
О биохимических последствиях дефицита витамина С..... 111-116
13. *Алиев Ф. Г., Юсифова М. М., Алиев Ф. Ф., Зохраббайли Н. А.*
Экологический мониторинг и технологическая оценка ухудшения качества воды в озере Ходжасан (Азербайджан)..... 117-132

Технические науки

14. *Таиполотов Ы., Сабиров Б. З.*
Оптимизация процесса когерентного сжигания бурых углей Алайского угленосного района Кыргызской Республики..... 133-141
15. *Аркабаев Н. К., Насиридинова М. Ч., Айбек уулу Д.*
Оптимизация веб-приложений на Java и HTML5/CSS Grid..... 142-152
16. *Артыкбаева С. Ж., Алибаев О. С.*
Эволюция пользовательских интерфейсов: от адаптивного дизайна к динамическим и «умным» интерфейсам..... 153-157
17. *Адиева Г. М., Биймамат уулу Ш.*
Особенности применения библиотек графического интерфейса в языке программирования Python..... 158-163
18. *Сафронов А.М., Зеленова Ю. И.*
Разработка пользовательского интерфейса веб-приложения с использованием современных фронтенд-технологий: сравнительный анализ фреймворков..... 164-170

19. Турдуев И. Э., Осмонов Б. Д., Асанов Ч. С.
Экономическая и экологическая эффективность внедрения переносных микро ГЭС
в системе энергоснабжения отдалённых населённых пунктов..... 171-178
20. Турдуев И. Э., Абдыразакова С. Б., Абсамат кызы Г., Асанов Ч. С.
Технологические особенности и перспективы применения мобильных микро ГЭС
для автономного энергоснабжения в горных районах..... 179-189
21. Сулайман уулу З., Ташполотов Б. И.
Получение водорода на основе электрофизической ионизации воды:
сравнительный анализ..... 190-195
22. Юсупали уулу З., Ташполотов Б. И., Алиев Р.
Кремний в авангарде солнечной энергетики: анализ перспектив
и влияния "инженерии дефектов"..... 196-203
23. Чариков Д. Н., Чариков Е. Н., Куваева Е. Н.
Умный дом: технологии и перспективы развития..... 204-207

Медицинские науки

24. Алдашукуров Б. И. А.
Медико-демографические и эпидемиологические особенности населения
урановых биогеохимических зон и роль первичной медико-санитарной помощи
(литературный обзор)..... 208-215
25. Скрипченко К. А., Мартынова Е. В., Сарчук Е. В.
Отдельные аспекты влияния хронотипа на здоровье и успеваемость студентов..... 216-223
26. Сулайманов Ш. А., Джунушалиева Н. К., Муратова Ж. К.,
Великородов С. С., Сулайманова А. Ш., Сулайманова А. Ш.
Роль витамина D у детей с сахарным диабетом 1 типа..... 224-230
27. Кудайбергенова И. О., Чакеев И. Ш., Осомбаев М. Ш.,
Кемельбекова А. К., Камчибекова А. К., Асаналиева А. Б.
Иммуногистохимическая оценка MMR-белков и морфологические особенности
карцином толстой кишки..... 231-237
28. Омурбеков Т. О., Анарбаев Н. А., Кадыркулов А. Ж., Орозоев У. Д.
Особенности хирургического лечения паховой ретенции яичка
(крипторхизма) у детей..... 238-244
29. Ырысбаев Э. Б., Ешиев А. М., Топчубаева Э. Т., Калматов Р. К., Атабаев И. Н.
Патологические основы и клиническая эффективность бариатрической
хирургии при морбидном ожирении и метаболическом синдроме..... 245-266
30. Туйбаев А. З.
Компьютерная томография в диагностике
и планировании оперативного вмешательства при вестибулярных шванномах..... 267-276
31. Субанова Г. А., Карыбекова А. М., Аскеров А. А., Субанова Н. А.,
Ырысбаев Э. Б., Ырысбаев А. Б., Омуралиева Ч. Э.
Перинатальные исходы и факторы риска перенесенной беременности
у женщин старше 35 лет..... 277-289
32. Садыкова Г. Ж., Алдашукуров Б. И. А.
Медико-социальные последствия железодефицитной анемии
у женщин фертильного возраста (литературный обзор)..... 290-297
33. Рустемова К. Р., Цой О. Г., Ашимов Ж. И., Шакеева А. Р., Цой Н. О.,
Кожакметов С. К., Жалгасбаев Ж., Динлоссан О. Р., Садритен А.
Выбор фармакотерапии при остром деструктивном панкреатите (обзор)..... 298-325
34. Джапаралиева Н. Т., Кулов Б. Б., Молчанова О. А.
Современные подходы к лечению заболеваний спектра оптиконевромиелита:
анализ клинической практики в условиях Кыргызской Республики..... 326-333
35. Абжапарова А. З., Чоудари Ашват, Раджниш Кумар,
Арджуна Ядава, Акаш Джайсвал
Комплексный обзор острых респираторных вирусных инфекций:
грипп и эффективность стратегий вакцинации среди студентов-медиков..... 334-340

36. *Маматкулова Н. М., Сингх Ариан Кумар, Саху Седжала, Мохаммад Акиб, Маллик Ризван, Зиллур Рехман*
Знания, отношение и практика в отношении ветряной оспы
среди студентов-медиков..... 341-345
37. *Маматкулова Н. М., Чандан Патил, Лохит Потнури, Прити Сиддхараджу, Пунит Кумар Махешвари, Ом Пракиш Ману*
Вирусные высыпания и их ошибочный диагноз
как бактериальная инфекция в Индии..... 346-354
38. *Маматкулова Н. М., Мартин Абхиная, Пудупалли Сана Хусейн, Суреш Сурадж.*
Клиническая картина лихорадочного состояния и его совпадение
с инфекционным мононуклеозом у молодых людей..... 355-361
39. *Маматкулова Н. М., Адарш Гопалакришна Пиллаи, Ашике Сарифул, Чавхал Гаятри Махадео*
Влияние обновленных методических рекомендаций по COVID-19
на выявление и лечение случаев заболевания в Индии (штаты Керала и Тамилнад)... 362-366
40. *Маматкулова Н. М., Будда Бани, Тишукант Саху, Анил Верма*
Сравнительный анализ АРВИ и COVID-19: последствия диагностических
ограничений в условиях нехватки ресурсов в Индии и Кыргызстане..... 367-374
41. *Сагалбаева У. Е., Курманова А. М., Велиева А. Т., Айдаров З. А.*
Оценка качества неотложной акушерской помощи в г. Алматы..... 375-380
42. *Темиров Н. М., Темирова В. Н., Тажибаева А. Т.*
Различия в динамике, сезонности и факторах риска заболеваемости бруцеллёзом
в г. Майлуу-Суу Жалал-Абадской области (2020–2024 гг.)..... 381-388
43. *Абдирашитова Г. М., Сакибаев К. Ш., Садыкова А. А., Ажикулова В. С., Ажибаева З., Топчубаева Э. Т., Бабекова Н., Жоробекова М. Б., Кочкор уулу Б.*
Эпидемиологический анализ кишечных инфекций в городе Ош..... 389-396
44. *Беков Т. А., Уметалиев Ю. К.*
Параметры окислительного стресса и эндогенной интоксикации при
экспериментальном моделировании деструктивного холецистита..... 397-411
45. *Богатырева М. М., Харсанова А. С., Калугина О. П., Ажиматова М. Р.*
Современные подходы к изучению гепатопротекторных средств
и их роли в патофизиологии заболеваний печени: обзор актуальных исследований... 412-430
46. *Кобзарь В. Н., Пересадин Н. А., Караева Р. Р., Ниязалиева А. Д., Калимова Н. М.*
Революция в долголетию и осведомленность интернет-пользователей о проблеме
долголетия..... 431-437
47. *Кобзарь В. Н., Караева Р. Р., Ниязалиева А. Д., Калимова Н. М., Суюмбек кызы А.*
Анализ осведомленности о паразитарных заболеваниях и риски их развития..... 438-445

Сельскохозяйственные науки

48. *Байрамов Л. А.*
Стабильность и естественные потери при хранении груш,
выращиваемых на территории Нахчиванской Автономной Республики..... 446-452
49. *Абдуллаев М. Г., Гасанов А. М.*
Методы борьбы с сальмонеллезом телят в Азербайджане..... 453-462
50. *Тагиев И. К.*
Влияние хлорида кобальта на активность каталазы в крови буйволят..... 463-469
51. *Мусаева М. Р., Вердиева Л. Э., Мустафаева Ф. С., Мамедова Э. М., Бабаева Т. М., Тагиева Э. Х.*
Исследование эффективных методов лечения нозематоза (пегрина)..... 470-482

Социальные и гуманитарные науки

52. *Павлов А. В.*
Результативность научно-исследовательской работы и подходы к ее определению... 483-488
53. *Кудайбердиева С. А.*
Искусственный интеллект и стимулирование креативной экономики:
опыт Кыргызстана через призму Парка креативных индустрий..... 489-501

54. Акматова А. А., Бексултанов А. А.
Стратегические направления развития швейной отрасли Кыргызстана в условиях
изменяющейся структуры экспортных рынков и растущей региональной
конкуренции..... 502-511
55. Коренюгина П., Накул Ю. А., Поздняков Ю. Д., Крепков И. М.
Использование цифровых технологий для продвижения отечественного бренда
джинсов в условиях санкционного давления..... 512-517
56. Афанасьева О. Н., Салтанова А. А.
Особенности сберегательного поведения домохозяйств в России..... 518-524
57. Турсунбаева Н. С., Муратов М. М.
Международное право в области защиты прав человека в чрезвычайных ситуациях:
сравнительно-правовой анализ..... 525-529
58. Улько А. И., Садовая М. Н., Миронов В. И., Зарецкий Я. В.
Защита прав граждан в административных процедурах..... 530-536
59. Джумагулов А. М., Орозалиев С. С., Азимова М. Т.
Противодействие незаконной торговле человеческими органами в уголовном праве
Кыргызской Республики: особенности национальной модели..... 537-542
60. Доровских К. Ю.
Особенности защиты персональных данных на режимных объектах РФ..... 543-547
61. Пименидис И. В., Смоляный А. А., Павлов Н. В.
Проблемы разграничения полномочий между органами государственной власти
субъектов Российской Федерации и местного самоуправления..... 548-552
62. Котиков Е. А., Щербенко И. А., Павлов Н. В.
Цифровая трансформация системы административного управления города
краснодара в контексте развития электронного государства..... 553-556
63. Ниязалиева А. Д., Сологубова Т. И., Курманбакиев Ю. М., Молдонасиров Р. Б.
Аксиологический анализ соматовегетативных и эмоционально-поведенческих
проявлений у студентов медиков из Индии в период адаптации к обучению
в Кыргызско-Российском славянском университете..... 557-562
64. Эрмекова А. А., Сайтидинова Д. А.
Разрушительное влияние интернета на формирование личности детей и подростков 563-568
65. Укелева А. З.
Научно-теоретические основы подготовки педагогов
к обучению школьников здоровому образу жизни..... 569-576
66. Сегизбаева Н. К., Куканова М. А.
Формирование межкультурной компетентности учащихся средствами
лингвострановедения и лингвокультурологии на уроках русского языка
в кыргызской школе..... 577-582
67. Аширова Т. К., Бекмуратова Р. Т., Дамилова Н. А.
Некоторые методы преподавания рассказов с применением инновационных
технологий..... 583-589
68. Зулпуева К. А., Калдыбаев С. К.
О содержании компьютерной грамотности в начальных классах..... 590-596
69. Джайлобаева К. А., Халматов А. Н., Сабиров И. С.
Использование методов инновационных технологий в медицинском образовании.... 597-602
70. Мамадиева Г. Б., Каразакова З. Ж.
Основные проблемы письменной речи: влияющие факторы,
пути решения и методы развития..... 603-609
71. Кочкорова Г. А., Боркошев М. М.
Место экологического образования
в доктрине Кыргызской Республики «Национальный дух – мировые высоты»..... 610-615
72. Рыскулова А. Б., Турдубаева Ж. А., Исманов О. М.
Роль и возможности искусственного интеллекта в преподавании физики..... 616-620

73. Абдывасиева З., Касымбеков Э. А.
Использование элементов кыргызского народного наследия в формировании
у детей старшего дошкольного возраста представлений
об элементарном математическом понятии времени..... 621-627
74. Арстанбекова Н. Б., Жакышева Б. Ш., Сатканкулова М. Э., Кыялбек кызы М.
Методические аспекты развития креативного мышления учащихся на уроках химии 628-632
75. Тобакалов Ч. Б., Абдыразакова З. М.
Вопросы безопасности в межгосударственных отношениях
между Кыргызстаном и Узбекистаном (1991-2006 годы)..... 633-637
76. Сапиева Н. Э., Эрмекбай кызы Ж.
Использование фетишистских верований в шаманизме
(на примере юго-западной Ферганской Долины)..... 638-643
77. Байзакова Б. Н.
Представления о душе и о духах-хозяев в кыргызской и корейской мифологии..... 644-654
78. Байзакова Б. Н.
Типология мифологического представления образа Умай и Самсин/Самшин
хальмони (삼신 할머니)..... 655-660
79. Тагаев Б.
А. Толубаев – первый председатель Президиума Верховного Совета Кыргызской
ССР: историко-политический анализ деятельности..... 661-667
80. Курманалиева Г. Ж.
Художественно-эпическое своеобразие исторического романа
Айдарбека Сарманбетова "Звезды горят на земле"..... 668-673
81. Бердибекова М. Б.
Культурные различия в идиоматических выражениях чувств в кыргызском,
английском языках..... 674-678
82. Курманалиева Г. Ж.
Жанровая природа и историческая судьба кыргызских скорбных песен (кошок)..... 679-684
83. Шерматова С. Н.
К вопросу о средствах и способах вербализации невербальных действий
персонажей в рассказе Ч. Айтматова «Красное яблоко»..... 685-688
84. Бердибекова М. Б.
Перевод английских идиом, выражающих эмоции человека
(на материале художественных текстов)..... 689-693
85. Бекмуратова Р. Т., Дамилова Н. А., Джоошбекова З. Р.
Экономические понятия и термины в романе Чингиза Айтматова
«Когда падают горы»..... 694-704

CONTENTS

Natural Sciences

1. *Alybaev K, Ermatali uulu B.*
Singularly Perturbed Equations with Logarithmic Poles on a Single Line..... 14-23
2. *Omurov T., Sarkelova Zh.*
Solution of a Nonlinear Multi-Velocity Singularly Perturbed Inverse Transport Problem
in an Unbounded Domain..... 24-32
3. *Shapakova Ch., Ukeleeva A., Bakanov K., Gusupova G.*
Obtaining Carbonized Sorbents after Purifying Oils with Clays..... 33-42
4. *Babayeva S.*
Systematic Analysis of *Artemisia* L. Species and Contemporary Aspects
of their Use (Based on Regional Floristic Studies)..... 43-50
5. *Kobzar V., Osmonbaeva K.*
Pine Pollen as a Potential Airborne Allergen..... 51-63
6. *Guliyeva R.*
Current Status of Caryophyllaceae Juss. in the Lachin District..... 64-72
7. *Muradova E.*
Some Types of Sucking Pests of Stone Fruit Trees
in the Shaki-Zakatala Region and their Entomophage..... 73-80
8. *Abdullayeva S., Shirinova G.*
Microbiological Investigation of the Transboundary Rivers
of the Eastern Zangezur Economic Region..... 81-92
9. *Novruzov V., Bayramova A., Ismayilova Z.*
The Role of Artificial Intelligence in the Research of the Flora of the Hakari River Basin
(Azerbaijan)..... 93-97
10. *Huseynov R., Agayeva Z.*
Ecological Monitoring of Breeding Populations of Anatinae in the Absheron Peninsula
(Azerbaijan)..... 98-104
11. *Abzhaparova D., Mirmakhmudov E., Sultanov Zh., Toktosunov Zh., Mamyrov U.*
Creation of Large-Scale Maps for Engineering and Geodetic Works in the Mountainous
Areas of Kyrgyzstan (on the Example of the Too-Ashuu Pass)..... 105-110
12. *Abbasly S.*
On the Biochemical Consequences of Vitamin C Deficiency..... 111-116
13. *Aliyev F., Yusifova M., Aliyev F., Zohrabbayli N.*
Environmental Monitoring and Technological Assessment of Water Quality Degradation in
Khojasan Lake (Azerbaijan)..... 117-132

Technical Science

14. *Tashpolotov Y., Sabirov B.*
Optimization of the Coherent Combustion Process for Brown Coals in the Alai Coal-
Bearing Region of the Kyrgyz Republic..... 133-141
15. *Arkabaev N., Nasiridinova M., Aibek uulu D.*
Optimization of Web Applications Using Java and HTML5/CSS Grid..... 142-152
16. *Artykbaeva S., Alibaev O.*
The Evolution of User Interfaces: from Adaptive Design to Dynamic and "Smart"
Interfaces..... 153-157
17. *Adieva G., Beimamat uulu Sh.*
Features of Using GUI Libraries in the Python Programming Language..... 158-163
18. *Safronov A., Zelenova Ju.*
Development of a Web Application using Modern Frontend Technologies:
a Comparative Analysis of Frameworks..... 164-170
19. *Turduev I., Osmonov Y., Asanov Ch.*
Economic and Environmental Efficiency of the Introduction of Portable Micro-
Hydroelectric Power Plants in the Energy Supply System of Remote Settlements..... 171-178

20. *Turduev I., Abdyrazakova S., Absamat kyzy G., Asanov Ch.*
Technological Features and Prospects of Using Mobile Microelectric Power Plants for Autonomous Energy Supply in Mountainous Areas..... 179-189
 21. *Sulaiman uulu Z., Tashpolotov Y.*
Hydrogen Production Based on Electrophysical Ionization of Water: A Comparative Analysis..... 190-195
 22. *Iusupali uulu Z., Tashpolotov Y., Aliev R.*
Silicon at the Forefront of Solar Energy: Analysis of the Prospects and Impact of "Defect Engineering"..... 196-203
 23. *Charikov D., Charikov E., Kuvaeva E.*
Smart Home: Technologies and Development Prospects..... 204-207
- Medical Sciences*
24. *Aldashukurov Y.*
Medical, Demographic, and Epidemiological Characteristics of Populations in Uranium Biogeochemical Zones and the Role of Primary Health Care (Literature Review)..... 208-215
 25. *Skripchenko K., Martynova E., Sarchuk E.*
Influence of Chronotype on Health and Academic Performance of Students..... 216-223
 26. *Sulaimanov Sh., Dzhunushalieva N., Muratova Zh., Velikorodov S., Sulaimanova A., Sulaimanova A.*
The Role of Vitamin D in Children with Type 1 Diabetes..... 224-230
 27. *Kudaibergenova I., Chakeev I., Osombaev M., Kemelbekova A., Kamchibekova A., Asanaliyeva A.*
Immunohistochemical Assessment of MMR Proteins and Morphological Features of Colon Carcinomas..... 231-237
 28. *Omurbekov T., Anarbaev N., Kadyrkulov A., Orozoev U.*
Features of Surgical Treatment for Inguinal Testicular Retention (Cryptorchidism) in Children..... 238-244
 29. *Yrysbaev E., Eshiev A., Topchubaeva E., Kalmatov R., Atabaev I.*
Pathophysiological Basis and Clinical Efficacy of Bariatric Surgery in Morbid Obesity and Metabolic Syndrome..... 245-266
 30. *Tuibaev A.*
Computed Tomography in the Diagnosis and Planning of Surgical Intervention in Vestibular Schwannomas..... 267-276
 31. *Subanova G., Karybekova A., Askerov A., Subanova N., Yrysbaev E., Yrysbaev A., Omuralieva Ch.*
Perinatal Outcomes and Risk Factors of Postterm Pregnancy in Women Over 35 Years Old. 277-289
 32. *Sadykova G., Aldashukurov Y.*
Medical and Social Consequences of Iron Deficiency Anemia in Women of Fertile Age (Literature Review)..... 290-297
 33. *Rustemova K., Tsoy O., Ashimov Zh., Shakeyeva A., Tsoy N., Kozhakhmetov S., Zhalgasbayev Zh. Dinlossan O., Sadriten A.*
Choice of Pharmacotherapy for Acute Destructive Pancreatitis (Review)..... 298-325
 34. *Dzhaparalieva N., Kulov B., Molchanova O.*
Modern Approaches to the Treatment of the Disease Spectrum Optic Neuromyelitis: Analysis of Clinical Practice and Conditions in the Kyrgyz Republic..... 326-333
 35. *Abzhaparova A., Choudari Ashwath, Rajnish Kumar, Arjun Yadav, Akash Jaiswal*
Comprehensive Review of Acute Respiratory Viral Infection: Influenza and the Efficacy of Vaccination Strategies..... 334-340
 36. *Mamatkulova N., Singh Aryan Kumar, Sahu Sejal, Mohammad Aqib, Mallick Rizwan, Zillur Rehman*
Knowledge, Attitudes, and Practices Regarding Varicella (Chickenpox) Among Medical Students in Osh State University, Kyrgyzstan..... 341-345
 37. *Mamatkulova N., Chandan Patil, Lohith Potnuri, Preethi Siddharaju, Puneet Kumar Maheshwari, Om Praksh Manu*
Rashes and their Misdiagnosing as Bacterial Infection in India..... 346-354

38. *Mamatkulova N., Martin Abhinaya, Pudupalli Sana Hussain, Suresh Sooraj*
Clinical Presentation of Febrile Illness and its Overlap with Infectious Mononucleosis
among Young Adults..... 355-361
39. *Mamatkulova N., Adarsh Gopalakrishna Pillai,*
Ashique Sariful, Chavhal Gayatri Mahadeo
Impact of Updated COVID-19 Methodological Guidelines
on Case Detection and Management in India (Kerala and Tamil)..... 362-366
40. *Mamatkulova N., Buddha Bansh, Tishukant Sahu, Anil Verma*
Comparative Analysis of ARVI and COVID-19: Implications of Diagnostic Constraints
in Low-Resource Settings of India and Kyrgyzstan..... 367-374
41. *Sagalbaeva U., Kurmanova A., Veliyeva A., Aidarov Z.*
Assessment of the Quality of Emergency Obstetric Care in Almaty..... 375-380
42. *Temirov N., Temirova V., Tazhibaeva A.*
Medical, Differences in the Dynamics, Seasonality, and Risk Factors of Brucellosis
Incidence in the City of Mailuu-Suu, Jalal-Abad Region (2020–2024)..... 381-388
43. *Abdirashitova G., Sakibaev K., Sadykova A., Azhikulova V., Azhibaeva Z.,*
Topchubaeva E., Babekova N., Zhorobekova M., Kochkor uulu B.
The Epidemiological Analysis of Intestinal Infections in the City of Osh..... 389-396
44. *Bekov T., Yusupzhan K.*
Parameters of Oxidative Stress and Endogenous Intoxication in Experimental Modeling
of Destructive Cholecystitis..... 397-411
45. *Bogatyreva M., Kharsanova A., Kalugina O., Azhimatova M.*
Modern Approaches to the Study of Hepatoprotective Agents and Their Role
in the Pathophysiology of Liver Diseases: A Review of Current Research..... 412-430
46. *Kobzar V., Peresadin N., Karaeva R., Niyazalieva A., Kalimova N.*
A Revolution in Longevity and Raising Internet users' Awareness about the Challenges
of Aging..... 431-437
47. *Kobzar V., Karaeva R., Niyazalieva A., Kalimova N., Suyumbek kyzy A.*
Analysis of Awareness of Parasitic Diseases and Their Risks..... 438-445

Agricultural Sciences

48. *Bayramov L.*
Stability and Natural Losses During Storage of Pears Grown in the Nakhchivan
Autonomous Republic..... 446-452
49. *Abdullaev M., Gasanov A.*
Methods of Combating Salmonellosis in Calves in Azerbaijan..... 453-462
50. *Tagiyev I.*
Effect of Cobalt Chloride on Catalase Activity in Buffalo Blood..... 463-469
51. *Musayeva M., Verdiyeva L., Mustafayeva F., Mammadova E., Babayeva T., Taghiyeva E.*
Research Into Effective Treatment Methods for Nosematosis (Pebrin) Disease..... 470-482

Social & Human Sciences

52. *Pavlov A.*
Effectiveness of Scientific Research Work and Approaches to its Determination..... 483-488
53. *Kudaiberdieva S.*
Artificial Intelligence and Stimulation of the Creative Economy: The Experience of
Kyrgyzstan through the Prism of the Creative Industries Park..... 489-501
54. *Akmatova A., Beksultanov A.*
Strategic Directions for the Development of the Kyrgyz Garment Industry in the Context of
the Changing Structure of Export Markets and Growing Regional Competition..... 502-511
55. *Korenyugina P., Nakul Y., Pozdniakov Y., Krepkov I.*
Using Digital Technology to Promote a Domestic Jeans Brand amid Sanctions Pressure..... 512-517
56. *Afanasyeva O., Saltanova A.*
Characteristics of Household Savings Behavior in Russia..... 518-524

57.	<i>Tursunbaeva N., Muratov M.</i> International Law in the Field of Human Rights Protection in Emergency Situations: a Comparative Legal Analysis.....	525-529
58.	<i>Ulko A., Sadovaya M., Mironov V., Zaretsky Ya.</i> Protection of Citizens' Rights in Administrative Procedures.....	530-536
59.	<i>Dzhumagulov A., Orozaliev S., Azimova M.</i> Combating Illicit Trafficking in Human Organs in the Criminal Law of the Kyrgyz Republic: Features of the National Model.....	537-542
60.	<i>Dorovskikh K.</i> Personal Data Protection in Restricted Access Facilities in the Russian Federation.....	543-547
61.	<i>Pimenidis I., Smolyany A., Pavlov N.</i> Problems of the Differentiation of Powers Between State Authorities of the Subjects of the Russian Federation and Local Self-Government.....	548-552
62.	<i>Kotikov E., Shcherbenko I., Pavlov N.</i> Digital Transformation of the Administrative Management System in the City of Krasnodar in the Context of E-Government Development.....	553-556
63.	<i>Niyazalieva A., Sologubov T., Kurmanbakiev Yu., Moldanasirov R.</i> Axiological Analysis of Somatovegetative and Emotional-Behavioral Effects in Medical Students from India during the Period of Adaptation to Studying at Kyrgyz- Russian Slavic University.....	557-562
64.	<i>Ermekova A., Saipidinova D.</i> The Destructive Influence of the Internet on the Personality Formation of Children and Adolescents.....	563-568
65.	<i>Ukeleeva A.</i> Scientific and Theoretical Foundations of Teacher Training in Teaching Schoolchildren to Lead a Healthy Lifestyle.....	569-576
66.	<i>Segizbayeva N., Kukanova M.</i> Formation of Intercultural Competence of Students by Means of Linguistics and Cultural Linguistics in Russian Language Lessons in a Kyrgyz School.....	577-582
67.	<i>Ashirova T., Bekmuratova R., Damilova N.</i> Some Methods of Teaching Stories Using Innovative Technologies.....	583-589
68.	<i>Zulpueva K., Kaldybaev S.</i> About the Content of Computer Literacy in Primary Schools.....	590-596
69.	<i>Djaylobaeva K., Khalmatov A., Sabirov I.</i> Use of Innovative Technology Methods in Medical Education.....	597-602
70.	<i>Mamadieva G., Karazakova Z.</i> Key Problems in Writing: Influencing Factors, Solutions and Methods of Development.....	603-609
71.	<i>Kochkorova G., Borkoshev M.</i> The Place of Environmental Education in the Doctrine of the Kyrgyz Republic "National Spirit – Global Heights".....	610-615
72.	<i>Ryskulova A., Turdubaeva Zh., Ismanov O.</i> The Role and Potential of Artificial Intelligence in Physics.....	616-620
73.	<i>Abdyvasieva Z., Kasymbekov E.</i> The Use of Elements of Kyrgyz Folk Heritage in the Formation of Senior Preschool Children's Representations of the Elementary Mathematical Concept of Time.....	621-627
74.	<i>Arstanbekova N., Zhakysheva B., Satkankulova M., Kyyalbek kyzy M.</i> Methodological Aspects of Developing Students' Creative Thinking in Chemistry Lessons	628-632
75.	<i>Tobakalov Ch., Abdyrazakova Z.</i> Security Issues in Interstate Relations between Kyrgyzstan and Uzbekistan (1991-2006)....	633-637
76.	<i>Sapieva N., Ermekbay kyzy Zh.</i> The use of fetishistic beliefs in shamanism (based on the example of the Southwestern Fergana Valley).....	638-643
77.	<i>Baizakova B.</i> Concepts of the Soul and Spirit Masters in Kyrgyz and Korean Mythology.....	644-654

78. *Bayzakova B.*
Typology of the Mythological Representation of the Image of Umai and Samsin/Samshin
Halmoni (삼신 할머니)..... 655-660
79. *Tagaev B.*
A. Tolubaev – First Chairman of the Presidium of the Supreme Council of the Kyrgyz SSR:
Historical and Political Analysis of Activities..... 661-667
80. *Kurmanalieva G.*
The Artistic and Epic Originality of the Historical Novel by Aidarbek Sarmanbetov
“The Stars Are Burning on Earth”..... 668-673
81. *Berdibekova M.*
Cultural Differences in Idiomatic Expressions of Feelings in Kyrgyz and English..... 674-678
82. *Kurmanalieva G.*
The Genre Nature and Historical Destiny of the Kyrgyz Lament Songs (Koshok)..... 679-684
83. *Shermatova S.*
On the Question of the Means and Methods of Verbalizing the Non-Verbal Actions of
Characters in Chingiz Aitmatov’s Story “The Red Apple”..... 685-688
84. *Berdibekova M.*
Translation of English Idioms Expressing Human Emotions (Based on Literary Texts)..... 689-693
85. *Bekmuratova R., Damilova N., Djooshebekova Z.*
Economic Concepts and Terms in Chingiz Aitmatov’s Novel when the Mountains Fall..... 694-704

УДК 517.928

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/01>

СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННЫЕ УРАВНЕНИЯ С ЛОГАРИФМИЧЕСКИМИ ПОЛЮСАМИ НА ОДНОЙ ЛИНИИ

©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. Джалал-Абад, Кыргызстан, alybaevkurmanbek@rambler.ru
©Эрматали уулу Б., ORCID: 0009-0007-7538-5354, SPIN-код: 6820-5273,
Жалал-Абадский государственный университет им. Б. Осмонова,
г. Джалал-Абад, Кыргызстан, ermatalievbayaman@gmail.com

SINGULARLY PERTURBED EQUATIONS WITH LOGARITHMIC POLES ON A SINGLE LINE

©Alybaev K, ORCID: 0000-0002-7962-534X, SPIN-code: 2396-5503, Dr. habil., Jalal-Abad State
University named after B. Osmonov, Jalal-Abad, Kyrgyzstan, alybaevkurmanbek@rambler.ru
©Ermatali uulu B., ORCID: 0009-0007-7538-5354, SPIN-code: 6820-5273, Jalal-Abad State
University named after B. Osmonov, Jalal-Abad, Kyrgyzstan, ermatalievbayaman@gmail.com

Аннотация. Рассматривается система сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений с логарифмическими полюсами которая имеет положение равновесие. Устойчивость положения равновесия нарушается при одном значении медленной переменной. Исследуется явление задержки решения после потери устойчивости — ситуация, когда траектория остаётся вблизи неустойчивого равновесия на конечном интервале времени. Для анализа система преобразуется к комплексной форме, что позволяет свести её к интегральному уравнению специального вида. На основе построения области в комплексной плоскости и оценки применял метод последовательных приближений установлено существование решения и получена асимптотическая оценка на некотором отрезке, в части которого положение равновесия неустойчиво. Полученная оценка подтверждает явление задержки решение вблизи неустойчивого положения равновесия. Полученные результаты уточняют влияние логарифмических полюсов на динамику системы и описывают область, где происходит задержка решения.

Abstract. Examines a system of singularly perturbed differential equations with logarithmic poles that possesses an equilibrium point. The stability of this equilibrium is lost at a certain value of the slow variable. The phenomenon of delay of the solution after the loss of stability is investigated—namely, a situation in which the trajectory remains close to the unstable equilibrium for a finite time interval. To carry out the analysis, the system is transformed into a complex form, which makes it possible to reduce it to an integral equation of a special type. Based on constructing a domain in the complex plane and applying appropriate estimates through the method of successive approximations, the existence of a solution is established and an asymptotic estimate is obtained on a segment where the equilibrium is partially unstable. The obtained estimate confirms the presence of the delay phenomenon of the solution near the unstable equilibrium. The results refine the understanding of how logarithmic poles influence the system's dynamics and describe the region in which the delay of the solution occurs.

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.

Постановка задачи.

Рассмотрим систему

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

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

где $0 < \varepsilon$ – малый вещественный параметр; $x = (x_1, \dots, x_{2n})$, $\tilde{x} = (x_1 - y, x_2, x_3 - y, x_4, \dots, x_{2n-1} - y, x_{2n})$, $A(y) = \text{diag}(A_1(y), \dots, A_n(y))$,

$$A_j(y) = \begin{pmatrix} \frac{y}{y^2 + \alpha_j^2} & \frac{\alpha_j}{y^2 + \alpha_j^2} \\ -\alpha_j & y \end{pmatrix}, j = 1, \dots, n,$$
$$0 < \alpha_1 < \alpha_2 < \dots < \alpha_n.$$

Система быстрых движений в $[1, 2]$ точке $(y, 0, y, 0, \dots, y, 0)$ имеет положение равновесие, которая устойчива для $y < 0$ и неустойчива для $y > 0$. Таким образом при переходе значения $y = 0$, устойчивость положения равновесия меняется.

Определение. Если положение равновесия становится неустойчивым, но решение системы быстрых движений, сопровождающее устойчивое положение равновесия, не сразу покидает возникшее неустойчивое положение равновесия, а в течении конечного времени остается вблизи него, будем говорить, происходит задержка решения, кратко З Р.

Задача. Исследовать решение (1) на задержку решения, когда положение равновесия становится неустойчивым.

Такие задачи ранее исследованы в [3-5]. Причем рассмотрены случаи, когда устойчивость положение равновесия определяется одной парой комплексно-сопряженных собственных значений матрицы-функции первого приближения.

В работе «Сингулярно возмущенные уравнения с особенностями в комплексных областях» рассмотрены случаи, когда матрицы-функции первого приближения имеют более одной пары комплексно-сопряженных собственных значений и все они влияют на устойчивость положение равновесия [9].

Все собственные значения имеют только нули. Случаи, когда собственные значения имеют несколько (> 2) полюсов ранее не исследованы. Исследование таких случаев составляет основное содержание данной работы.

Решение уравнения (2) возьмём $y = t$. Поставленную задачу решим при следующих предположениях:

У1. $f(\tilde{x}) \in Q(H)$ – пространство аналитических функций в области $H = \{(t, \tilde{x}), t \in D \subset C, \|\tilde{x}\| \leq C_1\}$, где $D = \{t \in C, |t| \leq r_0 \in R\}$ – множество действительных чисел, C – множество комплексных чисел};

$$\|\tilde{x}\| = \max |\tilde{x}_j|, j = 1, \dots, a^n;$$

$$У2. f(0) \equiv 0, \forall (\tilde{x}^1, \tilde{x}^2) \in H(\|f(\tilde{x}^1) - f(\tilde{x}^2)\| \leq C_2 \|\tilde{x}^1 - \tilde{x}^2\| \max(\|\tilde{x}^1\|; \|\tilde{x}^2\|)^2)$$

Здесь и далее буквами $C_1, C_2, \dots$ будем обозначать положительных постоянных не зависящих от ε .

Для решения системы (1) рассмотрим задачу

$$\begin{aligned} \|\tilde{x}(t_0, \varepsilon)\| &\leq C_3 \varepsilon, \\ \tilde{x}(t_0, \varepsilon) &= (\tilde{x}_1^0, \tilde{x}_2^0, \tilde{x}_3^0, \tilde{x}_4^0). \end{aligned} \quad (3)$$

1. Преобразование и замена уравнения

В системе (1) введем новые функции следующим образом

$$\tilde{x} = u = (u_1, u_2, \dots, u_{2n}).$$

В новых переменных система (1) имеет вид

$$\varepsilon u' = A(y)u + f(u) - \varepsilon a, \quad (4)$$

где $a = (1, 0, 1, 0, \dots, 1, 0)$.

Для решения системы (4) получим, согласно (3), начальное условие

$$\|u(t_0, \varepsilon)\| \leq C_3 \varepsilon \quad (5)$$

Систему (4) преобразуем так: в системе (4), попарно, возьмём уравнения с нечетным и последующее с четным номером. Уравнения с четными номерами умножив на $(\pm i)$ сложим с предыдущим уравнением с нечетным номером и имеем уравнение

$$\varepsilon z' = \Lambda(t)z + f_1(z) - \varepsilon b, \quad (6)$$

с начальным условием

$$\|z(t_0, \varepsilon)\| \equiv \|z^0\| \leq C_4 \varepsilon, \quad (7)$$

где $\Lambda(t) = (\lambda_1(t), \lambda_2(t), \dots, \lambda_{2n}(t))$, $b = (1, 1, \dots, 1)$, $z = (z_1, z_2, \dots, z_{2n})$,

$$z^0 = (z_1^0, \dots, z_{2n}^0).$$

$$z_{2j-1} = u_{2j-1} + iu_{2j}, \quad z_{2j} = u_{2j-1} - iu_{2j};$$

$$\lambda_{2j-1} = \frac{1}{t + i\alpha_j}, \lambda_{2j} = \frac{1}{t - i\alpha_j}, j = 1, \dots, n.$$

Систему уравнений (6) с начальным условием (7) заменим следующим интегральным

$$z = z^0 V(t_0, t, \varepsilon) + \frac{1}{\varepsilon} \int_{t_0}^t V(\tau, t, \varepsilon) [-\varepsilon b + f_1(z)] d\tau, \quad (8)$$

$$\text{где } V(\tau, t, \varepsilon) = \text{diag} \left(\frac{1}{\varepsilon} \int_{\tau}^t \lambda_1(s) ds, \dots, \frac{1}{\varepsilon} \int_{\tau}^t \lambda_{2n}(s) ds \right).$$

Для доказательства существования и оценки решения (8) применим метод последовательных приближений, которые определим следующим образом

$$z_m = z^0 V(t_0, t, \varepsilon) + \frac{1}{\varepsilon} \int_{t_0}^t V(\tau, t, \varepsilon) [-\varepsilon b + f_1(z_{m-1})] d\tau, \quad z_0 \equiv 0, m = 1, 2, \dots \quad (9)$$

2. Построение области

Для оценки и доказательство сходимости (9) используем метод изложенный в ряде работ [5, 9]. Построим некоторую область $D_0 \subset D$. Для этой цели используем линии уровня функции $Re \int_{t_0}^t \lambda_j(\tau) d\tau$ ($j = 1, \dots, 2n$). Введем обозначения

$$F_{2j-1} = \ln(t + \alpha_j i), F_{2j} = \ln(t - \alpha_j i), j = 1, \dots, 2n.$$
$$ReF_{2j-1} = \frac{1}{2} \ln(t_1^2 + (t_2 + \alpha_j)^2), ReF_{2j} = \frac{1}{2} \ln(t_1^2 + (t_2 - \alpha_j)^2).$$

Возьмём линию уровня

$$t_1^2 + (t_2 + \alpha_n)^2 = (\alpha_n + \alpha_1)^2.$$

Отсюда определяем кривую

$$t_2 = -\alpha_n + \sqrt{(\alpha_n + \alpha_1)^2 - t_1^2}. \quad (K_1)$$

Проверим убывают ли функции ReF_{2j-1} ($j = 1, \dots, n-1$) по кривой (K_1) . Для этого достаточно проверить функции

$$F_{2j-10} = t_1^2 + (t_2 + \alpha_j)^2.$$

Имеем

$$F_{2j-10} = t_1^2 + \left(-\alpha_n + \alpha_j + \sqrt{(\alpha_n + \alpha_1)^2 - t_1^2}\right)^2.$$

Отсюда получим

$$(F_{2j-10})' = 2t_1 + 2\left(\alpha_n - \alpha_j - \sqrt{(\alpha_n + \alpha_1)^2 - t_1^2}\right) \times$$
$$\times \frac{t_1}{\sqrt{(\alpha_n + \alpha_1)^2 - t_1^2}} = \frac{2t_1(\alpha_n - \alpha_j)}{\sqrt{(\alpha_n + \alpha_1)^2 - t_1^2}}.$$

Отсюда следует функции F_{2j-10} ($j = 1, \dots, n-1$) убывают по (K_1) при $t_1 < 0$.

Теперь рассмотрим функцию

$$F_{10} = t_1^2 + (t_2 + \alpha_1)^2.$$

Линиями уровня этой функции являются концентрические окружности с центром в точке $(0; -\alpha_1)$.

Введем в рассмотрение линию уровня

$$t_1^2 + (t_2 + \alpha_1)^2 = (2\alpha_1 - \delta)^2,$$

где $0 < \delta$ – достаточно малое число не зависящая от ϵ .

Имеем

$$t_2 = -\alpha_1 + \sqrt{(2\alpha_1 - \delta)^2 - t_1^2}. \quad (K_2)$$

Проверим монотонность функций ReF_{2j-1} ($j = 2, \dots, n$) на кривой (K_2) . Как было сказано выше достаточно проверить функции

$$F_{2j-10} = t_1^2 + (t_2 + \alpha_j)^2, (j = 2, \dots, n).$$

Отсюда

$$(F_{2j-10})'_{t_1} = 2t_1 + 2 \left(\alpha_j - \alpha_1 + \sqrt{(2\alpha_1 - \delta)^2 - t_1^2} \right) \times \\ \times \frac{-t_1}{\sqrt{(2\alpha_1 - \delta)^2 - t_1^2}} = \frac{-2t_1(\alpha_j - \alpha_1)}{\sqrt{(2\alpha_1 - \delta)^2 - t_1^2}}.$$

Следовательно функции F_{2j-10} убывают при $t_1 > 0$ по (K_2) .

Теперь рассмотрим прямую

$$t_2 = -t_1 + \alpha_1 - \frac{\delta}{2}. \quad (K_3)$$

На (K_3) проверим монотонность функций F_{2j-10} ($j = 1, \dots, n$). Имеем

$$F_{2j-10} = t_1^2 + \left(-t_1 + \alpha_1 - \frac{\delta}{2} + \alpha_j \right)^2.$$

Отсюда $(F_{2j-10})' = 2t_1 + 2 \left(t_1 - \alpha_j - \alpha_1 + \frac{\delta}{2} \right) = 2 \left(2t_1 - \alpha_j - \alpha_1 + \frac{\delta}{2} \right) = 4 \left(t_1 - \frac{\alpha_j + \alpha_1 - \frac{\delta}{2}}{2} \right)$. Значит при

$$t_1 < \frac{\alpha_j + \alpha_1 - \frac{\delta}{2}}{2} \quad (10)$$

функции F_{2j-10} ($j = 1, \dots, n$) убывают.

Найдем верхнюю границу изменения t_1 по (K_3) . Эта граница определяется абсциссой точки пересечения прямой (K_3) и кривой (K_2) т.е.

$$-\alpha_1 + \sqrt{(2\alpha_1 - \delta)^2 - t_1^2} = -t_1 + \alpha_1 - \frac{\delta}{2}.$$

Отсюда имеем

$$(2\alpha_1 - \delta)^2 - t_1^2 = \left(t_1 - \left(2\alpha_1 - \frac{\delta}{2} \right) \right)^2, \\ (2\alpha_1 - \delta)^2 - t_1^2 = t_1^2 - 2t_1 \left(2\alpha_1 - \frac{\delta}{2} \right) + \left(2\alpha_1 - \frac{\delta}{2} \right)^2, \\ t_1^2 - t_1 \left(2\alpha_1 - \frac{\delta}{2} \right) + \frac{1}{2} \left[\left(2\alpha_1 - \frac{\delta}{2} \right)^2 - (2\alpha_1 - \delta)^2 \right] = 0, \\ t_{1(1,2)} = \alpha_1 - \frac{\delta}{4} \pm \sqrt{\left(\alpha_1 - \frac{\delta}{4} \right)^2 - \frac{1}{2} \left[\left(2\alpha_1 - \frac{\delta}{2} \right)^2 - (2\alpha_1 - \delta)^2 \right]}.$$

Возьмём

$$t_{1(1)} = \alpha_1 - \frac{\delta}{4} - \sqrt{\left(\alpha_1 - \frac{\delta}{4} \right)^2 - \frac{\left(2\alpha_1 - \frac{\delta}{2} \right)^2 - (2\alpha_1 - \delta)^2}{2}}.$$

При достаточно малых значениях подкоренное выражение положительна и

$$t_{1(1)} < \alpha_1 - \frac{\delta}{4}.$$

Отсюда следует, что условие (10) выполняется в части (K_3) ограниченный точками A_1, A_2 (Рисунок).

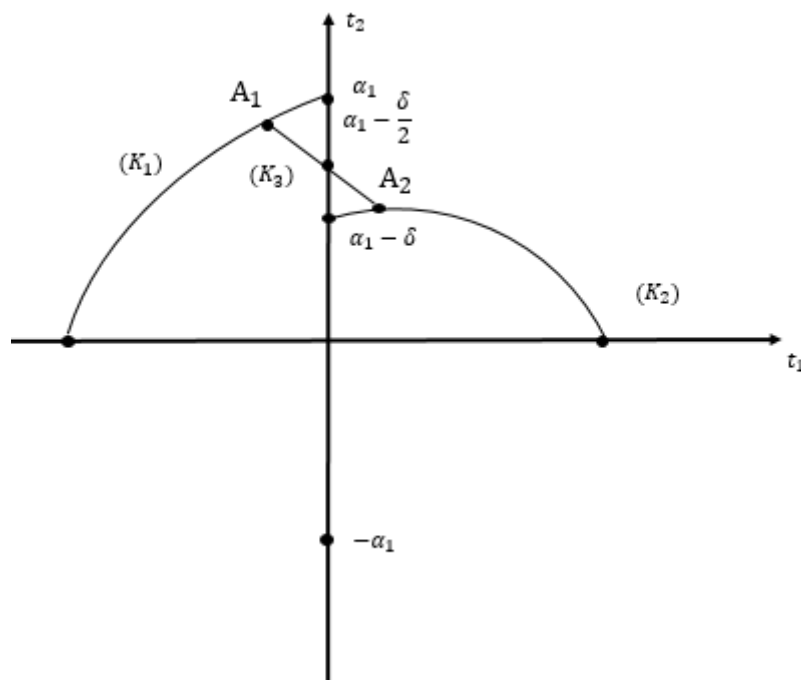


Рисунок. Кривые $(K_1), (K_2), (K_3)$ и отрезок A_1A_2

Кривую составленную из $(K_1), (K_2), (K_3)$ обозначим (K) . (K) соединяет точки $(t_0; 0)$, где $t_0 = -\sqrt{(\alpha_n + \alpha_1)^2 - \alpha_1^2}, T_0 = \sqrt{(2\alpha_1 - \delta)^2 - \alpha_1^2}$.

Определим кривую $(\bar{K})$, симметричную (K) , относительно действительной оси. Далее симметрию будем понимать так. Область, ограниченная (K) и $(\bar{K})$ обозначим D_0 .

Последовательные приближения рассмотрим в D_0 . Поставим задачу оценки и доказательство сходимости последовательных приближений. Для реализации этой задачи выберем пути интегрирования.

$\forall t \in D_0$ для компонент: z_{2j-1m} ($j = 1, \dots, n$) путь состоит из части (K) соединяющего точки t_0 и $\tilde{t} \in (K)$ и прямолинейного отрезка соединяющего точки $\tilde{t} = t_1 + \tilde{t}_2$ и

$t = \tilde{t}_1 + it_2 \in D_0$; z_{2jm} ($j = 1, \dots, n$) путь выбирается симметричным к пути для z_{2j-1m} .

Сначала проведем оценку последовательных приближений. Справедливо следующее утверждение:

У. По выбранным путям функции $ReF_j(t)$ ($j = 1, 2, \dots, 2n$) не возрастают и это обеспечивает ограниченность

$$J_0 = \exp \frac{F_j(t) - F_j(t_0)}{\varepsilon}, J_1 = \int_{t_0}^t \exp \frac{F_j(t) - F_j(\tau)}{\varepsilon} d\tau.$$

Справедливость этого утверждения вытекает из проведенных геометрических построений.

Оценим первые приближения. Имеем

$$z_1 = z^0 V(t, t_0, \varepsilon) - b \int_{t_0}^t V(\tau, t, \varepsilon) d\tau.$$

Отсюда, интеграл в правой части, проинтегрируем по частям. Область D_0 не содержит полюсов функций $F_j(t)$ и это можно проделать.

Для z_1 имеем оценку

$$\|z_1\| \leq C_5 \varepsilon. \quad (11)$$

Пусть справедлива оценка

$$\|z_m\| \leq \alpha_m(\varepsilon), \quad t \in D_0 \quad (12)$$

где $\alpha_m(\varepsilon)$ – некоторая положительная функция от ε и $\alpha_1(\varepsilon) \leq C_5 \varepsilon$.

Имеем

$$\begin{aligned} \|z_{m+1}(\varepsilon)\| &\leq \|z_1\| + \frac{1}{\varepsilon} \left| \int_{t_0}^t \|V(\tau, t, \varepsilon)\| \|f_1(z_{m-1})\| d\tau \right| \leq \\ &\leq C_5 \varepsilon + \frac{C_2}{\varepsilon} \int_{t_0}^t \|(z_{m-1})^3\| \|V(\tau, t, \varepsilon)\| d\tau \leq \\ &\leq C_5 \varepsilon + \frac{C_2}{\varepsilon} \alpha_m^3(\varepsilon) \left| \int_{t_0}^t \|V(\tau, t, \varepsilon)\| d\tau \right|. \end{aligned}$$

Если учесть У. то

$$\left| \int_{t_0}^t \|V(\tau, t, \varepsilon)\| d\tau \right| \leq C_0.$$

Тогда

$$\|z_{m+1}\| \leq C_5 \varepsilon + \frac{1}{\varepsilon} C_0 C_2 \alpha_m^3(\varepsilon).$$

Таким образом

$$\alpha_{m+1}(\varepsilon) = C_5 \varepsilon + \frac{1}{\varepsilon} C_0 C_2 \alpha_m^3(\varepsilon).$$

Отсюда получим

$$\alpha_2(\varepsilon) = C_5 \varepsilon + C_0 C_2 C_5^3 \varepsilon^2 = \varepsilon (C_5 + C_0 C_2 C_5^3 \varepsilon).$$

Пусть $C_5 + C_0 C_2 C_5^3 \varepsilon \leq C_6$ или $\varepsilon < \frac{C_6 - C_5}{C_0 C_2 C_5^3}$,

тогда $\alpha_2(\varepsilon) \leq C_6 \varepsilon$. $\alpha_3(\varepsilon) \leq C_5 \varepsilon + C_0 C_2 C_6^3 \varepsilon^2 = \varepsilon (C_5 + C_0 C_2 C_6^3 \varepsilon)$.

Предположив

$$\varepsilon < \frac{C_6 - C_5}{C_0 C_2 C_6^3}, \quad (13)$$

Получим $\alpha_3(\varepsilon) \leq C_6 \varepsilon$.

Продолжив процесс, при условии (13), имеем $\alpha_{m+1}(\varepsilon) \leq C_6 \varepsilon$.

Тогда:

$$\|z_{m+1}\| \leq C_6 \varepsilon, m = 0, 1, \dots; t \in D_0. \quad (14)$$

Теперь докажем равномерную сходимость последовательных приближений. Для этого оценим $\|z_{m+1} - z_m\|$.

Имеем

$$\|z_{m+1} - z_m\| \leq \frac{C_2}{\varepsilon} \left| \int_{t_0}^t V(\tau, t, \varepsilon) \|z_m - z_{m-1}\| \max\{\|z_m\|, \|z_{m-1}\|\}^2 d\tau \right|. \quad (15)$$

Пусть $\|z_m - z_{m-1}\| \leq \beta_m(\varepsilon)$,

где $\beta_m(\varepsilon)$ -некоторая положительная функция от ε , причем $\beta_1(\varepsilon) \leq C_6 \varepsilon$.

Согласно, сделанного предположения из (15) получим

$$\|z_{m+1} - z_m\| \leq \frac{C_2}{\varepsilon} \beta_m(\varepsilon) C_6^2 \varepsilon^2 C_0 = C_0 C_2 C_6^2 \varepsilon \beta_m(\varepsilon).$$

Тогда

$$\beta_{m+1}(\varepsilon) = C_0 C_2 C_6^2 \varepsilon \beta_m(\varepsilon), \beta_1(\varepsilon) \leq C_6 \varepsilon.$$

Далее, по индукции получим $\beta_{m+1}(\varepsilon) \leq \frac{1}{C_0 C_2 C_6} (C_0 C_2 C_6^2 \varepsilon)^{m+1}, m = 0, 1, \dots$.

Если $C_0 C_2 C_6^2 \varepsilon < 1$, то ряд $\sum_{m=0}^{\infty} \|z_{m+1} - z_m\|$ равномерно сходится $\forall t \in D_0$, следовательно $\{z_m\}$ также сходится равномерно, в D_0 , к некоторой функции $z(t, \varepsilon)$, которая является решением уравнения (8). Учитывая (14) для этого решения получим оценку

$$\|z(t, \varepsilon)\| \leq C_6 \varepsilon, t \in D_0. \quad (16)$$

Учитывая проведенные преобразования для решения задачи (1), (3) имеем оценку

$$\|\tilde{x}(t, \varepsilon)\| \leq C_6 \varepsilon, t \in D_0. \quad (17)$$

Таким образом доказана.

Теорема. Пусть рассматривается задача (1), (3) при условии $Y1, Y2$. Тогда существует некоторая область $D_0 \subset D$ и решение задачи (1), (3) определенное в D и для этого решения справедлива оценка (17).

Следствие. Если оценку (17) рассмотреть на действительной оси то справедлива оценка

$$\|\tilde{x}(t, \varepsilon)\| \leq C_6 \varepsilon, t_0 \leq t \leq T_0, \quad (18)$$

$$t_0 = \pm \sqrt{(\alpha_n + \alpha_1)^2 - \alpha_n^2}, T_0 = \sqrt{(2\alpha_1 - \delta)^2 - \alpha_1^2}.$$

Оценка (18) показывает, что задержка решения, около неустойчивого положения равновесия, происходит на отрезке времени $[0, T_0]$.

Список литературы:

1. Понтрягин Л. С., Мищенко Е. Ф. Некоторые вопросы теории дифференциальных уравнений с малым параметром // Труды Математического института имени В. А. 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.

3. Шишкова М. А. Рассмотрение одной системы дифференциальных уравнений с малым параметром при высших производных // Доклады Академии наук. 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 VA 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*, 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> (in Russian).

Поступила в редакцию
08.12.2025 г.

Принята к публикации
21.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Алыбаев К. С., Эрматали уулу Б. Сингулярно возмущенные уравнения с логарифмическими полюсами на одной линии // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 14-23. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/01>

Cite as (APA):

Alybaev, K, & Ermatali uulu, B. (2026). Singularly Perturbed Equations with Logarithmic Poles on a Single Line. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 14-23. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/01>

УДК 517.9

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/02>

**РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНОЙ МНОГОСКОРОСТНОЙ
СИНГУЛЯРНО-ВОЗМУЩЕННОЙ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ПЕРЕНОСА
В НЕОГРАНИЧЕННОЙ ОБЛАСТИ**

©**Омуров Т. Д.**, ORCID: 0000-0002-3758-9977, SPIN-код: 7631-1300, д-р физ.-мат. наук,
Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан, omurovtd@mail.ru
©**Саркелова Ж. Ж.**, ORCID: 0009-0002-0518-7217, SPIN-код: 6200-0572,
Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан, sjjyldyzaa@gmail.com

**SOLUTION OF A NONLINEAR MULTI-VELOCITY SINGULARLY PERTURBED
INVERSE TRANSPORT PROBLEM IN AN UNBOUNDED DOMAIN**

©**Omurov T.**, ORCID: 0000-0002-3758-9977, SPIN-code: 7631-1300, Dr. habil.,
Kyrgyz National University named after J. Balasagyn,
Bishkek, Kyrgyzstan, omurovtd@mail.ru
©**Sarkelova Zh.**, SPIN-код: 6200-0572, ORCID: 0009-0002-0518-7217,
Kyrgyz National University named after J. Balasagyn,
Bishkek, Kyrgyzstan, sjjyldyzaa@gmail.com

Аннотация. В теории задач математической физики, связанных с сингулярно возмущенными уравнениями, накоплены значительные фундаментальные результаты, посвященные прежде всего прямым задачам и их аналитическому исследованию. Однако указанное в полной мере не относится к сингулярно-возмущенным обратным задачам переноса в неограниченной области, что и определяет актуальность исследования данной работы. Дополнительные трудности возникают при исследовании многоскоростных обратных задач переноса, поскольку реализация большинства известных методов их решения связана с необходимостью построения специальных координатных систем, зависящих от особенностей конкретных задач. Эти системы могут быть как прямоугольными декартовыми, в которых исходно формулируется задача, так и криволинейными, в которые осуществляется соответствующее преобразование. При этом требуются дополнительные условия на новые функции, при которых новые переменные связаны между собой определенными соотношениями, в зависимости от заданных областей. В данной статье исследуется п-скоростная сингулярно-возмущенная обратная задача переноса типа Каца в неограниченной области. Предлагаемый метод решения позволяет оставаться в декартовой системе координат независимо от числа переменных фазового пространства и тем самым существенно упрощает аналитическое исследование и расширяет возможности практического применения полученных результатов. Для сингулярно-возмущенной обратной задачи переноса типа Каца в неограниченной области результаты получены в весовом пространстве. Построение решения основано на модифицированном методе асимптотического характера. В рамках данного подхода доказаны оценки близости решений сингулярно-возмущенной обратной задачи и вырожденной обратной задачи в выбранном весовом пространстве.

Abstract. In the theory of problems of mathematical physics associated with singularly perturbed equations, a substantial body of fundamental results has been accumulated, primarily devoted to direct problems and their analytical investigation. However, this cannot be fully attributed

to singularly perturbed inverse transport problems in an unbounded domain, which determines the relevance of the research presented in this work. Additional difficulties arise in the study of multi-velocity inverse transport problems, since the implementation of most known solution methods is associated with the need to construct special coordinate systems that depend on the specific features of the problem under consideration. These systems may be either rectangular Cartesian coordinates, in which the problem is originally formulated, or curvilinear coordinates to which an appropriate transformation is performed. In this case, additional conditions are required for new functions, in which new variables are related to each other by certain relationships, depending on the given areas. In this paper, an n -velocity singularly perturbed inverse Kac-type transport problem in an unbounded domain is investigated. The proposed solution method makes it possible to remain within the Cartesian coordinate system regardless of the number of phase space variables, thereby significantly simplifying the analytical study and expanding the possibilities for practical application of the obtained results. For a singularly perturbed inverse transport problem of the Katz type in an unbounded domain, results are obtained in weighted space. The solution is constructed using a modified asymptotic method. Within the framework of this approach, estimates of the proximity of solutions of a singularly perturbed inverse problem and a degenerate inverse problem in a selected weight space are proven.

Ключевые слова: уравнение переноса, многоскоростная обратная задача, единственность решения.

Keywords: transport equation, multi-velocity inverse problem, uniqueness of solution.

В теории переноса в области переменных частиц многоскоростные задачи переноса характеризуются зависимостью от числа простых координат без учёта временной переменной и др. [1, 4].

Такие задачи возникают при моделировании сложных физических процессов, в которых движение частиц осуществляется с несколькими характерными скоростями, что существенно усложняет математическое описание и анализ соответствующих моделей. Особенно заметно это проявляется при рассмотрении задач в неограниченных областях, где стандартные методы исследования оказываются недостаточно эффективными.

В настоящей работе рассматривается n -скоростная сингулярно-возмущенная обратная задача переноса в неограниченной области. При этом близость решений сингулярно-возмущенной обратной задачи (СВОЗ) и вырожденных обратных задач (ВОЗ) оценивается в весовом пространстве типа Гильберта $W_h^2(\Omega_0 = (0, T_0) \times R^n)$, когда априорная информация задается из $L^2(R^n)$.

Следует отметить, что, несмотря на наличие значительного числа фундаментальных работ по теории прямых задач математической физики, связанных с сингулярно-возмущёнными уравнениями (СВУ) и разработанные в них методы не могут быть непосредственно применены к исследованию указанных классов СВОЗ [2, 3, 5].

Поэтому в данной работе для решения n -скоростной СВОЗ переноса типа Каца [6] в неограниченной области предлагается алгоритм, позволяющий оставаться в декартовой системе координат независимо от числа координат. При этом предложенный подход является модификацией разработанного алгоритма асимптотического характера (АХ) [7].

Рассмотрим n -скоростную ОЗ переноса вида:

$$\varepsilon^\beta \left[\frac{\partial}{\partial t} (E_{(a_1, \dots, a_n)}^{1,1, \dots, 1} U_\varepsilon) + U_\varepsilon^2(t, x_1, \dots, x_n) \right] + \lambda E_{(a_1, \dots, a_n)}^{1,1, \dots, 1} U_\varepsilon + h_0(x_1, \dots, x_n) U_\varepsilon = Z_\varepsilon(x_1, \dots, x_n) f(t), \quad (1)$$

$$\begin{cases} (U_{\varepsilon t}^{(i)}(t, x_1, \dots, x_n)|_{t=0} = V_t^{(i)}(0, x_1, \dots, x_n) + \left(\sum_{j=1}^n 2a_j x_j \varepsilon^{-1} \right)^i \exp \left(-\frac{1}{\varepsilon} \sum_{j=1}^n x_j^2 \right), \\ V_t^{(i)}(0, x_1, \dots, x_n) = \phi_i(x_1, \dots, x_n), (i = 0, 1), \quad \forall (x_1, \dots, x_n) \in R^n, \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} (U_{(a_1, \dots, a_n)}^{1,1, \dots, 1})|_{t=T} \equiv (U_{\varepsilon t} + \sum_{j=1}^n a_j U_{\varepsilon x_j})|_{t=T} = g_0(x_1, \dots, x_n) + g_\varepsilon(x_1, \dots, x_n), \\ (V_t + \sum_{j=1}^n a_j V_{x_j})|_{t=T} = g_0(x_1, \dots, x_n), \quad \forall (x_1, \dots, x_n) \in R^n, \end{cases} \quad (3)$$

при этом вводится информация относительно исходных данных в виде:

$$\begin{cases} \|g_\varepsilon\|_{L^2(R^n)} = \left(\iint_{R^n} |g_\varepsilon(x_1, \dots, x_n)|^2 dQ \right)^{\frac{1}{2}} \leq \Delta_1(\varepsilon), (dQ = dx_1 \dots dx_n), \\ \|g_\varepsilon(x_1 - a_1(t-s), \dots, x_n - a_n(t-s))\|_{L^2(0,T)} = \\ = \left(\sup_{\tilde{\Omega}_0} \int_0^t |g_\varepsilon(x_1 - a_1(t-s), \dots, x_n - a_n(t-s))|^2 ds \right)^{\frac{1}{2}} \leq \Delta_2(\varepsilon), (\Delta_1, \Delta_2 \leq \Delta_0(\varepsilon)), \\ \|U_\varepsilon(0, x_1, \dots, x_n) - V(0, x_1, \dots, x_n)\|_{L^2(R^n)} \leq (2^{-1}\pi)^{\frac{1}{2}} \varepsilon^{\frac{1}{2}} = \gamma_0 \varepsilon^{\frac{1}{2}}, \\ E_{(a_1, \dots, a_n)}^{1,1, \dots, 1} = \frac{\partial}{\partial t} + \sum_{j=1}^n a_j \frac{\partial}{\partial x_j}, \end{cases} \quad (4)$$

где $(U_\varepsilon, Z_\varepsilon)$ - неизвестные функции. В указанных условиях требуется показать близости решений СВОЗ и ВОЗ в $W_h^2(\Omega_0)$, здесь: $0 < h_0(x)$, $f(t)$, $\phi_i(x)$, $g_0(x)$, $g_\varepsilon(x)$, $0 < a_j$, $\lambda = const$, $(j = \overline{1, n})$, $(x_1, \dots, x_n) = x \in R^n$, $0 < \beta < 2^{-1}$ - являются известными, причем

$$\begin{cases} h_0 \equiv \sum_{j=1}^n h_j(x_j) + h(x); 0 \leq h \leq \tilde{h} = const, 0 \leq h_0 \leq \tilde{h}_0 = const, \quad \forall x \in R^n, \\ \left(\int_{R^n} h(x_1, \dots, x_n) dQ \right)^{\frac{1}{2}} \leq \gamma_1 = const; \sup_{[0,T]} |f^{(i)}(t)| \leq f_0 = const, (i = 0, 1), \\ f(0) = 0, f(T) \neq 0; M_0(T, \lambda, \varepsilon^\beta) = f(T) - \int_0^T \exp \left(-\frac{\lambda}{\varepsilon^\beta} (T-s) \right) f'(s) ds \neq 0, \\ \forall \varepsilon \in (0, 1), (\varepsilon = 0); 0 < \lambda^{-1} = const \ll 1. \end{cases} \quad (5)$$

Материал и методы исследования

Интегрализация Вырожденный ОЗ

Известно, что при $\varepsilon = 0$ из СВОЗ (1) - (3) следует ВОЗ:

$$E_{(a_1, \dots, a_n)}^{1,1, \dots, 1} V(t, x_1, \dots, x_n) + \frac{1}{\lambda} h_0(x_1, \dots, x_n) V = \frac{1}{\lambda} \tilde{Z}(x_1, \dots, x_n) f(t), \quad (6)$$

$$V_t^{(i)}(0, x_1, \dots, x_n) = \phi_i(x_1, \dots, x_n), (i = 0, 1), \quad \forall (x_1, \dots, x_n) \in R^n, \quad (7)$$

$$(E_{(a_1, \dots, a_n)}^{1,1, \dots, 1} V)|_{t=T} = g_0(x_1, \dots, x_n), \quad \forall (x_1, \dots, x_n) \in R^n, \quad (8)$$

где вектор функция $\Phi = (V, \tilde{Z})$ является неизвестным. Здесь $V(t, x), (x \in R^n)$ представляет собой n -скоростную функцию распределения, а известная неотрицательная функция $h_0(x), x \in R^n$ является частотой столкновений частиц с окружающей средой, причем электростатическое ускорение предполагается постоянным $0 < a \in R^n$. При этом функция $\tilde{Z}(x)f(t) \equiv \tilde{F}(t, x), (x \in R^n)$ описывает внутренние источники, где содержится коэффициентная неизвестная функция $\tilde{Z}(x), (x \in R^n)$. Поэтому исходная задача (1)-(3) является СВ моделью задачи (6)-(8). Аналогично обсуждая, в условиях (5), (7), (8) из уравнения (6) следует система:

$$\begin{cases} E_{(a_1, \dots, a_n)}^{1,1, \dots, 1} V + \frac{1}{\lambda} h_0(x_1, \dots, x_n) V = (f(T))^{-1} f(t) \left[g_0(x_1, \dots, x_n) + \frac{1}{\lambda} h_0 V \right] \equiv B_0 V, \\ \tilde{Z}(x_1, \dots, x_n) = (f(T))^{-1} [\lambda g_0(x_1, \dots, x_n) + h_0 V(t, x_1, \dots, x_n)]. \end{cases} \quad (9)$$

Следовательно, на основе

$$V = Q(t, x_1, \dots, x_n) \exp \left[- \left(\sum_{j=1}^n \frac{1}{\lambda a_j} \int_{-\infty}^{x_j} h_j(\tau_j) d\tau_j \right) \right], \quad (10)$$

с условием

$$\begin{aligned} Q|_{t=0} &= \phi_0(x_1, \dots, x_n) \exp \left[\sum_{j=1}^n \frac{1}{\lambda a_j} \int_{-\infty}^{x_j} h_j(\tau_j) d\tau_j \right] \\ &\equiv \psi_0(x_1, \dots, x_n), \quad \forall (x_1, \dots, x_n) \in R^n, \end{aligned} \quad (11)$$

из (6) имеем уравнение вида:

$$E_{(a_1, \dots, a_n)}^{1,1, \dots, 1} Q = \left\{ -\frac{1}{\lambda} h(x_1, \dots, x_n) V + (B_0 V)(t, x_1, \dots, x_n) \right\} \exp \left(\sum_{j=1}^n \frac{1}{\lambda a_j} \int_{-\infty}^{x_j} h_j(\tau_j) d\tau_j \right), \quad (12)$$

где (11), (12) - задача Коши относительно функции $Q(t, x), \forall x \in R^n$. Тогда из (2) следует:

$$\begin{aligned} Q &= \psi_0(x_1 - a_1 t, \dots, x_n - a_n t) + \int_0^t \left(\exp \left(\sum_{j=1}^n \frac{1}{\lambda a_j} \int_{-\infty}^{x_j - a_j t} h_j(\tau_j) d\tau_j \right) \right) \times \\ &\times \{ -\lambda^{-1} h(x_1 - a_1(t-s), \dots, x_n - a_n(t-s)) V(s, x_1 - a_1(t-s), \dots, x_n - a_n(t-s)) + \\ &+ (B_0 V)(s, x_1 - a_1(t-s), \dots, x_n - a_n(t-s)) \} ds. \end{aligned} \quad (13)$$

Поэтому, подставляя (13) в (10), имеем

$$V = \phi_0(x_1 - a_1 t, \dots, x_n - a_n t) \exp \left[- \left(\sum_{j=1}^n \frac{1}{\lambda a_j} \int_{x_j - a_j t}^{x_j} h_j(\tau_j) d\tau_j \right) \right] + \int_0^t \exp \left[- \left(\sum_{j=1}^n \frac{1}{\lambda a_j} \int_{x_j - a_j(t-s)}^{x_j} h_j(\tau_j) d\tau_j \right) \right] \{ -\lambda^{-1} h(x_1 - a_1(t-s), \dots, x_n - a_n(t-s)) V(s, x_1 - a_1(t-s), \dots, x_n - a_n(t-s)) + (B_0 V)(s, x_1 - a_1(t-s), \dots, x_n - a_n(t-s)) \} ds \equiv BV, \quad (14)$$

где (14) является нагруженным ИУ-2 относительно функции $V(t, x), x \in R^n$. Так как $0 < \lambda^{-1} = \text{const} \ll 1$, то оператор B допускает условия принципа Банаха [7], т.е. ИУ (14) однозначно разрешимо в $C(\bar{\Omega}_0)$. А это означает, что функция $V \in C^{1,1,\dots,1}(\bar{\Omega}_0)$ является известной. Тогда, с учетом (9), и функция $\tilde{Z}(x), x \in R^n$ считается известной. При этом предположим, что функции: $(V_t)_t, (V_{x_j})_t \in L^2(0, T), (j = \overline{1, n})$ для всех фиксированных $x \in R^n$,

$$\left\{ \begin{aligned} \|V_t\|_{L^2} &= \left(\int_0^T |V_t(t, x)|^2 dt \right)^{\frac{1}{2}} \leq C_{00}, \forall x \in R^n, \\ \|V_{x_j}\|_{L^2} &= \left(\int_0^T |V_{x_j}(t, x)|^2 dt \right)^{\frac{1}{2}} \leq C_{0j}, \forall x \in R^n, (C_0 = \max(C_{00}, C_{0j}), j = \overline{1, n}). \end{aligned} \right. \quad (15)$$

Лемма 1. При условиях (5), (7), (8) вырожденное УП (6), с учетом (9) однозначно разрешимо в $C^{1,1,\dots,1}(\bar{\Omega}_0)$, причем допускается условие (15) для функций $V_{t^2}, V_{tx_j}, (j = \overline{1, n})$.

Результаты и обсуждение

Однозначная разрешимость СВОЗ и близость решений СВОЗ и ВОЗ

Сперва, чтобы выяснить однозначной разрешимости изучаемой СВОЗ переноса, применим представление АХ, т.е.:

$$\left\{ \begin{aligned} U_\varepsilon(t, x_1, \dots, x_n) &= V + \xi_\varepsilon + \exp \left(- \sum_{j=1}^n \frac{(x_j - a_j t)^2}{\varepsilon} \right), \\ Z_\varepsilon(x_1, \dots, x_n) &= \tilde{Z} + \eta_\varepsilon(x_1, \dots, x_n). \end{aligned} \right. \quad (16)$$

Тогда из (1), с учетом (6), (16) вытекает:

$$\varepsilon^\beta \left\{ \frac{\partial}{\partial t} (E_{(a_1, \dots, a_n)}^{1,1,\dots,1} \xi_\varepsilon) + \left[V + \xi_\varepsilon + \exp \left(- \sum_{j=1}^n \frac{(x_j - a_j t)^2}{\varepsilon} \right) \right]^2 \right\} + \lambda E_{(a_1, a_2, a_3)}^{1,1,1} \xi_\varepsilon + h_0(x, y, z) \left(\xi_\varepsilon + \exp \left(- \sum_{j=1}^n \frac{(x_j - a_j t)^2}{\varepsilon} \right) \right) = \eta_\varepsilon(x_1, \dots, x_n) f(t) - \varepsilon^\beta \left(V_{t^2} + \sum_{j=1}^n a_j V_{tx_j} \right), \quad (17)$$

где $(V, \tilde{Z})$ - решение ВОЗ (6) - (8), $(\xi_\varepsilon, \eta_\varepsilon)$ — остаточные функции, которые содержатся в уравнении (17) с условиями:

$$\xi_t^{(i)}(t, x_1, \dots, x_n)|_{t=0} = 0, (i = 0, 1), \quad (18)$$

$$(E_{(a_1, \dots, a_n)}^{1,1, \dots, 1} \xi_\varepsilon)|_{t=T} = g_\varepsilon(x_1, \dots, x_n), \quad \forall (x_1, \dots, x_n) \in R^n. \quad (19)$$

Фактически остаточные функции $(\xi_\varepsilon, \eta_\varepsilon)$ определяются из ОЗ (17) - (19), где (19) является дополнительной информацией для этой задачи. Поэтому, чтобы выяснить однозначной разрешимости этой задачи, сначала, (17) преобразуем к виду:

$$\begin{aligned} E_{(a_1, \dots, a_n)}^{1,1, \dots, 1} \xi_\varepsilon &= \frac{1}{\varepsilon^\beta} \int_0^t \exp\left(-\frac{\lambda}{\varepsilon^\beta}(t-s)\right) \left\{ -h_0(x) \xi_\varepsilon(s, x) + \eta_\varepsilon(x) f(s) - \varepsilon^\beta [2\xi_\varepsilon(s, x) \times \right. \\ &\times \left. \left(V(s, x) + \exp\left(-\sum_{j=1}^n \frac{(x_j - a_j s)^2}{\varepsilon}\right) \right) + \xi_\varepsilon^2(s, x) \right\} ds + Y_1(t, x, \varepsilon) \equiv (H_0 \xi_\varepsilon)(t, x) + \\ &+ \frac{1}{\varepsilon^\beta} \int_0^t \exp\left(-\frac{\lambda}{\varepsilon^\beta}(t-s)\right) f(s) ds \times \eta_\varepsilon(x) + Y_1(t, x, \varepsilon), [(t, x) \in \bar{\Omega}_0, x \in R^n], \end{aligned} \quad (20)$$

где функция $Y_1(t, x_1, \dots, x_n, \varepsilon)$ определяется по формуле:

$$\begin{aligned} &\left\{ Y_1 \equiv \int_0^t \exp\left(-\frac{\lambda}{\varepsilon^\beta}(t-s)\right) \left\{ - \left(V_{s^2}(s, x_1, \dots, x_n) + \sum_{j=1}^n a_j V_{sx_j}(s, x_1, \dots, x_n) \right) - \right. \right. \\ &\left. \left. - \left(V(s, x_1, \dots, x_n) + \exp\left(-\sum_{j=1}^n \frac{(x_j - a_j s)^2}{\varepsilon}\right) \right) \right\}^2 \right\} ds, \\ &|Y_1| \leq \varepsilon^{\frac{\beta}{2}} \left(C_0 + C_0 \left(\sum_{j=1}^n a_j \right) \right) \left(\frac{1}{2\lambda} \right)^{\frac{1}{2}} + (T_0 + 1)^2 \frac{1}{\lambda} \varepsilon^\beta = \delta_1(\varepsilon) \xrightarrow{\varepsilon \rightarrow 0} 0, (\sup_{\bar{\Omega}_0} |V| \leq T_0). \end{aligned} \quad (21)$$

Из уравнения (20), на основе (19) следует уравнение:

$$\eta_\varepsilon(x_1, \dots, x_n) = M_0^{-1}(T, \lambda, \varepsilon^\beta) \{ g_\varepsilon(x_1, \dots, x_n) - Y_1(T, x_1, \dots, x_n, \varepsilon) + (H_0 \xi_\varepsilon)(T, x_1, \dots, x_n) \}. \quad (22)$$

Следовательно, подставляя (22) в (20) получим:

$$\begin{aligned} E_{(a_1, \dots, a_n)}^{1,1, \dots, 1} \xi_\varepsilon &= Y_2(t, x_1, \dots, x_n, \varepsilon) - (H_0 \xi_\varepsilon)(t, x_1, \dots, x_n) \\ &+ \frac{1}{\varepsilon^\beta} \int_0^t \exp\left(-\frac{\lambda}{\varepsilon^\beta}(t-s)\right) f(s) ds \times M_0^{-1}(H_0 \xi_\varepsilon)(T, x_1, \dots, x_n), \end{aligned} \quad (23)$$

где

$$\begin{aligned} Y_2 &\equiv Y_1 + \frac{1}{\varepsilon^\beta} \int_0^t \exp\left(-\frac{\lambda}{\varepsilon^\beta}(t-s)\right) f(s) ds \\ &\times M_0^{-1} \{ g_\varepsilon(x_1, \dots, x_n) - Y_1(T, x_1, \dots, x_n, \varepsilon) \}. \end{aligned} \quad (24)$$

Поэтому, с учетом (18) из (23) имеем:

$$\begin{aligned} \xi_\varepsilon(t, x_1, \dots, x_n) &= \int_0^t \{ -(H_0 \xi_\varepsilon)(s, x_1 - a_1(t-s), \dots, x_n - a_n(t-s)) + \\ &+ \frac{1}{\varepsilon^\beta} \int_0^s \exp\left(-\frac{\lambda}{\varepsilon^\beta}(s-s') f(s') ds' \times M_0^{-1}(H_0 \xi_\varepsilon)(T, x_1 - a_1(t-s), \dots, x_n - a_n(t-s)) \} ds + \\ &+ Y(t, x_1, \dots, x_n, \varepsilon) \equiv (P \xi_\varepsilon)(t, x_1, \dots, x_n), \end{aligned} \quad (25)$$

здесь

$$\begin{cases} Y \equiv \int_0^t \left\{ Y_1(s, x_1 - a_1(t-s), \dots, x_n - a_n(t-s), \varepsilon) + \frac{1}{\varepsilon^\beta} \int_0^s \exp\left(-\frac{\lambda}{\varepsilon^\beta}(s-s')\right) f(s') ds' \times \right. \\ \left. \times M_0^{-1} [g_\varepsilon(x_1 - a_1(t-s), \dots, x_n - a_n(t-s)) - Y_1(T, x_1 - a_1(t-s), \dots, x_n - a_n(t-s), \varepsilon)] \right\} ds, \\ |Y| \leq \gamma_2 \delta_1(\varepsilon) + \gamma_3 \left(\int_0^t |g_\varepsilon|^2 ds \right)^{\frac{1}{2}} \leq \gamma_2 \delta_1(\varepsilon) + \gamma_3 \Delta_0(\varepsilon) = \delta_2(\varepsilon), \\ \gamma_2 = T + |M_0^{-1}| f_0 \lambda^{-1}; \quad \gamma_3 = |M_0^{-1}| f_0 \lambda^{-1} \sqrt{T}. \end{cases} \quad (26)$$

Лемма 2. В условиях леммы 1 и системы

$$\begin{cases} L_p < 1, \\ P: S_{r_0} \rightarrow S_{r_0}, \quad (S_{r_0} = \{\xi_\varepsilon: |\xi_\varepsilon| \leq r_0 = \text{const}, \forall(t, x_1, \dots, x_n) \in \bar{\Omega}_0\}), \end{cases} \quad (27)$$

уравнение (25) однозначно разрешимо в $C(\bar{\Omega}_0)$, причем

$$\|\xi_\varepsilon\|_C \leq (1 - L_p)^{-1} \delta_2(\varepsilon). \quad (28)$$

Следовательно, на основе (22) имеет место:

$$\begin{cases} \|\eta_\varepsilon(x_1, \dots, x_n)\|_{L_h^2(R^n)} \leq |M_0^{-1}| (\tilde{h})^{\frac{1}{2}} \Delta_0(\varepsilon) + |M_0^{-1}| \delta_0(\varepsilon) \gamma_1 + \gamma_1 |M_0^{-1}| \gamma_4 (1 - L_p)^{-1} \times \\ \times \delta_2(\varepsilon) = \delta_3(\varepsilon), \quad [\frac{1}{\lambda} (\tilde{h}_0 + 2(T_0 + 1) + (1 - L_p)^{-1} \delta_2(\varepsilon)) \leq \gamma_4], \\ \|Z_\varepsilon - \tilde{Z}\|_{L_h^2(R^n)} = \|\eta_\varepsilon\|_{L_h^2(R^n)}. \end{cases} \quad (29)$$

В самом деле, результаты леммы 2 очевидны, так как при выполнении (27) для оператора P реализуются условия Банаха, а это означает, что уравнение (25) однозначно разрешимо в $C(\bar{\Omega}_0)$. Тогда, с учетом (22) имеем оценку вида (29). ЧитД.

Далее, когда для исследования исходной многоскоростной СВОЗ применяется представления АХ (16), то относительно всех слагаемых функций (16) выполняются выводы лемм 1;2. Тогда, на основе (16) следует оценка вида:

$$|U_\varepsilon - V| \leq \|\xi_\varepsilon\|_C + \exp\left(-\sum_{j=1}^n \frac{(x_j - a_j t)^2}{\varepsilon}\right). \quad (30)$$

Поэтому, учитывая условия лемм 1;2 и оценивая (30) в смысле нормы $L_h^p(\Omega_0)$, получим:

$$\|U_\varepsilon - V\|_{L_h^2} \leq (1 - L_p)^{-1} \delta_2(\varepsilon) \gamma_1 \sqrt{T} + \gamma_0 \sqrt{\varepsilon \tilde{h} T} = \delta_4(\varepsilon) \xrightarrow{\varepsilon \rightarrow 0} 0. \quad (31)$$

В итоге, рассматривая совокупности результатов (29) и (31), и вместе с тем учитывая $\psi = (U_\varepsilon - V; Z_\varepsilon - \tilde{Z})$, имеем оценку:

$$\begin{cases} W_h^2(\Omega_0) = \{(t, x_1, \dots, x_n) \in \Omega_0: \psi_1(t, x_1, \dots, x_n) \in L_h^2(\Omega_0), \psi_2(x_1, \dots, x_n) \in L_h^2(R^n)\}, \\ \|\psi\|_{W_h^2(\Omega_0)} = \|U_\varepsilon - V\|_{L_h^2(\Omega_0)} + \|Z - \tilde{Z}\|_{L_h^2(R^n)} \leq \delta_\varepsilon(\varepsilon) + \delta_4(\varepsilon) = \Delta(\varepsilon) \xrightarrow{\varepsilon \rightarrow 0} 0. \end{cases} \quad (32)$$

Теорема 1. В условиях лемм 1, 2 и (32) СВОЗ (1) - (4) имеет единственное решение по правилу (16), причем допустимая погрешность между решениями СВОЗ и ВОЗ в $W_h^2(\Omega_0)$ будет порядка $\Delta(\varepsilon)$.

Заключение

В изученной СВОЗ типа Каца в неограниченной области результаты получены в весовом пространстве $W_h^2(\Omega_0)$, когда априорные информации о входных данных задаются в $L^2(R^n)$. При этом решение построено на основе модификации разработанного метода АХ [7], где оценка близости решений СВОЗ и ВОЗ доказываются в $W_h^2(\Omega_0)$. Полученные выводы, могут в будущем позволить решать многоскоростные СВОЗ переноса, когда электростатические ускорения являются неотрицательными функциями.

Список литературы:

1. Ахиезер А. И. Кинетические уравнения Больцмана. Киев: ИТФ АН ССР, 1973. 29 с.
2. Васильева А. Б., Бутузов В. Ф. Асимптотические разложения решений сингулярно-возмущенных уравнений. М.: Наука, 1973. 272 с.
3. Иманалиев М. И. Асимптотические методы в теории сингулярно-возмущенных интегро-дифференциальных систем. Фрунзе: Илим, 1972. 356 с.
4. Султангазин У. М. Дискретные нелинейные модели уравнения Больцмана. Алма-Ата: Наука, 1985. 192 с.
5. Тихонов А. Н. О зависимости решений дифференциальных уравнений от малого параметра // Математический сборник. 1948. Т. 22. №64. С. 193-204.
6. Frosali G., van der Mee C. V. M., Paveri-Fontana S. L. Conditions for runaway phenomena in the kinetic theory of particle swarms // Journal of mathematical physics. 1989. V. 30. №5. P. 1177-1186. <https://doi.org/10.1063/1.528339>
7. Omurov T. D., Sarkelova Z. Z. Inverse problems for singularly perturbed transfer equations of kac-boltzmann type // Advances in Differential Equations & Control Processes. 2019. V. 21. №2.

References:

1. Akhiezer, A. I. (1973). Kineticheskie uravneniya Bol'tsmana. Kiev. (in Russian).
2. Vasil'eva, A. B., & Butuzov, V. F. (1973). Asimptoticheskie razlozheniya reshenii singulyarno-vozmushchennykh uravnenii. Moscow. (in Russian).
3. Imanaliev, M. I. (1972). Asimptoticheskie metody v teorii singulyarno-vozmushchennykh integro-differentsial'nykh sistem. Frunze. (in Russian).
4. Sultangazin, U. M. (1985). Diskretnye n elineinye modeli uravneniya Bol'tsmana. Alma-Ata. (in Russian).
5. Tikhonov, A. N. (1948). O zavisimosti reshenii differentsial'nykh uravnenii ot malogo parametra. *Matematicheskii sbornik*, 22(64), 193-204. (in Russian).
6. Frosali, G., van der Mee, C. V., & Paveri-Fontana, S. L. (1989). Conditions for runaway phenomena in the kinetic theory of particle swarms. *Journal of mathematical physics*, 30(5), 1177-1186. <https://doi.org/10.1063/1.528339>

7. Omurov, T. D., & Sarkelova, Z. Z. (2019). Inverse problems for singularly perturbed transfer equations of kac-boltzmann type. *Advances in Differential Equations & Control Processes*, 21(2).

Поступила в редакцию
24.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Омуров Т. Д., Саркелова Ж. Ж. Решение нелинейной многоскоростной сингулярно-возмущенной обратной задачи переноса в неограниченной области // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 24-32. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/02>

Cite as (APA):

Omurov, T., & Sarkelova, Zh. (2026). Solution of a Nonlinear Multi-Velocity Singularly Perturbed Inverse Transport Problem in an Unbounded Domain. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 24-32. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/02>

УДК 54.05:622.361(575.2)(04)
AGRIS T01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/03>

ПОЛУЧЕНИЯ КАРБЕНИЗИРОВАННЫХ СОРЕБЕНТОВ ПОСЛЕ ОЧИСТКИ МАСЕЛ ГЛИНАМИ

©**Шапакова Ч. К.**, ORCID: 0000-0002-0260-8875, SPIN-код: 3747-5508,
канд. хим. наук, Институт химии и фитотехнологий НАН КР,
г. Бишкек, Кыргызстан, shapakovachynara@gmail.com

©**Укелеева А. З.**, ORCID: 0009-0002-7222-3177, SPIN-код: 8073-4601,
канд. хим. наук, Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан, ukeleeva-astra@mail.ru

©**Баканов К. Т.**, Институт химии и фитотехнологий НАН КР,
г. Бишкек, Кыргызстан, kubatbek.bakanov@kstu.kg

©**Жусупова Ж. Б.**, SPIN-код: 7640-0321, Кыргызский национальный аграрный университет
им. К. И. Скрябина, г. Бишкек, Кыргызстан, Zhyldyz.zhusupova@mail.ru

OBTAINING CARBONIZED SORBENTS AFTER PURIFYING OILS WITH CLAYS

©**Shapakova Ch.**, ORCID: 0000-0002-0260-8875, SPIN- code: 3747-5508, Ph.D.,
Institute of Chemistry and Chemical Technology National Academy of Sciences
of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan, shapakovachynara@gmail.com

©**Ukeleeva A.**, ORCID: 0009-0002-7222-3177, SPIN-code: 8073-4601, Ph.D., Kyrgyz National
University named after J. Childhood, Bishkek, Kyrgyzstan, ukeleeva-astra@mail.ru

©**Bakanov K.**, Institute of Chemistry and Chemical Technology National Academy of Sciences
of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan, kubatbek.bakanov@kstu.kg

©**Gusupova G.**, SPIN-code: 7640-0321, Kyrgyz National Agrarian University
after K. I. Skryabin, Bishkek, Kyrgyzstan, Zhyldyz.zhusupova@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности карбонизации наукатской бентонитовой глины, основные методы её физико-химической модификации, а также перспективы использования данного природного сырья в процессах очистки природных и сточных вод различного происхождения. Актуальность исследования обусловлена необходимостью поиска доступных, экологически безопасных и экономически эффективных адсорбентов на основе местных минеральных ресурсов. Особое внимание уделено комплексному изучению адсорбционных, отбеливающих и очищающих свойств наукатской бентонитовой глины, что имеет важное значение для разработки современных технологий водоподготовки и утилизации жидких отходов. На основе проведённых предварительных лабораторных экспериментов установлено, что наукатская бентонитовая глина обладает высокой способностью к поглощению органических примесей, ионов загрязняющих веществ и окрашенных компонентов, что способствует заметному улучшению физико-химических показателей очищаемой среды. Это особенно наглядно проявляется при очистке отработанных автолов, трансформаторных и растительных масел, где глина демонстрирует высокую степень очистки, устойчивый адсорбционный эффект и выраженные отбеливающие свойства. Полученные результаты свидетельствуют о том, что наукатская бентонитовая глина может эффективно применяться в качестве естественного адсорбента без предварительной химической активации, что существенно упрощает технологический процесс, снижает энергозатраты и общую себестоимость очистки. Проведённые лабораторно-технологические исследования показали, что по уровню активности данный природный материал не уступает промышленным сорбентам, таким как зикеевская опока, аскангель и бухарский бентонит. Более того, при

очистке масел наукатская глина характеризуется в 1,5 раза меньшей маслоёмкостью по сравнению с серийно выпускаемыми адсорбентами, что повышает её экономическую эффективность и практическую значимость. Таким образом, результаты исследования подтверждают перспективность использования наукатской бентонитовой глины в системах очистки воды, переработки жидких отходов и создании доступных адсорбционных материалов экологического назначения.

Abstract. This article examines the features of carbonization of Naukats bentonite clay, the main methods of its physicochemical modification, as well as the prospects for using this natural raw material in the purification of natural and wastewater of various origins. The relevance of the study is обусловлена the need to search for accessible, environmentally friendly, and cost-effective adsorbents based on local mineral resources. Particular attention is paid to a comprehensive investigation of the adsorption, bleaching, and purification properties of Naukats bentonite clay, which is of great importance for the development of modern water treatment technologies and the utilization of liquid waste. Based on preliminary laboratory experiments, it has been established that Naukats bentonite clay has a high capacity for the adsorption of organic impurities, pollutant ions, and colored components, which leads to a significant improvement in the physicochemical parameters of the treated medium. This is especially evident in the treatment of used motor oils, transformer oils, and vegetable oils, where the clay demonstrates a high degree of purification, stable adsorption performance, and pronounced bleaching effects. The obtained results indicate that Naukats bentonite clay can be effectively used as a natural adsorbent without prior chemical activation, which significantly simplifies the technological process, reduces energy consumption, and lowers the overall cost of purification. Laboratory and technological studies have shown that, in terms of activity, this natural material is not inferior to industrial sorbents such as Zikeev opoka, Askangel, and Bukhara bentonite. Moreover, in oil purification processes, Naukats clay exhibits a 1.5 times lower oil capacity compared to commercially produced adsorbents, which enhances its economic efficiency and practical value. Thus, the research results confirm the promising potential of Naukats bentonite clay for application in water treatment systems, liquid waste processing, and the development of environmentally safe and affordable adsorption materials.

Ключевые слова: глинозем, коагулянт, сульфат анилина, гидроксид алюминия, коллоидная химия.

Keywords: alumina, coagulant, aniline sulfate, aluminum hydroxyl, colloid chemistry.

Проблема очистки сточных вод, начиная со второй половины 20 - века является актуальной для всех стран мира. Одними из основных загрязнителей природных вод являются ионы тяжелых металлов, поступающие со сточными водами предприятий горнодобывающей промышленности, а также ионы, поступающие с промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами, стоком с сельскохозяйственных угодий и со сбросными водами орошаемых полей, на которых применяются азотные удобрения. Методов очистки существует довольно много, однако наиболее простыми и эффективными методами очистки воды являются адсорбционные [1, 2].

Перспективными сорбентами для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов являются глинистые алюмосиликатные минералы, в основном бентонитовые глины (монтмориллонит и бейделлит) и каолинит. Адсорбционная активность минералов обусловлена особенностями их кристаллического строения, а также химическим и

минералогическим составом. С целью повышения сорбционных свойств материалы, используемые для очистки растворов, содержащих ионы тяжелых металлов, подвергают различного рода модификациям. Происходящие при этом изменения свойств, вследствие растворения определенной части оксидов приводит к увеличению удельной поверхности и пористости сорбентов [3].

Таким образом, глины обладают высокой адсорбционной способностью, и их успешно применяют как естественные экологические барьеры для борьбы с распространением техногенных загрязнений. Целью работы является исследование адсорбционных свойств бентонитовой глины Наукатского района Ошской области.

Таблица 1
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОЧИСТКИ МИНЕРАЛЬНЫХ МАСЕЛ ГЛИНАМИ

Условия опыта	$T_{\text{опыта}}=200^{\circ}\text{C}$, навеска =5%, $T_{\text{перем.}}=30$ мин				
Показатели	$T^{\circ}\text{C}$ в открытом тигле	Вязкость при 100°C , ССм	Кислотное число мг KOH на 1 г масла	Зольность, %	Маслоемко сть глины, %
Свежее масло АС-10	не ниже 200°C	$10\pm 0,5$	не более 0,02	не менее 0,45	
Масло отработанное, очищенное АСД-9,5	170	8,5	0,6	0,03	
Исх.отработанн., масло	75	6,19	0,23	0,05	
Наукатская глина	195	9,60	0,09	0,047	23,4
Зикеевская опока	193	9,69	0,1	0,03	57
Согуа	199	9,18	0,11	0,039	28,9
Чоко-Булак	196	9,16	0,1	0,045	30,6

Таблица 2
ОЧИСТКА ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА ПРИРОДНЫМИ ГЛИНАМИ

Режим установки $P=1000$, $T_{\text{контакта}}=80^0\text{C}$, навеска =5%, $T_{\text{перем.}}=60$ мин, $C_{\text{итог}}\leq 0,25$ мм								
Показатели	Напробная проба	Вязкость при 50^0C , ССм	Кислотное ВЖЩ		T вспыл в закрытом тигле, ^0C	Диэлектр.проницаемость		
			число			20^0C , %	70^0C , %	Прочность
			$\text{мгKOH} / 1 \text{ г}_{\text{масла}}$					
Свежее масло	не ниже 2	не более 9,6	не более 0,02	-	не ниже 135	не более 0,3	0,3	не менее 25
Масло отработанное	4	8,9	0,11	0,022	145	0,53	8,09	24
Наукатская глина	2	8,5	0,02	-	143	0,23	0,61	60
Зикеевская опока	2	8,6	0,07	-.	146	-	-	50
Согуа	2	8,6	0,02	0,01	144	0,1	0,3	50
Чоко-Булак	2	8,6	0,06	-.	146	0,1	0,3	50

Весьма эффективным способом повышения сорбционной способности глины является их карбонизация. Прокалывание глин, предварительно использованных для очистки минеральных масел, приводит к образованию на поверхности глинистого минерала кокса и в последующем, при его активации, тонкой углеродной пленки. Полученный таким образом сорбент приобретает гидрофобные свойства, обладает в отличие от активированных углей,

развитой переходной пористостью, обуславливающей повышенную сорбционную способность сорбента, при очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов, красителей, ПАВ и других крупноразмерных молекул примесей [4].

Наиболее эффективными природными сорбентами для очистки масел, как известно, являются щелочные бентонитовые глины Грузии, Украины и Азербайджана [5-6].

Но полученные предварительные данные об адсорбционных и отбеливающих свойствах наукатской глины при очистке ею отработанного автола, трансформаторного, хлопкового масла, свидетельствует о том, что она, без предварительной химической активации, может быть применена в качестве естественного адсорбента (Таблица 1, 2).

Лабораторно-технологическими испытаниями установлено, что по своей активности наукатская глина не уступает техническим сорбентам — зикеевской опоке, аскангелю и бухарскому бентониту, обладая при очистке масел в 1,5 раза меньшей маслосемкостью, чем промышленно выпускаемые адсорбенты. Для проверки отбеливающих свойств природных сорбентов были проведены лабораторные испытания глин при очистке керосино-газойлевой фракции, данные которых представлены в Таблице 3.

Таблица 3

ОТБЕЛКА НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИРОДНЫМИ

<i>Т опыта = 120⁰С, время 15 мин, цвет по КН - 51</i>							
Наименование	Условия			Наименование	Условия		
	<i>T, °C</i>	<i>Время, час</i>	<i>Обесцвечивание</i> <i>e</i>		<i>T, °C</i>	<i>Время, час</i>	<i>Обесцвечивание</i> <i>e</i>
Куршаб (отмученная)	110	2	2,1	Куршаб	110	2	2,1
Наукат (неотмученная)	110	2	2,4	Бешкент	110	2	2,1
Куршаб	200	2	2,2	Куршаб (неотмученная)	300	3	2,2
Бешкент	300	3	1,3	Бешкент	300	3	1,3
Куршаб +15% H ₂ SO ₄	110	2	2,3	Бешкент+15% H ₂ SO ₄	110	2	2,4
Бешкент+15% H ₂ SO ₄	110	2	2,3	Куршаб (неотмученная)	200	2	2,2

И КИСЛОТНО-AКТИВИРОВАННЫМИ ГЛИНАМИ (КЕРОСИНО-ГАЗОЙЛЕВАЯ ФРАКЦИЯ)

Расход адсорбента во всех случаях составлял 15% на контролируемое масло. Приведенные результаты позволяют дать качественную и количественную характеристики обеспечивающей способности сорбентов. По своей обеспечивающей способности природная наукатская глина значительно превосходит адсорбенты всех остальных типов, приближаясь по своему действию к кислотно-активированному Бешкентскому бентониту. Высокую отбеливающую способность природных сорбентов в естественном состоянии связывают, обычно, с содержанием аморфной оксида кремния или объемом переходных пор 111. Хорошими отбеливающими свойствами при контактной очистке масел обладает Куршабский палыгорскит при его термообработке на 200⁰С. В последние годы появилось ряд работ авторы которых предлагают проводить отбелку рафинированного хлопкового масла теми или иными сорбентами [5-7].

С учетом вышесказанного, а также полученных положительных данных при регенерации наукатской глиной минеральных масел, была проведена работа по отбелке рафинированного

хлопкового масла указанной глиной контактным способом в лабораторных условиях (Таблица 4). Из данных видно, что цветность масла 12 красных единиц (1 сорт) достигается путем отбелики (производственной глиной наукатского месторождения в количестве 4% (для оптимального эффекта отбеливания полагается 5%), просушенной лишь при комнатной температуре и с размером частиц глины гораздо большей, чем предусмотрено по инструкции [2-3].

Таблица 4

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ОТБЕЛИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НАУКАТСКОЙ ГЛИНЫ ПО РАФИНИРОВАННОМУ ХЛОПКОВОМУ МАСЛУ

Глины сито $\leq 0,63\text{м}$	Условия опыта				Кислотное число в мг КОН на 1 г масла	Цвет	
	Навеска, %	Температура, °C	Время, мин	Температура сушки глины, °C		Красные единицы	Дополнительные желтые единицы
Исходное рафинированное масло	-	-	-	-	0,14	23,0	70
Наукат	5	115	20	100	0,08	13,0	-
Наукат	5	80	20	20	0,1	12,0	-
Наукат	5	55	20	20	0,09	13,0	-
Зикеевская опока	5	80	20	20	0,1	10,0	-

В результате показано возможность адсорбционной рафинации растительного масла местной наукатской глиной. Использование наукатской глины для очистки масел является экономически эффективной с последующим применением отработанных глин для производства карбонизированного сорбента. Организация производства карбонизированных сорбентов позволило бы наряду с регенерацией отработанного автола производить очистку сточных вод предприятия, что способствовало бы очищению водного бассейна и сократило существенно расходы по обезвреживанию очищаемой воды.

В работе «Адсорбция тяжелых металлов почвами и горными породами» было отмечено, что на крупных американских нефтеперерабатывающих заводах отработанную для очистки масел глину обжигают и затем используют для очистки воды от эмульгированной в ней нефти в качестве инертной зернистой загрузки в фильтры [5].

Путем нагревания глины удастся достичь механической прочности гранул и их неразмокаемости в воде за счет фазовых контактов между глинистыми частицами при их спекании. Более правильный подход к утилизации отработанных глинистых адсорбентов заключается не в выжигании сорбированных органических веществ и образовавшегося кокса, а в его активации, т.е. в придании ему свойств, характерных для активных углей. Образовавшийся на поверхности алюмосиликатов кокс-это обедненные водородом смолообразные продукты.

По химическому строению они являются высококонденсированными ароматическими углеводородами, приближающимися к графиту [6-8].

В среднем на поверхности природных сорбентов откладывается 3-7% кокса по отношению к весу алюмосиликата. Для активации кокса предложено отработанные катализаторы предварительно обрабатывать раствором каустической соды [5], или карбонизировать глину совместно с сорбированными маслами при 400-5000C в течение 6 час [1-4].

По литературным данным работ известно, что в динамических условиях используется только часть статической сорбционной емкости активных углей [9-11].

Большим преимуществом карбонизированных сорбентов, у которых уголь нанесен тонким слоем на большую поверхность глины, является возможность полной отработки угольного слоя в динамических условиях при сорбции крупноразмерных молекул красителей, ПАВ и т.п. Разработка и практическое внедрение таких дешевых неуглеродных материалов отвечает современным тенденциям развития коллоидной химии и технологии очистки воды. До настоящего времени коагулянт для очистки воды — сульфат анилин производят из дорогостоящего и дефицитного гидроксида алюминия — полупродукта при получении металлургического глинозема [9-12].

С целью удешевления производства в последние годы разрабатывается технология получения сульфата алюминия из каолинов и глин, запасы которых огромны и залежи их распространены повсеместно [12].

Однако при сернокислотной переработке каолинов и глин встречается ряд затруднений, и для их устранения предложен способ двухстадийной сульфатизации, который положен в основу непрерывной технологии получения очищенного сульфата алюминия из каолинов [11-13].

Сущность этой технологии заключается в том, что из каолина или глины и раствора серной кислоты готовят пульпу, которую подвергают грануляционному спеканию в аппаратах с псевдоожиженным слоем. Из обожженных гранул раствором серной кислоты экстрагируют алюминий в барабанных противоточных реакторах непрерывного действия.

Таким образом, результаты приведенных исследований свидетельствуют о возможности утилизации отработанных для очистки стоков каолинов и глин с целью последующего получения на их основе широко применяемого коагулянта – сульфата алюминия.

Комплекс приведенных исследований показал, что существуют реальные предпосылки для развития безотходных технологий очистки сточных вод природными сорбентами, а приводимый экспериментальный материал служит достаточно прочным основанием для построения в ближайшем будущем производств, не оказывающих воздействие на окружающую среду (Рисунок).

Создание систем использования воды в промышленности по замкнутому циклу, имеющих экономическое преимущества перед существующими системами, возможно при условии: разработка научно-обоснованных требований к качеству используемой воды на разных стадиях производства продукта, правил использования воды и научно-обоснованных норм водопотребления и водоотведения; классификация сточных вод как по качественной, так и по концентрационной характеристике, научно-обоснованной системы водоотведения; очистка локальных потоков сточных вод с целью их повторного использования и создания локальных замкнутых систем технического водоснабжения; многократного последовательного использования воды в операциях и производствах, требующих более низкого ее качества; создание единой системы водного хозяйства, включающей водоснабжение, водоотведение, очистку сточных вод как стадию подготовки для их повторного использования. Последнее в равной степени относится к сточным водам, содержащим органические и минеральные соединения. Сложность создания таких систем в настоящее время состоит в том, что еще бытует положение, когда технология основного производства и очистка сточных вод рассматриваются как два самостоятельных процесса. При технико-экономической оценке производства продукта не учитываются затраты на очистку сточных вод до качества, позволяющего вернуть их в производство и затраты на доведение образующихся при очистке сточных вод осадков до товарного продукта или вторичного сырья.

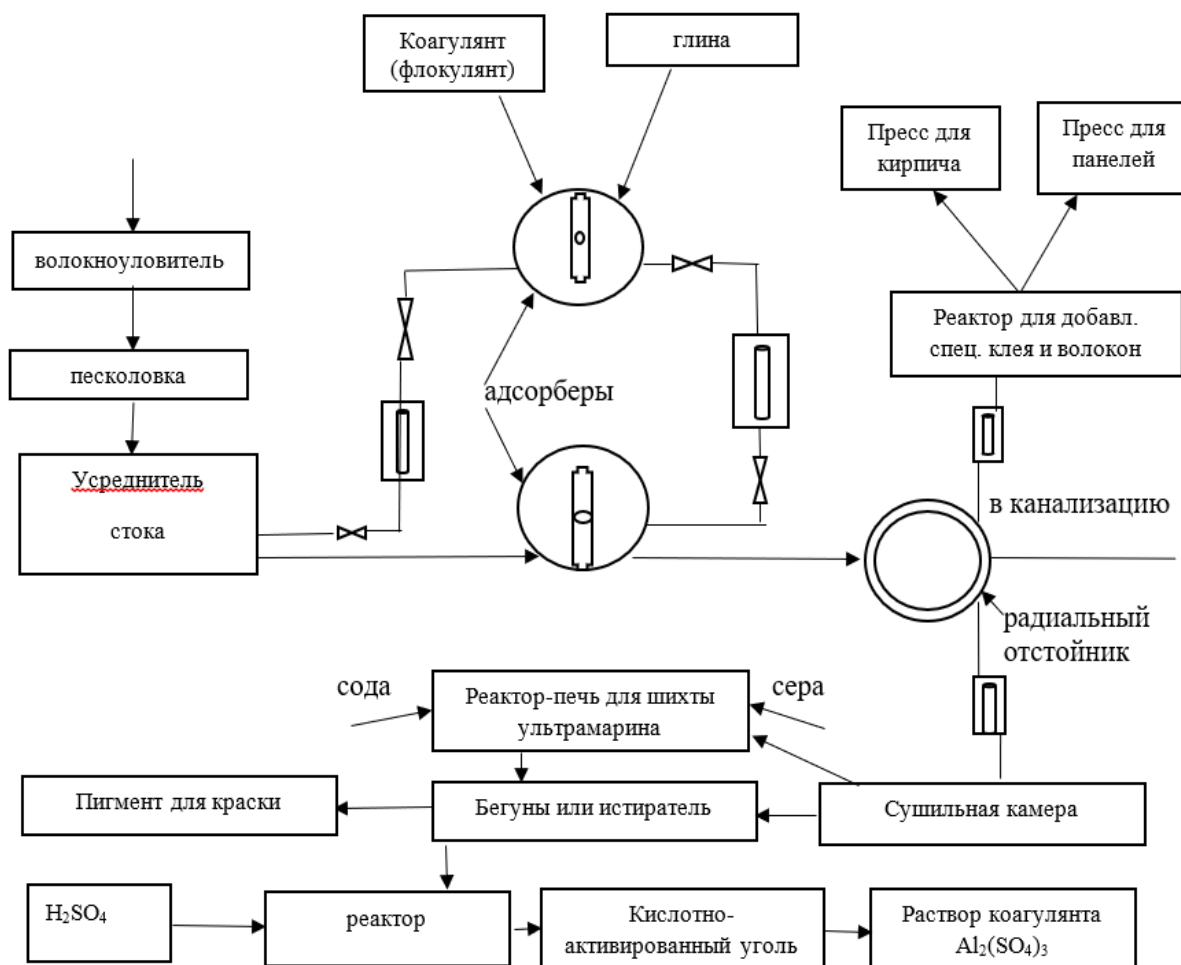


Рисунок. Схема безотходной очистки стоков глинами

Необходимо разработка систем водного хозяйства промышленных предприятий и районов, имеющих экономические преимущества перед существующими системами. В тех случаях, когда создание замкнутых систем водоснабжения диктуется экологическими требованиями, должен быть определен оптимальный вариант с экономической точки зрения. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных районов и центров более экономичны, чем отдельных предприятий, так как позволяют наиболее полно выполнить все условия, определяющие экономичность таких систем, использовать минерализованные сточные воды в производстве, а очищенные сточные воды не только в производство, но и для полива зеленых насаждений, земледельческих полей орошения, обводнения водоемов и других целей.

Создание экономически рациональных замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий сложный процесс. Сроки создания таких систем на предприятиях зависят от сложности технологии, технической оснащенности, сроков решения всех перечисленных выше задач. Естественно, что в первую очередь в замкнутые системы водообеспечения должны внедряться в тех случаях, когда это не связано с большими затратами средств и материалов, но в то же время их внедрение позволяет сократить расход сырья (в том числе и воды) на единицу товарной продукции и исключить образование различного вида отходов. С учетом того, что основное количество воды в промышленности (более 75%) используется на охлаждение, целесообразно в первую очередь, очищенные городские и промышленные сточные воды направлять в оборотные охлаждающие системы для

восполнения потерь воды. Технологические требования к качеству воды зависят от условий работы охлаждающих систем. При работе предприятий без сброса сточных вод в водоем целесообразна работа оборотных охлаждающих систем на беспродувочном режиме.

Требования к качеству оборотной воды определяются, с одной стороны, условиями работы охлаждающих систем – отсутствием коррозии теплообменного оборудования, образованием отложений и биологических обрастаний при использовании известных методов кондиционирования оборотной воды, с другой — санитарно-гигиенической, эпидемиологической и токсикологической характеристикой оборотной воды и величиной выноса капельной влаги из градирен с учетом протекающих в них процессов.

Если методы кондиционирования оборотной воды могут определены исходя из ионного состава минеральной ее части, то санитарно-гигиеническая и токсикологическая характеристика зависят от органических соединений, присутствующих в добавочной воде, их кондиционирования и разнообразных превращений (окисление, конденсация, полимеризация и др.), протекающих в оборотной системе под действием температуры, кислорода, микроорганизмов и могут быть определены только экспериментально.

Выполненные экспериментальные исследования позволили определить требования к качеству добавочной и оборотной воды, оптимальные схемы-участки сточных вод и условий работы градирен, исключающие загрязнение воздушного бассейна. На ряде предприятий промышленные сточные воды, поступающие на внеплощадочные сооружения, содержат много минеральных солей. Поскольку они подвергаются совместной очистке со сточными водами города, возникает необходимость обессоливания большого объема сточных вод. Нередки случаи высокого содержания в промышленных сточных водах, поступающих на внеплощадочные очистные сооружения органических соединений, трудно поддающихся биохимическому окислению, соединений азота, фосфора, нефтепродуктов, что требует специальных методов доочистки общего потока сточных вод биосорбцией.

В связи с вышеизложенным можно сделать следующие выводы:

Высокие адсорбционные свойства природных и модифицированных глинистых адсорбентов позволяют широко их использовать для биосорбционной очистки сточных вод, содержащих трудноокисляемые при биоочистке красители, ПАВ, нефтепродукты, ионы тяжелых металлов и др. сточных вод (80-100% очистка стоков от загрязнений).

В качестве носителя-сорбента при биоадсорбционной очистке нами впервые, вместо дорогостоящих и дефицитных активных углей, предложены широко распространенные бентонитоподобные и палыгорскитовые глины, которые совместно с примесями очищаемой сточной воды легко могут быть утилизированы для производства стройматериалов, товаров народного потребления, коагулянтов и угольно-минеральных сорбентов. Существенным технологическим преимуществом глинистого носителя-сорбента по сравнению с активными углями, коагулянтами и флокулянтами являются интенсивная адсорбция загрязнений, последующая быстрая флокуляция, благодаря их значительной удельной массе (до 2,3 г/см³), что позволяет формировать большие хлопья и исключать возможность вторичного загрязнения воды и осадка при неизменности солевого состава стока в силу протекающих ионнообменных водоумягчающих процессов и инертности самого природного сорбента, обусловленная его химическим строением. Технология биоадсорбционной очистки сточных вод глинистыми адсорбентами весьма проста, не требует дополнительных сооружений.

Список литературы:

1. Горюшкин В. В. Технологические свойства бентонитов палеоцена воронежской антеклизы и возможности их изменения // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. 2005. №1. С. 166-177.
2. Васильев Н. Г., Гончарук В. В. Активные центры поверхности слоистых силикатов // Синтез и физико-химические свойства неорганических и углеродных сорбентов. Киев: Наукова думка. 1986. С. 58-72.
3. Сартбаев М. К. Физико-химические и отбеливающие свойства глин Киргизии // Труды научной сессии АН Кирг. ССР. Фрунзе, 1967. С. 187-188.
4. Маркман А. Л., Залесов Ю. П. об использовании бентонитов Средней Азии в процессе рафинации хлопкового масла // Труды ВНИИЖ. Вып. XXI. 1961. С. 178-181.
5. Путилина В. С., Галицкая И. В., Юганова Т. И. Адсорбция тяжелых металлов почвами и горными породами. Характеристики сорбента, условия, параметры и механизмы адсорбции. Новосибирск, 2009. 155 с.
6. Fu F., Wang Q. Removal of heavy metal ions from wastewaters: a review // Journal of environmental management. 2011. V. 92. №3. P. 407-418.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.11.011>
7. Каныгина О. Н., Филяк М. М., Алпысбаева Г. Ж. Каолиновая глина Оренбургской области как перспективное сырье для производства отечественного электротехнического фарфора // В сборнике: Оренбургские горизонты: прошлое, настоящее, будущее. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной. 2019. С. 317-320.
8. Иванова Е. С., Гавронская Ю. Ю., Стожаров В. М., Пак В. Н. Взаимосвязь состава, структуры и сорбционных свойств природных алюмосиликатов // Журнал общей химии. 2014. Т. 84. №2. С. 185-188.
9. Кац Э. М., Никашина В. А., Бычкова Я. В. Сорбция тяжелых металлов Ni, Cd, Cr, Zn, Cu из поверхностной воды на природном и модифицированном клиноптилолитах // Сорбционные и хроматографические процессы. 2013. Т. 13. №6. С. 808-815.
10. Грег С., Синг К. Адсорбция, удельная поверхность, пористость. М.: Мир, 1984. 310 с.
11. Смирнов А. Д. Сорбционная очистка воды. Л.: Химия, 1982. 168 с.
12. Сурков М. Д., Ракова О. В., Антошкина Е. Г. Исследование сорбционных свойств бентонитовой глины Зырянского месторождения // Экобиологические проблемы Азово-Черноморского региона и комплексное управление биологическими ресурсами. Челябинск: Изд-во Юж.-Ур. ГУ. 2016. С. 279-280.
13. Тарасевич Ю. И. Природные сорбенты в процессах очистки воды. Киев: Наукова Думка, 1981. 207 с.

References:

1. Goryushkin, V. V. (2005). Tekhnologicheskie svoistva bentonitov paleotsena voronezhskoi anteklizy i vozmozhnosti ikh izmeneniya. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geologiya*, (1), 166-177. (in Russian).
2. Vasil'ev, N. G., & Goncharuk, V. V. (1986). Aktivnye tsentry poverkhnosti sloistyx silikatov. *Sintez i fiziko-khimicheskie svoistva neorganicheskikh i uglerodnykh sorbentov*. Kiev, 58-72. (in Russian).
3. Sartbaev, M. K. (1967). Fiziko-khimicheskie i otbelivayushchie svoistva glin Kirgizii. *Trudy nauchnoi sessii AN Kirg. SSR*, 187-188. (in Russian).

4. Markman, A. L., & Zalesov, Yu. P. (1961). ob ispol'zovanii bentonitov Srednei Azii v protsesse rafinatsii khlopkovogo masla. *Trudy VNIIZh*, 21, 178-181. (in Russian).
5. Putilina, V. S., Galitskaya, I. V., & Yuganova, T. I. (2009). Adsorbtsiya tyazhelykh metallov pochvami i gornymi porodami. Kharakteristiki sorbenta, usloviya, parametry i mekhanizmy adsorbtsii. Novosibirsk. (in Russian).
6. Fu, F., & Wang, Q. (2011). Removal of heavy metal ions from wastewaters: a review. *Journal of environmental management*, 92(3), 407-418. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.11.011>
7. Kanygina, O. N., Filyak, M. M., & Alpysbaeva, G. Zh. (2019). Kaolinovaya glina Orenburgskoi oblasti kak perspektivnoe syr'e dlya proizvodstva otechestvennogo elektrotekhnicheskogo farfora. In *V sbornike: Orenburgskie gorizonty: proshloe, nastoyashchee, budushchee. Sbornik materialov Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi* (pp. 317-320). (in Russian).
8. Ivanova, E. S., Gavronskaya, Yu. Yu., Stozharov, V. M., & Pak, V. N. (2014). Vzaimosvyaz' sostava, struktury i sorbtsionnykh svoystv prirodnnykh alyumosilikatov. *Zhurnal obshchei khimii*, 84(2), 185-188. (in Russian).
9. Kats, E. M., Nikashina, V. A., & Bychkova, Ya. V. (2013). Sorbtsiya tyazhelykh metallov Ni, Cd, Cr, Zn, Cu iz poverkhnostnoi vody na prirodnom i modifitsirovannom klinoptilolitakh. *Sorbtsionnye i khromatograficheskie protsessy*, 13(6), 808-815. (in Russian).
10. Greg, S., & Sing, K. (1984). Adsorbtsiya, udel'naya poverkhnost', poristost'. Moscow. (in Russian).
11. Smirnov, A. D. (1982). Sorbtsionnaya ochistka vody. Leningrad. (in Russian).
12. Surkov, M. D., Rakova, O. V., & Antoshkina, E. G. (2016). Issledovanie sorbtsionnykh svoystv bentonitovoi gliny Zyryanskogo mestorozhdeniya. In *Ekobiologicheskie problemy Azovo-Chernomorskogo regiona i kompleksnoe upravlenie biologicheskimi resursami. Chelyabinsk*, 279-280. (in Russian).
13. Tarasevich, Yu. I. (1981). Prirodnye sorbenty v protsessakh ochistki vody. Kiev. (in Russian).

Поступила в редакцию
17.12.2025 г.

Принята к публикации
27.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Шапакова Ч. К., Укелеева А. З., Баканов К. Т., Жусупова Ж. Б. Получения карбонизированных сорбентов после очистки масел глинами // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 33-42. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/03>

Cite as (APA):

Shapakova, Ch., Ukeleeva, A., Bakanov, K., & Gusupova, G. (2026). Obtaining Carbonized Sorbents after Purifying Oils with Clays. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 33-42. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/03>

UDC 581.9
AGRIS F70

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/04>

SYSTEMATIC ANALYSIS OF *Artemisia* L. SPECIES AND CONTEMPORARY ASPECTS OF THEIR USE (BASED ON REGIONAL FLORISTIC STUDIES)

©Babayeva S., ORCID: 0009-0004-4800-7276, Ph.D., Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, safuraaliyeva1991@gmail.com

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДОВ *Artemisia* L. И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ОСНОВЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ)

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

Abstract. The article presents an analysis of the systematic composition, ecological characteristics, and utilization directions of species belonging to the genus *Artemisia* L. distributed in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, based on regional floristic studies. As a result of literature review and field investigations, it was determined that the genus *Artemisia* L., belonging to the family Asteraceae, is represented by 15 species in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic, and their systematic classification has been clarified. During the study, the use of wormwood species as medicinal, essential oil-bearing, forage, food, spice, dye, and resin-producing plants was evaluated, and their multifunctional and promising nature was demonstrated. The results confirm that species of the genus *Artemisia* have significant scientific, research, and practical-economic importance in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Аннотация. Проанализирован систематический состав, экологические особенности и направления использования видов рода *Artemisia* L., распространённых во флоре Нахичеванской Автономной Республики, на основе региональных флористических исследований. По результатам обзора литературы и полевых исследований установлено, что род *Artemisia* L. семейства Asteraceae представлен на территории Нахичеванской АР 15 видами, уточнена их систематическая классификация. В ходе исследования оценивалось использование видов полыни как лекарственных, эфиромасличных, кормовых, пищевых, пряно-ароматических, красящих и смолистых растений, показано, что эти виды являются многофункциональными и перспективными. Результаты подтверждают, что виды рода *Artemisia* L. имеют важное значение как для научно-исследовательской работы, так и для практического хозяйственного применения в Нахичеванской АР.

Keywords: *Artemisia*, systematic analysis, medicinal plants, essential oil plants, useful plants.

Ключевые слова: *Artemisia*, систематический анализ, лекарственные растения, эфиромасличные растения, полезные растения.

The Nakhchivan Autonomous Republic, characterized by its unique relief structure, continental climate, and arid ecological conditions, possesses a vegetation cover of particular scientific interest. One of the plant families with a rich species composition in the flora of Nakhchivan is the family Asteraceae Bercht. et J. Presl. This family is considered one of the largest and most evolutionarily

advanced among dicotyledonous plants in terms of species diversity. Representatives of the *Asteraceae* family include annual, biennial, and perennial herbs, as well as subshrubs. Members of the family are mainly distributed in open, sunny areas, dry and semi-desert landscapes, which indicates their high ecological plasticity. One of the largest and most polymorphic genera of the family *Asteraceae* is the genus *Artemisia* L. Among the xerophytic and semi-xerophytic plants distributed in the region, species of the genus *Artemisia* have a wide range of distribution and high adaptive capacity. Wormwood species play a key role as major components of phytocenoses in the desert, semi-desert, and foothill landscapes of Nakhchivan. These plants are important in preventing soil erosion, conserving biodiversity, and forming natural forage areas. At the same time, *Artemisia* species serve as ecological indicator plants and are valuable for studying the history of landscape formation. The floristic richness and natural isolation of the Nakhchivan territory allow for clearer observation of the morphological and ecological variability of the genus *Artemisia*. Therefore, the distribution and utilization aspects of the genus *Artemisia* in the flora of Nakhchivan have long been the focus of scientific research. Among useful plants, species belonging to the genus *Artemisia* L. are of particular importance. Based on numerous studies and literature sources, it has been established that species of this genus are used as medicinal, food and forage, essential oil-bearing, dye, resin-producing, and spice plants. These characteristics confirm the multifunctionality of *Artemisia* species and their high economic and scientific significance in the region, especially as medicinal, essential oil-bearing, and forage plants.

Material and research methods

In the course of the study, generally accepted floristic, geobotanical, bioecological, and related methods, as well as phenological observations, were applied. As the main research material, both literature sources and empirical data obtained during field investigations were used. The research objects included various territories of the region, while the research material comprised species belonging to the genus *Artemisia* L. In the study area, data on species of the genus *Artemisia* L. have been reported in a number of literature sources [3-7, 10-13].

Identification of species and clarification of their nomenclature were carried out using fundamental floristic works such as *Flora of Azerbaijan*, *Flora of the Caucasus*, and A. M. Asgarov's *Plant World of Azerbaijan*, among others [2, 8, 9].

Recent taxonomic updates were conducted based on the World Flora Online database (<https://about.worldfloraonline.org/>; <https://powo.science.kew.org/>; <https://www.ipni.org/>).

Discussion and conclusions of the study

In the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, species belonging to the genus *Artemisia* represent one of the economically important groups of plants and play a significant role. Based on the analysis of literature data and original field research materials, 15 species of the genus *Artemisia* L., belonging to the family *Asteraceae*, have been recorded in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. The systematic analysis of the species belonging to this genus is presented below.

Fam: *Asteraceae* Bercht. & J.Presl, nom. cons. (= *Compositae* Giseke, nom. cons.)

Genus: *Artemisia* L.

Sect.1. *Artemisia*

1(1) *Artemisia vulgaris* L.

1(2) *A. abrotanum* L.

1(3) *A. chamaemelifolia* Vill.

1(4) *A. armeniaca* Lam.

- 1(5) *A. splendens* Willd.
- 1(6) *A. austriaca* Jacq.
- 1(7) *A. absinthium* L.
- 1(8) *A. incana* Druce.
- 1(9) *A. nachitshevanica* Rzazade.
- 1(10) *A. fragrans* Willd.
- 1(11) *A. lercheana* Weber ex Stechm.
- 1(12) *A. fasciculata* Hook. et Thomson ex Hook
- Sect.2. *Dracunculus* Bess.
- 1(13) *A. scoparia* Waldst. & Kit
- Sect.3. *Seriphidium* Bess.
- 1(14) *A. araxina* Takht.
- 1(15)**A. dracunculus* L.

Medicinal plants distributed in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic are studied in a comprehensive manner by botanists, pharmacognosists, phytochemists, pharmacologists, and clinical specialists, and a scientific basis is being established for their application in medical practice. Among these plants, species of the genus *Artemisia* L. belonging to the family *Asteraceae* occupy a special place due to their medicinal significance. An analysis of the distribution of representatives of this genus within the flora of the autonomous republic shows that medically valuable species have a relatively wide range of distribution [1].

Recent scientific studies indicate that researchers, particularly Chinese scientists, have shown great interest in the investigation of the genus *Artemisia* L. and have achieved important results in this field. Notably, the pharmaceutical preparation caplarizin, used in the treatment of cardiovascular diseases, was developed based on the coumarin derivative esculetin isolated from *Artemisia* species.

The investigation of the utilization potential of *Artemisia* L. species distributed in the flora of the autonomous republic in various directions – such as spice plants, medicinal plants in traditional medicine, applications in cosmetology and light industry, pharmaceuticals, as well as dye production – along with the assessment of their natural resources, has been identified as one of the main priorities of current research. Wormwood species are characterized by high biological activity, and they contain important chemical compounds such as terpenoids, flavonoids, alkaloids, and glycosides. For this reason, the antioxidant, antiparasitic, antimicrobial, and fungicidal properties of representatives of this genus have been comprehensively investigated. The significance of wormwood species as forage plants has been noted in a number of scientific sources. *Artemisia fragrans*, widely distributed across various regions of Azerbaijan, is used as a forage plant in these areas and in some cases plays an edificator (dominant) role in the formation of plant communities (Figure 1).

In the upper mountain belt surrounding Payız village of the Kangarli District of the Nakhchivan Autonomous Republic, plants belonging to the genus *Artemisia* predominate in terms of natural reserves. The essential oils obtained from the species distributed in these areas are distinguished by their pleasant and specific aromatic characteristics. The sustainable development of the national economy and agricultural sectors necessitates the rational and targeted use of natural resources, including useful plants. For this purpose, species belonging to the genus *Artemisia* were studied individually, and it was determined that representatives of the genus can be classified into different groups according to their utilization directions. Thus, species used for medicinal purposes include *A. absinthium* L., *A. scoparia*, and *A. austriaca*; essential oil-bearing plants include *A. fragrans*, *A. armeniaca*, and *A. chamaemelifolia*; species of technical importance include *A. fragrans* and *A. arenaria*; while those used as spices include *A. absinthium*, *A. scoparia*, and *A. dracunculus* L (Figure 2).



Figure 1. *Artemisia fragrans*



Figure 2. *Artemisia chamaemelifolia*

Species belonging to the genus *Artemisia* are distinguished both by the abundance of their natural reserves and by the richness of their chemical composition. Nevertheless, a large proportion of these species has not yet been studied in sufficient detail. Numerous studies have revealed the presence of sesquiterpene lactones, coumarins, and essential oil components in individual species of the genus, while the quantitative variability of chemical constituents under the influence of ecological factors has also been comprehensively investigated. It is well known that during the second half of the 20th century, a significant proportion of medicinal products used in medical practice in our country were derived from plant-based preparations. During that period, several species of the genus

Artemisia L. (*A. absinthium*, *A. annua*, *A. scoparia*, and *A. vulgaris*) were included in pharmacopoeial lists as official medicinal plants [14, 15].

Among the principal active components characteristic of *Artemisia* species, sesquiterpene lactones occupy a prominent place. In addition, these plants accumulate essential oils, phenolic compounds, tannins, flavonoids, coumarins, organic acids, vitamins, and other valuable substances. Some species of the genus *Artemisia*, particularly *Artemisia dracunculus* L., are widely used in the food industry. When added to dishes, this species imparts a pleasant aroma and simultaneously contributes to prolonged shelf life of food products. In general, wormwood plants are considered valuable due to the aromatic properties of their roots, stems, leaves, flowers, and fruits. In this regard, *A. dracunculus* L. is mainly used fresh as a flavoring agent in soups, whereas in dried form it has been identified by us as a medicinal plant possessing antihelmintic activity (Table).

Table

CLASSIFICATION OF USEFUL TYPES OF WORMWOOD FLORA OF NAKHCHIVAN

Species name	Resin-producing	Essential oil-bearing	Dye-producing	Food	Medicinal	Forage	Spice
<i>Artemisia vulgaris</i>		+		+	+	+	+
<i>A. abrotanum</i>	+	+	+	+	+		+
<i>A. chamaemelifolia</i>		+			+	+	
<i>A. armeniaca</i>		+			+	+	
<i>A. splendens</i>	+	+			+	+	
<i>A. austriaca</i>		+			+	+	
<i>A. absinthium</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. incana</i>		+			+	+	
<i>A. nachitshevanica</i>	+	+	+		+	+	
<i>A. fragrans</i>	+	+	+		+	+	
<i>A. lercheana</i>		+			+	+	
<i>A. fasciculata</i>	+		+		+	+	
<i>A. scoparia</i>	+	+			+	+	+
<i>A. araxina</i>		+			+	+	
<i>A. dracunculus</i>	+	+	+	+	+	+	+

The analysis of the presented table indicates that species of the genus *Artemisia* distributed in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic possess diverse directions of use in economic activities and traditional medicine. The majority of the species are characterized as essential oil-bearing and medicinal plants, which demonstrates that wormwood species are rich in biologically active compounds and play an important role from a medical and pharmacological perspective.

As shown in the table, the essential oil-bearing property is observed in almost all species (*A. vulgaris*, *A. abrotanum*, *A. absinthium*, *A. dracunculus*, etc.). At the same time, many species are used as medicinal plants, with this characteristic being particularly pronounced in *A. absinthium*, *A. vulgaris*, *A. dracunculus*, and *A. abrotanum*. These species are well known in traditional medicine for their effects on regulating the digestive system, as well as for their anti-inflammatory and antiseptic properties.

Resin-producing characteristics are mainly typical of certain species (*A. abrotanum*, *A. splendens*, *A. absinthium*, *A. nachitshevanica*, *A. fragrans*, *A. fasciculata*, *A. scoparia*, *A. dracunculus*), indicating the potential for their use for industrial and technical purposes. The number

of species with dye-producing properties is relatively limited and is mainly observed in *A. abrotanum*, *A. absinthium*, *A. nachitshevanica*, *A. fragrans*, and *A. dracunculus*.

Based on the data presented in the table, some species are also used as food and spice plants. In particular, *A. dracunculus* (tarragon) and *A. vulgaris* occupy an important place among food and spice plants. In addition, *A. absinthium* and *A. dracunculus* stand out as multifunctional species used for food, spice, and medicinal purposes. Forage value is mainly characteristic of certain species, and this property has been recorded for *A. vulgaris*, *A. absinthium*, *A. nachitshevanica*, *A. fragrans*, *A. fasciculata*, *A. scoparia*, and *A. dracunculus*. This indicates the importance of wormwood species as supplementary forage resources for livestock under arid and semi-desert conditions.

Overall, the analysis demonstrates that species of the genus *Artemisia* can be considered universal and promising plants in terms of their utilization potential. Their essential oil-bearing, medicinal, forage, food, and spice values confirm that these species possess significant potential for both scientific research and practical economic use in the Nakhchivan Autonomous Republic.

To more clearly illustrate the economic and scientific importance of wormwood species, the utilization directions of *Artemisia* species were summarized and analyzed based on percentage indicators. The diagram compiled for this purpose reflects the distribution of *Artemisia* species occurring in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic according to their use as resin-producing, essential oil-bearing, dye, food, medicinal, forage, and spice plants (Figure 3).

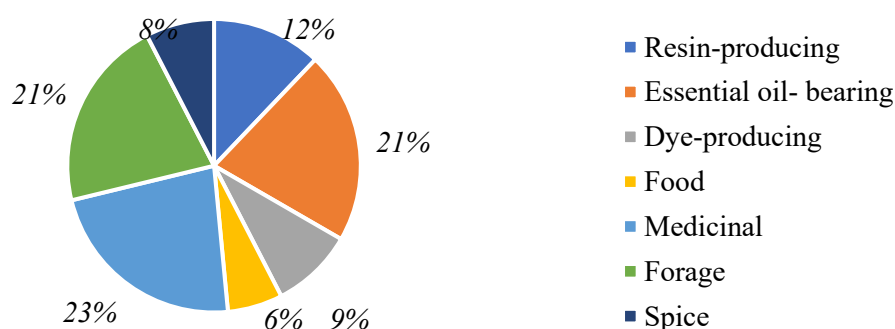


Figure 3. Percentage distribution of species of the genus *Artemisia* according to their utilization directions

Thus, the analysis of the diagram shows that species of the genus *Artemisia* are multifunctional and promising plants in terms of their utilization potential, with their most important applications being as medicinal and essential oil-bearing plants.

Conclusions

Based on a comprehensive literature review and long-term field studies, it has been determined that the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic includes 15 species of the genus *Artemisia* L. belonging to the family *Asteraceae*. These species are classified into three sections (*Artemisia*, *Dracunculus*, and *Seriphidium*), which play a significant role in the systematic diversity of the regional flora. The analysis revealed that among the 15 *Artemisia* species distributed in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, 21% are essential oil-bearing plants, 23% have medicinal value, 21% are used as fodder plants, 6% as food plants, 8% as spice plants, 12% as resin-producing plants, and 9% as dye plants. These results confirm that *Artemisia* species are multifunctional, biologically active, and economically promising plants, with particular importance as sources of medicinal raw materials and essential oils.

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. Alyaskarova, A. N. (2019). Vidy roda Artemisia L. flory Azerbaidzhana i ikh khemotaksonomiya. Baku. (in Azerbaijani).
2. Askerov, A. M. (2016). Flora Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijani).
3. Babayeva, S. (2024). Special Protection of Nakhchivan Autonomous Republic Natural Areas. *Bulletin of Science and Practice*, 10(11), 81-88. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/10>
4. Babayeva, S. (2024). Taxonomic Spectrum of the Species Belonging to the Potentilla L. Genus of the Rosaceae Family in the Nakhchivan Flora. *Bulletin of Science and Practice*, 10(8), 51-58. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/105/06>
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., Guliyeva, N., Salmanova, R., Huseynov, H. & Novruzov, H. (2024). Bioecological Characteristics of Species of the Pimpinella L. Genus in Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(12), 48-54. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/06>
7. 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>
8. Flora Azerbaidzhana (1954). Baku. (in Azerbaijani).
9. Flora Kavkaza (1952). Moscow, 7-140. (in Azerbaijani).
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., & Aliyeva, S. (2014). Spreading of Astracantha and Astragalus species of wild vegetation in the Nakhchivan Autonomous Republic flora. *International Multidisciplinary eJournal*, 50-55.
12. Ganbarov, D., Aslanova, E., & Abbasov, N. (2023). New Location of the Species *Astragalus mollis* M. Bieb. (Fabaceae) in the Flora of Nakhchivan (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice*, 9(11), 75-79. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/08>
13. Ganbarov, D., Guliyeva, N., & Babayeva, S. (2024). Taxonomic Composition of the *Tragopogon* L. Genus in Nakhchivan and Prospects for Using Species. *Bulletin of Science and Practice*, 10(12), 71-78. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/09>
14. Malikov, R. K. (1999). Floristicheskii sostav polynnykh soobshchestv Dzheiranchelya // Ispol'zovanie i okhrana rastitel'nosti flory Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijani).
15. Mustafaeva, S. D. (2013). K izucheniyu semeistva Asteraceae Bercht. & J.Presl. *Izvestiya NANA. Seriya biologicheskikh nauk*, 68(1), 17-23. (in Azerbaijani).

Список литературы:

1. Alyaskarova A. N. Azərbaycan florasının Artemisia L. cinsinin növləri və onların kemotaksonomiyası. Bakı: Elm, 2019. 246 s.
2. Əsgərov A. M. Azərbaycan florası. Bakı: Vyaz, 2016.

3. Babayeva S. Special Protection of Nakhchivan Autonomous Republic Natural Areas // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №11. С. 81-88. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/10>
4. Babayeva S. Taxonomic Spectrum of the Species Belonging to the *Potentilla* L. Genus of the Rosaceae Family in the Nakhchivan Flora // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №8. С. 51-58. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/105/06>
5. Бабаева С. Изучение субассоциаций, сформированных древесными видами семейства Rosaceae в околелесной кустарниковой зоне Зангезурского национального парка// Бюллетень науки и практики. Т. 11. №9. с.75-83. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/07>
6. Бабаева С., Гулиева Н., Салманова Р., Гусейнов Х., Новрузов Г. Биоэкологическая характеристика видов рода *Pimpinella* L. флоры Нахичеванской Автономной Республики // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №12. С. 48-54. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/06>
7. 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>
8. Флора Азербайджана: [в 8 т.]. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, Т. 5. 1954. 368 с.
9. Флора Кавказа: [в 5 т.] М., 1952. С. 7-140.
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., Aliyeva S. Spreading of *Astracantha* and *Astragalus* species of wild vegetation in the Nakhchivan Autonomous Republic flora // International Multidisciplinary eJournal. 2014. P. 50-55.
12. Ганбаров Д. Ш., Асланова Е. А., Аббасов Н. К. Новое местонахождение вида *Astragalus mollis* M. Bieb. (Fabaceae) во флоре Нахичевани (Азербайджан) // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №11. Р. 75-79. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/08>
13. Ganbarov D., Guliyeva N., Babayeva S. Taxonomic Composition of the *Tragopogon* L. Genus in Nakhchivan and Prospects for Using Species // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №12. С. 71-78. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/09>
14. Məlikov R.K. Ceyrançölün yovşan icmalarının floristik tərkibi // Azərbaycan florasının bitki örtüyünün istifadəsi və qorunması. Bakı: Elm, 1999. 184 s.
15. Mustafayeva S.D. Asteraceae Bercht fəsiləsinin öyrənilməsi haqqında. & J.Presl // Milli Elmlər Akademiyasının Bülleteni. Bioloji elmlər seriyası. 2013. Cild 68. № 1. Səh. 17–23.

Поступила в редакцию
30.12.2025 г.

Принята к публикации
11.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Babayeva S. Systematic Analysis of *Artemisia* L. Species and Contemporary Aspects of their Use (Based on Regional Floristic Studies) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 43-50. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/04>

Cite as (APA):

Babayeva, S. (2026). Systematic Analysis of *Artemisia* L. Species and Contemporary Aspects of their Use (Based on Regional Floristic Studies). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 43-50. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/04>

УДК 575.224 504.53.054
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/05>

ПЫЛЬЦА СОСНОВЫХ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ АЭРОАЛЛЕРГЕН

©Кобзарь В. Н., ORCID: 0000-0001-9910-0148, SPIN-код: 4669-6355, д-р биол. наук,
Киргизско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, kobzarvn@yandex.ru
©Осмонбаева К. Б., ORCID: 0000-0001-9606-9392, SPIN-код: 6501-0823, канд. биол. наук,
Иссык-Кульский государственный университет им. К. Тыныстанова,
г. Каракол, Кыргызстан, kymbat_desperandum@rambler.ru

PINE POLLEN AS A POTENTIAL AIRBORNE ALLERGEN

©Kobzar V., ORCID: 0000-0001-9910-0148, SPIN-code: 4669-6355; Dr. habil.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, kobzarvn@yandex.ru
©Osmonbaeva K., ORCID: 0000-0001-9606-9392, SPIN-code: 6501-0823,
Dr. habil., Issyk-Kul State University named after K. Tynystanov,
Karakol, Kyrgyzstan, kymbat_desperandum@rambler.ru

Аннотация. Рост больных поллинозами во всем мире актуализирует Международную аэробиологическую ассоциацию (IAA) выпускать два раза в год. Известно, что семейство Pinaceae включает 650 видов, ее пыльца обладает слабовыраженными аллергенными свойствами. Характеристика указанной пыльцы: крупный размер, высокая летучесть благодаря воздушным мешочкам, уникальная палиморфология, высокая пыльцепродукция. Она подвержена влиянию изменения климата и загрязнению антропогенной среды, что выражается в меняющихся сроках фенологии и пыльцепродукции растений и аллергенных свойств, а также в появлении тератоморфов. Цель настоящей статьи – изучить концентрацию пыльцы Pinaceae в воздухе, их интегративный вклад в аэробиологический спектр г. Каракол как потенциальных пыльцевых аллергенов. Воздушная пыльца, относящаяся к семейству Pinaceae, была собрана и идентифицирована в период 3-летней (2015–2017 гг.) программы аэробиологического мониторинга в г. Каракол, Кыргызстан с использованием ловушки Lanzoni VPPS 2000. В течение исследуемого периода были зарегистрированы межгодовые изменения, касающиеся общего годового индекса пыльцы, а также дат начала, пика и окончания пыльцевого сезона. Продолжительность сезона, датирование пиковых дней и максимальные суточные концентрации пыльцевых зёрен в разные годы различались резко, в связи с изменением климата и особенностью пыльцепродукции в разные годы. Пыльца Pinaceae доминировала в пыльцевом спектре древесно-кустарников и варьировала в диапазоне 68-75% от годового суммарного количества пыльцы. Она циркулировала в воздухе г. Каракол все сезоны исследования и составляла от 108 до 130 дней. Суточные пики концентрации пыльцы Pinus выявлены в мае-июне, достигая максимального числа 4259 п.з./см³. Среднегодовая концентрация за 3 летний период исследования составила 10555,3 п.з./см³. Самый высокий годовой уровень пыльцы Pinus был достигнут в 2016 году (16002 п.з./см³), а самый низкий – в экстремально жарком 2015 году (1220 п.з./см³). Таким образом, у сосны зафиксирован относительно короткий сезон в сравнении с пыльцой ведущих аэроаллергенов (например, злаков – 171 день), но с высокой концентрацией пыльцы. Высокая концентрация пыльцы Pinus в воздухе г. Каракол и ее перекрестная реактивность с пыльцой других растений позволяют отнести пыльцу Pinaceae к потенциально аллергенной. Крупный размер пыльцы и низкое содержание белков, защищенных восковой оболочкой, являются основными причинами, объясняющими её низкую аллергенность. Под воздействием негативных антропогенных

факторов и изменения климата восковая оболочка разрушается, аллергенные белки раскрываются и легче проникают в слизистые оболочки, провоцируя аллергические реакции.

Abstract. The rise in hay fever cases worldwide prompts the International Association of Aerobiology (IAA) to publish the International Aerobiology Newsletter twice a year, announcing international congresses and educational programs for professionals. The Pinaceae family, comprising 650 species, is known to have mildly allergenic pollen. This pollen is characterized by its large size, high volatility due to air sacs, unique palymorphology, and high pollen production. It is susceptible to climate change and environmental pollution, which is reflected in changing timing of plant phenology and pollen production, allergenic properties, and the emergence of teratomorphs. The purpose is to study the concentration of Pinaceae pollen in the air and their integrative contribution to the aerobiological spectrum of Karakol as potential pollen allergens. Airborne pollen belonging to the Pinaceae family was collected and identified during a 3-year (2015–2017) aerobiological monitoring program in Karakol, Kyrgyzstan, using a Lanzoni VPPS 2000 trap. During the study period, interannual variations in the total annual pollen index, as well as the dates of the beginning, peak, and end of the pollen season, were recorded. Season length, peak day dating, and maximum daily pollen concentrations varied significantly between years due to climate change and the peculiarities of pollen production in different years. Pinaceae pollen dominated the pollen spectrum of trees and shrubs, accounting for 68–75% of the annual total pollen count. It circulated in the air of Karakol throughout all study seasons, lasting from 108 to 130 days. Daily peaks in *Pinus* pollen concentration were recorded in May–June, reaching a maximum of 4,259 pollen grains/cm³. The average annual concentration over the 3-year study period was 10,555.3 pollen grains/cm³. The highest annual *Pinus* pollen level was reached in 2016 (16,002 pollen grains/cm³), and the lowest in the extremely hot year of 2015 (1,220 pollen grains/cm³). Thus, pine has a relatively short pollen season compared to pollen of leading aeroallergens (e.g., cereals – 171 days), but with a high pollen concentration. The high concentration of *Pinus* pollen in the air of Karakol and its cross-reactivity with other plant pollen allow Pinaceae pollen to be classified as potentially allergenic. The large pollen size and low protein content protected by a waxy coat are the main reasons for its low allergenicity. Under the influence of adverse anthropogenic factors and climate change, the waxy coat is destroyed, opening up allergenic proteins and allowing them to more easily penetrate mucous membranes, triggering allergic reactions.

Ключевые слова: пыльца растений, Pinaceae, поллиноз, изменение климата, урбанизация, загрязнение.

Keywords: plant pollen, Pinaceae, hay fever, climate change, environmental pollution.

Рост больных поллинозами во всем мире актуализирует Международную аэробиологическую ассоциацию (IAA) выпускать два раза в год Международный информационный бюллетень по аэробиологии, сообщающий о умеждународных конгрессах и образовательных программах для специалистов. Следующий (13-й) Международный конгресс по аэробиологии пройдет в Калькутте, Индия, с 25 по 29 ноября 2026 года. 21 марта 2025 года, по случаю XVIII Национального дня пыльцы в Италии, Высший институт охраны окружающей среды и исследований и тематическая сеть POLLnet SNPA провели семинар «Аэробиологический мониторинг между природным наследием и искусственным интеллектом». направленный на популяризацию аэробиологии как фундаментальной дисциплины в изучении экологических проблем, связанных с интерпретацией аллергических

заболеваний. Аэриобиологический мониторинг с применением волюметрических ловушек и идентификацией аэроаллергенов под микроскопом человеком, а не ИИ, остается золотым стандартом исследования. В мире широко распространена сеть биологического мониторинга качества воздуха, включающая изучение концентрации пыльцы растений и спор грибов. В реальном времени онлайн-дневники пыльцы и мобильные приложения позволяют легко и быстро документировать симптомы пыльцевой аллергии. Такие краудсорсинговые данные о симптомах дают представление о развитии и начале пыльцевой аллергии [1].

Через приложение на мобильном телефоне можно узнать прогноз периодов максимального риска, в течение которых конкретные больные поллинозом подвергаются воздействию ведущих аэроаллергенов. Известно, что семейство Pinaceae включает 650 видов, ее пыльца обладает слабовыраженными аллергенными свойствами. Характеристика пыльцы Pinus: крупный размер, высокая летучесть благодаря воздушным мешочкам (крыльям), уникальная палиморфология, высокая пыльцепродукция. Она подвержена влиянию изменения климата и загрязнению антропогенной среды, что выражается в меняющихся сроках фенологии и пыльцепродукции растений и аллергенных свойств, появлению тератоморфов.

Цель настоящей статьи — изучить концентрацию пыльцы Pinaceae в воздухе, их интегративный вклад в аэриобиологический спектр г. Каракол как потенциальных пыльцевых аллергенов.

Материал и методы исследования

Каракол (Киргизия) расположен в среднегорье на высоте 1 800 м над у. м. (НУМ) на юго-востоке Иссык-Кульской области, у северного подножья хребта Терской Ала-Тоо. Горные еловые леса Кыргызской Республики представлены главной лесообразующей породой — елью тянь-шаньской (*Picea Schrenkiana*), на долю которой приходится 12,7% от всей площади лесов. Основные массивы еловых лесов сосредоточены в северной части республики по склонам гор, окаймляющих озеро Иссык-Куль и по бассейну реки Нарын. В них произрастает занесенная в Красную книгу Кыргызской Республики пихта Семенова (*Abies semonovii*) (3,4 тыс. га). Здесь же произрастают интродуцированные породы: береза повислая, сосна обыкновенная, лиственница сибирская. Среднегодовая температура в городе Каракол за более недавний период (с 2010 по 2025 г) увеличилась в среднем на 1,9⁰С, а годовое количество осадков уменьшилось примерно на 22,7%.

Метод исследования: волюметрический с применением стандартизированной ловушки Ланзони, установленной на крыше здания в пределах городской черты Каракол, вдали от парковых зон и промышленных предприятий, на высоте 13 метров над уровнем почвы.

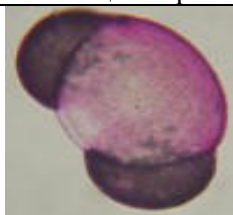
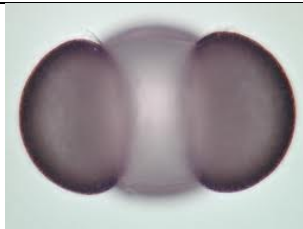
Микроскопия. Идентификация и подсчет пыльцевых зерен, включая сосновых, производились под световыми микроскопами “Carl Zeiss” (Германия) и MEIJI (Япония) с 100-400х-кратным увеличением. Для этого применялись специальные определители и атласы пыльцы, включая авторские разработки (Таблица 1).

Идентификация. Пыльцевые зерна Pinaceae имеют крупные размеры из-за своих воздушных мешочков или пузырей, которые делают их одними из самых узнаваемых для идентификации пыльцевых зерен. Благодаря им они переносятся ветром на большие расстояния. Среди крылатых пыльцевых зерен тело имеет форму от субсфероидальной до широко-эллипсоидальной. Воздушные мешочки обычно сетчатые или иногда гладкие. Размер пыльцевых зерен варьирует от 80 до 130 мкм. Они регистрируются в общей графе – семейства Pinaceae с дифференцировкой до рода. Статистическая обработка и графическое изображение порученных результатов аэриобиологического мониторинга проводились на основе пакета программы «Microsoft Exel» (Рисунок 1).

Концентрация пыльцы Pinaceae в воздухе была выражена в виде пыльцевого индекса (ПИ – процент от годовой суммы типов пыльцы за общий период отбора проб 2015-2017 гг.).

Таблица 1

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ
НОРМАЛЬНО РАЗВИТОЙ ПЫЛЬЦЫ СЕМЕЙСТВА СОСНОВЫЕ

Мелкобугорчато-ямчатая экзина	ПЗ одиночные крупные, 80–130 мкм, билатерально-симметричные, с воздушными мешками или без.	СОСНОВЫЕ		
Толщина экзины проксимальной части щита превышает 5 мкм:				
Мелкобугорчато-ямчатая	Щит равномерно утолщен. ПЗ 120–130 мкм. Воздушные мешки в месте прикрепления образуют почти развернутый угол 180 градусов	Ель Picea		
Мелкобугорчатая	Щит равномерно утолщен. ПЗ 120–130 мкм. Воздушные мешки в месте прикрепления образуют угол 90 градусов	Сосна Pinus		
	Щит неравномерно утолщен. ПЗ 129–132 мкм в диаметре, мешковые, широко эллипсоидальные.	Пихта Abies		
Толщина экзины проксимальной части щита превышает 5 мкм:				
Мелкобугорчатая	ПЗ 80–90 мкм в диаметре, сфероидальные, 1-лептомные, безмешковые. Лептома слабо заметная, погруженная	Лиственница Larix		

Интегральная оценка жизнеспособности и фертильности пыльцы ели была произведена с помощью метода Шардакова. Жизнеспособность пыльцы — это способность мужского гаметофита к росту на соответствующих тканях пестика. Также исключительная жизнеспособность способствует рассеиванию пыльцы на далекие расстояния. Для этого используется цветная реакция, в ходе которой пыльцевые зерна, у которых высокая активность пероксидазы, окрашивается в ярко-красный цвет, красноватый или малиновый цвет. Пыльца бесцветная или бледно-желтого цвета имеет низкую пероксидазную активность или полное ее отсутствие, поэтому считается стерильной.

Исследования проводились на базе гидрометеорологического стационара Чон-Кызыл-Суу, на высоте 2555 НУМ (Джеты-Огузский район расположен в 35 км к западу от г. Каракол).

Для оценки результатов аэробиологического мониторинга использовать пыльцевые индексы, имеющие отношение к здоровью: годовой пыльцевой интеграл (API_n), даты начала и окончания сезона и продолжительность сезона. API_n коррелирует с тяжестью симптомов аллергии у сенсibilизированных лиц [2].



Рисунок 1. Графическое резюме. Алгоритм и дизайн проведенного исследования

Результаты и их обсуждение

В воздушной среде г. Каракол в течение трех сезонов наблюдения циркулировала пыльца 35 таксонов растений, а именно: 20 таксонов древесно-кустарниковых растений (5 таксонов порядка хвойных *Pinopsida*), 15 таксонов трав. Из них 7 таксонов растений доминировали: полынь (*Artemisia sp.*), сосна (*Pinus sp.*), ель (*Picea sp.*), маревые (*Chenopodiaceae*), злаковые (*Poaceae*), коноплевые (*Cannabiaceae*), астровые (*Asteraceae*), кипарисовые (*Cupressaceae*).

При принятии решения о том, какие типы пылицы в воздухе являются наиболее важными в регионе, необходимо учитывать ряд факторов, включая аллергенную способность, а также пыльцепродукцию. Виды семейства сосновые опыляются с помощью ветра, внося большой вклад в подсчет пылицы, и часто представляя видимые слои на улицах и окнах автомобилей в сезон пыления. Подсчитано, что число пыльцевых зерен лиственных деревьев в 2015 г. составило 767 (35%), 2016 г. — 6031 (25%), 2017 г. — 33596 (32%) п. з./см³, хвойных деревьев 1419 (65), 18124 п.з./см³ (75%), 22855 (68%) спектра соответственно в те же годы (Рисунок 2).

Ранее считалось, что пыльца *Pinaceae* обладает слабовыраженными аллергенными свойствами и не относится к причинно-значимым аэроаллергенам. Распространенность пылицы *Pinaceae* в воздухе регионов и ее перекрестная реактивность с пылью других растений позволяют отнести пыльцу *Pinaceae* к потенциально аллергенной [3].

Крупный размер пылицы и низкое содержание белков, защищенных восковой оболочкой, являются основными причинами, объясняющими её низкую аллергенность. В последние годы у больных в различных географических районах мира резко возрос уровень сенсibilизации к *Pinales* (*Cupressaceae* и *Pinaceae*). Под воздействием негативных антропогенных факторов и изменения климата восковая оболочка пылицы *Pinaceae* разрушается, аллергенные белки раскрываются и легче проникают в слизистые оболочки, провоцируя аллергические реакции [4–9].



Рисунок 2. Количественный состав пыльцы лиственных и хвойных деревьев (%) в воздухе г. Каракол

В настоящее время указанная пыльца включена в Пыльцевой Мониторинг и разработаны тесты для определения специфических IgE-антител. Количественные тенденции в вариациях показателей пыльцы *Pinus* (период появления, продолжительность, максимальная суточная концентрация и пиковый день) приведены в Таблице 2.

Таблица 2
ВАРИАЦИИ В ЗНАЧЕНИЯХ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ СЕЗОНЫ ПЫЛЬЦЫ *Pinus* sp.

Регистрируемые показатели	2015	2016	2017
Начало сезона пыления	23 апреля	17 апреля	3 мая
Окончание сезона пыления	12 августа	3 августа	10 сентября
Число дней присутствия в воздухе	110	108	130
Максимальная суточная концентрация п.з./см ³	681	4259	8017
Дата регистрации	15 июня	3 мая	30 мая
Всего за сезон пыления п. з./см ³	1220	16002	14444
Пыльцевой индекс % от древесно-кустарникового спектра	1,42	17,5	13

В атмосфере г. Каракол в весенне-летний период также регистрировалась концентрация пыльцы других видов (*Larix*, *Abies*) семейства *Pinaceae*, но среди них по количеству лидировала *Picea*, содержащаяся в воздухе 88 дней, суммарное количество варьировало от 715 (2017) до 1026 (216) п.з./см³ с максимальным суточным числом в пределах 300 п. з./см³. Таким образом, в аэропалинологическом спектре по количественным характеристикам преобладала пыльца сосны, по сравнению с пылью ели, что обусловлено их биологическими особенностями деревьев и способностью к распространению пыльцы. У сосны обильная пыльцепродукция: одна ветка может выпустить до 300 млн., а ели — около 100 млн. пыльцевых зерен. Пыльца сосны имеет два характерных воздушных мешочка (крыла), которые значительно увеличивают ее парусность, способствуют горизонтальному переносу ветром на очень большие расстояния, иногда на сотни километров от источника [4].

Для пыльцы деревьев существует следующая оценочная градация уровней: 0–14 — низкий, 15–89 — средний, 90–1499 — высокий, >1500 п.з./см³ — очень высокий. Пыльца *Pinus* в период массового ее цветения стабильно находилась в высоких диапазонах в воздухе. С учётом того, что концентрация >1500 п.з./см³ относится к очень высоким уровням, то самый высокий суточный максимум за три года превышал его в 5,3 раза. Известно, что сроки и интенсивность пыльцевого сезона определяются самой генетикой видов, точнее особенностями пыльцепродукции, но фенология растений также зависит от изменения климата, воздействующего на сами растения и концентрацию воздушной пыльцы. Таким образом, пыльца сосны стабильно циркулировала в воздухе г. Каракол все сезоны

исследования и составляла от 108 до 130 дней. Её максимальные суточные концентрации выявлены в мае-июне, достигая 4259 п.з./см³. Среднегодовая концентрация за 3 летний период исследования составила 10 555,3 п.з./см³. В сравнении с аналогичными исследованиями, где среднегодовая концентрация за 5 лет исследования в Тимишоаре, Румыния с использованием ловушки Lanzoni VPPS 2000, составила 452,8 п.з./см³ [5].

Представленные результаты отражают преобладающую унимодальную конфигурацию в концентрации пыльцы *Pinus*, за исключением данных 2016 (Рисунок 3).

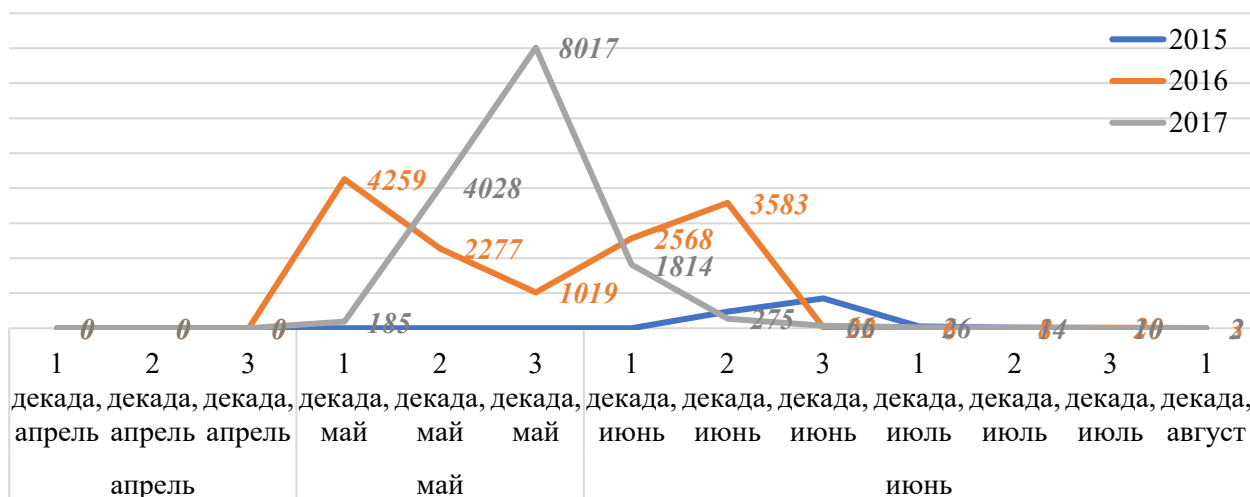


Рисунок 3. Кривая концентрации пыльцы *Pinus* (по декадам) в воздухе г. Каракол

Самый высокий годовой уровень пыльцы *Pinus* был достигнут в 2016 году (16002 п.з./см³), а самый низкий — в экстремально жаркий 2015 год (1220 п.з./см³). Температуры в 30,1°C в 2015 году негативно повлияли на пыльцепродукцию *Pinus* (3,8% от всей пыльцы за три вегетационных сезона). Кроме того, полное отсутствие пыльцы у хвойных деревьев в отдельные годы может быть связано с различными факторами, включая погодные условия, возраст деревьев или стрессовые ситуации, главный из которых — экономия ресурсов деревом. Сосна (как и многие другие ветроопыляемые деревья) не может позволить себе ежегодно тратить огромные силы на максимальное цветение. Следовательно, у сосны относительно короткий сезон, по сравнению с пыльцой ведущих аэроаллергенов (например, злаков — 171 день), но с высокой концентрацией пыльцы. Для оценки потенциального вклада пыльцы *Pinaceae* в аэриобиологическую ситуацию г. Каракол использовали интегрированный индекс вклада пыльцы (Рисунок 3). Он базируется на следующих параметрах: сроках цветения, размере пыльцевых зерен (80–130 мкм), обилии видов в регионе и продукции пыльцы и характеризуют эту пыльцу как потенциальные аллергены [10].

Согласно филогенетической классификации, хвойные деревья состоят из одного класса, *Pinopsida*, и описано семь семейств: *Araucariaceae*, *Podocarpaceae*, *Sciadopityaceae*, *Cupressaceae/Cephalotaxaceae/Taxaceae* и *Pinaceae*. Хвойные, от латинского слова, означающего «носитель шишек», включают около 650 видов, широко распространенных по всему миру [11], наиболее известные среди них: ели, сосны, кипарисы, можжевельники, тисы, лиственницы, пихты. Самую аллергенную пыльцу выделяет семейство *Cupressaceae/Taxaceae* с пятью главными родами: *Cupressus*, *Hesperocyparis*, *Juniperus*, *Cryptomeria* и *Chamaecyparis*. Пыльца сосновых характеризуется наличием воздушных мешочков (сакки), кроме лиственницы, которые выполняют аэродинамическую функцию, способствуя её переносу и распространению в атмосфере [12, 13].



Рисунок 3. Интегративный индекс вклада пыльцы сосновых в аэриобиологическую ситуацию г. Каракол

Несмотря на повышенную пыльцевую продукцию, которая, по расчетам, составляет от $20,9 \times 10^6$ до $32,3 \times 10^6$ пыльцевых зерен на дерево для сосны приморской и ее анемофильную природу, она обычно не считается важным аллергеном. Приводятся различные причины ее низкой аллергенности: большой размер пыльцевых зерен, что препятствует ее проникновению в дыхательные пути [14, 15].

Таблица 3
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА Pinaceae

Признак	Ель (<i>Picea</i>)	Сосна (<i>Pinus</i>)	Пихта (<i>Abies</i>)	Лиственница (<i>Larix</i>)
Воздушные мешки	Два (бисаккатное зерно)	Два (бисаккатное зерно)	Два (бисаккатное зерно)	Отсутствуют (азлетное зерно)
Размер ПЗ	120–130 мкм	120–130 мкм	90–120 мкм	70–100 мкм
Угол прикрепления	Почти развернутый (180°)	Прямой (90°)	Острый (< 90°)	Н/Д
Утолщение щита	Равномерное	Равномерное	Неравномерное, очень толстое	Н/Д

В источниках литературы сообщается о воздействии изменения климата (температуры) и загрязнения окружающей среды на колебания концентрации пыльцы сосновых, что проявлялось в деградации пыльцевых зерен и появлении поврежденных и неопределенных биологических частиц [15].

Изменчивость пыльцы сосны (как морфологических признаков, так и ее жизнеспособности/химического состава) зависит от целого ряда факторов, которые можно разделить на несколько основных блоков: погодно-климатические, техногенные, эффект «раздражителя» и синдром «пыльцевого зерна-носителя» (Рисунок 4).

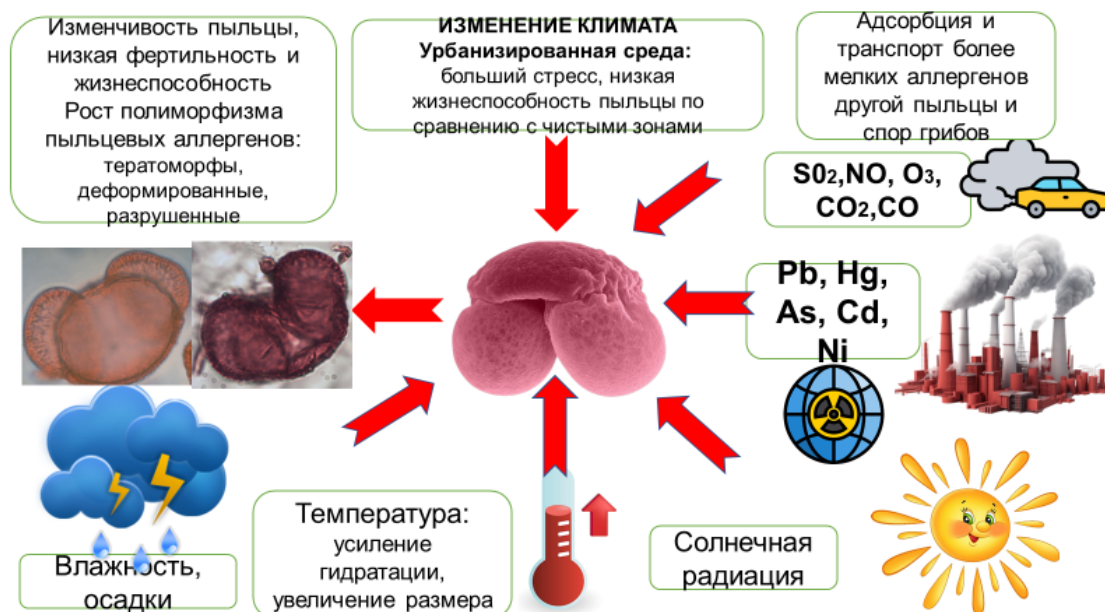


Рисунок 4. Схема воздействия изменения климата и загрязнения среды обитания человека на пыльцу *Pinus* sp.

Основные факторы, влияющие на изменчивость пыльцы сосны. Погодно-климатические условия: воздействуют в период формирования, созревания и рассеивания пыльцы. Температура: критический фактор, влияющий на развитие и жизнеспособность пыльцы (способность к прорастанию) и концентрацию, особенно важен в связи с изменением климата. Влажность и осадки: влияют на выживаемость пыльцевых зерен. Дождь во время опыления может вымывать пыльцу из атмосферы и негативно воздействовать на процесс опыления и качества пыльцы, и её концентрацию. Солнечная радиация (включая УФ-В): влияет на морфологию пыльцы (например, толщину стенок) и накопление УФ-абсорбирующих соединений внутри зерна. Ветер: его скорость и направление влияют на дальность переноса и, как следствие, на потенциальное генетическое разнообразие (приток пыльцы из других популяций). Условия окружающей среды с высоким уровнем антропогенного воздействия вызывают значительные изменения в качестве и характеристиках пыльцы. Загрязнение воздуха: тяжелые металлы, диоксид серы, озон, оксиды азота и другие, особенно в городских или промышленно развитых районах, снижают фертильность (жизнеспособность) пыльцы, вызывают морфологические аномалии и цитогенетические изменения.

Пыльца как биоиндикатор антропоценозов. Содержание тератоморфной пыльцы *Pinus sylvestris* в пробах города Апатиты очень высокое (80,4–90,4%). Это свидетельствует о высоком уровне загрязнения окружающей среды. Среди идентифицированных 23 типов чаще всего встречаются пыльцевые зерна нормальных, карликовых и гигантских размеров с различными аномалиями воздушных мешочков [17].

Аналогичное исследование продемонстрировало в городах Мурманске, Манчигорске — 11 типов тератоморфов пыльцы: без протопласта (неокрашенная, стерильная), с плазмолизированным протопластом (неравномерно окрашенная), без мешочков, с редуцированными мешочками, с одним мешочком, с двумя разнородными мешочками, гипертрофированная с тремя мешочками, с разрывом экзины, карликовая, гигантская и карликовая с выростами. Пыльца *Pinus sylvestris* может быть использована в качестве биомонитора для выявления фитотоксического и мутагенного действия загрязнителей [18, 19].

Урбанизированная среда: деревья, растущие в черте города, подвергаются большому стрессу, что выражается в более низкой жизнеспособности пыльцы по сравнению с экологически чистыми территориями. При оценке жизнеспособности в наших исследованиях почти вся пыльца окрашивалась (92,6%), что говорит о высоком ее качестве.

«Эффект раздражителя» и перекрестная реакция. Механическое и химическое раздражение: пыльцевые зерна сосны крупные и тяжелые, но они могут механически раздражать слизистые оболочки носа и глаз, особенно у людей с поллинозом или бронхиальной астмой). Сама пыльца может переносить на своей поверхности загрязняющие вещества. Перекрестная аллергия: у многих больных с аллергией на пыльцу березы (которая очень распространена и высокоаллергенна) возникает перекрестная реакция на пыльцу других растений, например сосны.

Синдром «пыльцевого зерна-носителя». Также как пыльца полыни, пыльца сосны может быть «такси» (транспортом) для более мелких и высокоаллергенных частиц на свою липкую поверхность экины может адсорбировать аллергены из пыльцы других растений (например, злаков, цветущих в тот же период), а также споры плесневых грибов (*Alternaria*, *Cladosporium*), концентрация которых также растет в теплый сезон. Может переносить на себе частицы атмосферных загрязнений (дизельные выхлопы, продукты сгорания, тяжелые металлы). Эти загрязнители сами по себе раздражают слизистые, а также могут модифицировать структуру белков пыльцы, делая их более агрессивными для иммунной системы.

Выводы

Пыльцу *Pinus* следует рассматривать как потенциально аллергенную, особенно в местах её обильной концентрации, в связи с широким распространением видов. Выявление большого числа пациентов с моносенсибилизацией к пыльце сосны и перекрестной поливалентной реактивностью с другой пылью (хвойные, полынь, амброзия, злаки) позволяет проводить специфическую диагностику (Аллерген t16 — сосна белая, IgE, ИФА) и лечения таких пациентов с помощью специфической иммунотерапии.

Исходя из полученных результатов аэробиологических исследований в г. Каракол, следуют выводы:

1. Пыльца *Pinus* преобладала среди всех *Pinaceae* и циркулировала в воздухе г. Каракол все три сезона исследования и составляла от 108 до 130 дней.

2. Подекадная кривая концентрации пыльцы сосны носит преимущественно унимодальный характер, за исключением данных 2016. Её максимальные суточные концентрации зафиксированы в мае-июне (3598 п. з./см³).

3. При этом наблюдалась сильная межгодовая изменчивость атмосферной концентрации пыльцы *Pinus*, зависящая от метеорологических параметров, особенно от температуры и осадков, а также от и пыльцевой продукции. Самый высокий годовой уровень пыльцы *Pinus* был достигнут в 2016 году (16002 п. з./см³), а самый низкий - в экстремально жаркий 2015 год (1220 п. з./см³), так как высокие температуры мая в 30,1°C негативно повлияли на пыльцепродукцию *Pinus* (3,8% от всей пыльцы за три вегетационных сезона).

4. На концентрацию и структуру пыльцы *Pinaceae* в воздухе влияют антропогенные факторы: изменения климата (температуры) и загрязнения окружающей среды, что проявлялось в деградации пыльцевых зерен и появления поврежденных и неопределенных биочастиц.

Список литературы:

1. Bastl K., Kmenta M., Berger M., Berger U. The connection of pollen concentrations and crowd-sourced symptom data: new insights from daily and seasonal symptom load index data from 2013 to 2017 in Vienna // World Allergy Organization Journal. 2018. V. 11. №1. P. 24. <https://doi.org/10.1186/s40413-018-0203-6>
2. Bastl K., Berger U., Kmenta M. Ten questions about pollen and symptom load and the need for indoor measurements in built environment // Building and Environment. 2016. V. 98. P. 200-208. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.01.006>
3. Gastaminza G., Lombardero M., Bernaola G., Antepara I., Munoz D., Gamboa P. M., Ansotegui I. J. Allergenicity and cross-reactivity of pine pollen // Clinical & Experimental Allergy. 2009. V. 39. №9. P. 1438-1446. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2009.03308.x>
4. Szczepanek K., Myszkowska D., Worobiec E., Piotrowicz K., Ziemianin M., Bielec-Bąkowska Z. The long-range transport of Pinaceae pollen: an example in Kraków (southern Poland) // Aerobiologia. 2017. V. 33. №1. P. 109-125. <https://doi.org/10.1007/s10453-016-9454-2>
5. Ianovici N. Aerobiological monitoring of Pinaceae pollen in Timisoara over five years. 2007. V. 16. №4. P. 125-132.
6. Akpınar S. Aerobiological Dynamics and Climatic Sensitivity of Airborne Pollen in Southeastern Türkiye: A Two-Year Assessment from Siirt // Biology. 2025. V. 14. №7. P. 841. <https://doi.org/10.3390/biology14070841>
7. Marcos C., Rodriguez F. J., Luna I., Jato V., González R. Pinus pollen aerobiology and clinical sensitization in northwest Spain // Annals of Allergy, Asthma & Immunology. 2001. V. 87. №1. P. 39-42. [https://doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)62320-4](https://doi.org/10.1016/S1081-1206(10)62320-4)
8. Domínguez-Ortega J., López-Matas M. Á., Alonso M. D., Feliu A., Ruiz-Hornillos J., González E., Carnés J. Prevalence of allergic sensitization to conifer pollen in a high cypress exposure area // Allergy & Rhinology. 2016. V. 7. №4. P. ar. 2016.7. 0183.
9. Docampo S., Recio M., Trigo M. M., Melgar M., Cabezudo B. Risk of pollen allergy in Nerja (southern Spain): a pollen calendar // Aerobiologia. 2007. V. 23. №3. P. 189-199. <https://doi.org/10.1007/s10453-007-9063-1>
10. Romero-Morte J., Rojo J., Rivero R., Fernández-González F., Pérez-Badia R. Standardised index for measuring atmospheric grass-pollen emission // Science of the Total Environment. 2018. V. 612. P. 180-191. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.139>
11. Jato M. V., Rodríguez F. J., Seijo M. C. Pinus pollen in the atmosphere of Vigo and its relationship to meteorological factors // International Journal of Biometeorology. 2000. V. 43. №4. P. 147-153. <https://doi.org/10.1007/s004840050001>
12. Niklas K. J. The aerodynamics of wind pollination // The Botanical Review. 1985. V. 51. №3. P. 328-386. <https://doi.org/10.1007/BF02861079>
13. James Green B., Yli-Panula E., Dettmann M., Rutherford S., Simpson R. Airborne Pinus pollen in the atmosphere of Brisbane, Australia and relationships with meteorological parameters // Aerobiologia. 2003. V. 19. №1. P. 47-55. <https://doi.org/10.1023/A:1022662726623>
14. Molina R. T., Rodríguez A. M., Palaciso I. S., López F. G. Pollen production in anemophilous trees // Grana. 1996. V. 35. №1. P. 38-46. <https://doi.org/10.1080/00173139609430499>
15. Armentia A. Allergy to pine pollen and pinon nuts: a review of three cases. 1990.
16. Willis K. J., Bennett K. D., Birks H. J. B., Richardson D. M. The late Quaternary dynamics of pines in Europe // Ecology and biogeography of Pinus. 1998. P. 107-121.
17. Vasilevskaya N., Osechinskaya P. Teratomorphism of Pinus sylvestris L. pollen as the bioindicator of atmospheric air pollution of the Subarctic industrial city // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. V. 145. P. 02014.

18. Vasilevskaya N. Pollution of the environment and pollen: a review // Stresses. 2022. V. 2. №4. P. 515-530. <https://doi.org/10.3390/stresses2040035>

References:

1. Bastl, K., Kmenta, M., Berger, M., & Berger, U. (2018). The connection of pollen concentrations and crowd-sourced symptom data: new insights from daily and seasonal symptom load index data from 2013 to 2017 in Vienna. *World Allergy Organization Journal*, 11(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s40413-018-0203-6>
2. Bastl, K., Berger, U., & Kmenta, M. (2016). Ten questions about pollen and symptom load and the need for indoor measurements in built environment. *Building and Environment*, 98, 200-208. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.01.006>
3. Gastaminza, G., Lombardero, M., Bernaola, G., Antepara, I., Munoz, D., Gamboa, P. M., ... & Ansotegui, I. J. (2009). Allergenicity and cross - reactivity of pine pollen. *Clinical & Experimental Allergy*, 39(9), 1438-1446. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2009.03308.x>
4. Szczepanek, K., Myszkowska, D., Worobiec, E., Piotrowicz, K., Ziemianin, M., & Bielec-Bąkowska, Z. (2017). The long-range transport of Pinaceae pollen: an example in Kraków (southern Poland). *Aerobiologia*, 33(1), 109-125. <https://doi.org/10.1007/s10453-016-9454-2>
5. Ianovici, N. (2007). Aerobiological monitoring of Pinaceae pollen in Timisoara over five years. 1 6(4), 125-132.
6. Akpınar, S. (2025). Aerobiological Dynamics and Climatic Sensitivity of Airborne Pollen in Southeastern Türkiye: A Two-Year Assessment from Siirt. *Biology*, 14(7), 841. <https://doi.org/10.3390/biology14070841>
7. Marcos, C., Rodriguez, F. J., Luna, I., Jato, V., & González, R. (2001). Pinus pollen aerobiology and clinical sensitization in northwest Spain. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 87(1), 39-42. [https://doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)62320-4](https://doi.org/10.1016/S1081-1206(10)62320-4)
8. Domínguez-Ortega, J., López-Matas, M. Á., Alonso, M. D., Feliu, A., Ruiz-Hornillos, J., González, E., ... & Carnés, J. (2016). Prevalence of allergic sensitization to conifer pollen in a high cypress exposure area. *Allergy & Rhinology*, 7(4), ar-2016.
9. Docampo, S., Recio, M., Trigo, M. M., Melgar, M., & Cabezudo, B. (2007). Risk of pollen allergy in Nerja (southern Spain): a pollen calendar. *Aerobiologia*, 23(3), 189-199. <https://doi.org/10.1007/s10453-007-9063-1>
10. Romero-Morte, J., Rojo, J., Rivero, R., Fernández-González, F., & Pérez-Badia, R. (2018). Standardised index for measuring atmospheric grass-pollen emission. *Science of the Total Environment*, 612, 180-191. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.139>
11. Jato, M. V., Rodríguez, F. J., & Seijo, M. C. (2000). Pinus pollen in the atmosphere of Vigo and its relationship to meteorological factors. *International Journal of Biometeorology*, 43(4), 147-153. <https://doi.org/10.1007/s004840050001>
12. Niklas, K. J. (1985). The aerodynamics of wind pollination. *The Botanical Review*, 51(3), 328-386. <https://doi.org/10.1007/BF02861079>
13. James Green, B., Yli-Panula, E., Dettmann, M., Rutherford, S., & Simpson, R. (2003). Airborne Pinus pollen in the atmosphere of Brisbane, Australia and relationships with meteorological parameters. *Aerobiologia*, 19(1), 47-55. <https://doi.org/10.1023/A:1022662726623>
14. Molina, R. T., Rodríguez, A. M., Palaciso, I. S., & López, F. G. (1996). Pollen production in anemophilous trees. *Grana*, 35(1), 38-46. <https://doi.org/10.1080/00173139609430499>
15. Armentia, A., Quintero, A., Fernandez-Garcia, A., Salvador, J., & Martin-Santos, J. M. (1990). Allergy to pine pollen and pinon nuts: a review of three cases.

16. Willis, K. J., Bennett, K. D., Birks, H. J. B., & Richardson, D. M. (1998). The late Quaternary dynamics of pines in Europe. *Ecology and biogeography of Pinus*, 107-121.
17. Vasilevskaya, N., & Osechinskaya, P. (2024). Teratomorphism of *Pinus sylvestris* L. pollen as the bioindicator of atmospheric air pollution of the Subarctic industrial city. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 145, p. 02014). EDP Sciences.
18. Vasilevskaya, N. (2022). Pollution of the environment and pollen: a review. *Stresses*, 2(4), 515-530. <https://doi.org/10.3390/stresses2040035>

Поступила в редакцию
12.12.2025 г.

Принята к публикации
20.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Кобзарь В. Н., Осмонбаева К. Б. Пыльца сосновых как потенциальный аэроаллерген // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 51-63. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/05>

Cite as (APA):

Kobzar, V., & Osmonbaeva, K. (2026). Pine Pollen as a Potential Airborne Allergen. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 51-63. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/05>

UDC 581
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/06>

CURRENT STATUS OF Caryophyllaceae Juss. IN THE LACHIN DISTRICT

©Guliyeva R., ORCID: 0009-0001-0532-7593, Ganja State University,
Ganja, ramide.guliyeva@gdu.edu.az

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ Caryophyllaceae Juss. В ЛАЧИНСКОМ РАЙОНЕ

©Гулиева Р. З., ORCID: 0009-0001-0532-7593, Гянджинский государственный
университет, г. Гянджа, Азербайджан, ramide.guliyeva@gdu.edu.az

Abstract The article provides information on the biological, ecological, and coenosis-forming characteristics of representatives of the Caryophyllaceae Juss. family found in the Lachin district, their distribution patterns, and limiting factors for the protection of rare and endangered species. The research was mainly carried out in mountain-meadow tall-herb meadows, forest-meadow vegetation, and steppe vegetation types, as well as in various plant communities. The abundance of Caryophyllaceae Juss. representatives in plant communities was assessed at 1–2 points. Studies on populations of *Minuartia intermedia* (Boiss.) Hand.-Mazz. revealed irreversible unidirectional changes. A gradual decrease in the number of *M. intermedia* populations and high sensitivity to adverse environmental factors were observed. Without timely conservation measures, the populations may completely disappear. The species *Paronychia azerbaijanica* Chaudhri was found in the Lachin district within mountain steppe and mountain-xerophyte steppe vegetation types in the form of localities. A decreasing trend in the number of individuals was observed, making conservation measures necessary. This species is included in the third edition of the “Red Book” of Azerbaijan. Direct observations and studies on populations of *Silene cephalantha* Boiss. revealed that, due to anthropogenic factors, the quality of the habitat has declined (A2ac). The growth dynamics of individuals were found to be at a low level. The absence of young individuals indicates an ongoing continuous decline (C1). In the observed area, only 3–5 individuals were found per 10 m². All these factors indicate a potential threat of extinction in the future. Therefore, the development dynamics of the species should be monitored.

Аннотация. Представлены сведения о биологических, экологических и ценообразующих данных представителей семейства Caryophyllaceae Juss., произрастающих в Лачинском районе, закономерностях их распространения и лимитирующих факторах охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. Исследования проводились преимущественно на горно-луговых высокотравных лугах, лесо-луговой растительности и степной растительности, а также в различных растительных сообществах. Численность представителей Caryophyllaceae Juss. в растительных сообществах оценивалась в 1–2 пункта. Исследования популяций *Minuartia intermedia* (Boiss.) Hand.-Mazz. выявили необратимые однонаправленные изменения. Наблюдалось постепенное сокращение численности популяций *M. intermedia* и высокая чувствительность к неблагоприятным факторам окружающей среды. Без своевременных мер по сохранению популяции могут полностью исчезнуть. Вид *Paronychia azerbaijanica* Chaudhri был обнаружен в Лачинском районе в горно-степных и горно-ксерофитовых степных типах растительности в виде местонахождений. Наблюдалась тенденция к сокращению численности особей, что делает необходимыми меры по сохранению вида. Этот вид включен в третье издание «Красной книги» Азербайджана.

Прямые наблюдения и исследования популяций *Silene cephalantha* Boiss. показали, что из-за антропогенных факторов качество среды обитания ухудшилось (А2ас). Динамика роста особей оказалась низкой. Отсутствие молодых особей указывает на продолжающееся непрерывное сокращение численности (С1). На наблюдаемой территории было обнаружено всего 3–5 особей на 10 м². Все эти факторы указывают на потенциальную угрозу исчезновения в будущем. Поэтому необходимо отслеживать динамику развития вида.

Keywords: meadow, habitat, vegetation type, mountain vegetation, association.

Ключевые слова: луг, местообитание, тип растительности, горная растительность, ассоциация.

The enchanting and unique region of Lachin, with its distinctive climate and rich vegetation, remained under enemy occupation for nearly 30 years. As a result of the victory achieved in the Second Karabakh War, the Lachin district was liberated from occupation. At the same time, many plant species that are endemic only to Azerbaijan—species that are not found naturally anywhere else in the world—were also freed from the captivity of Armenian vandalism.

Guided by Clause 3 of Article 109 of the Constitution of the Republic of Azerbaijan and in accordance with Decree No. 3378 of the President of the Republic of Azerbaijan dated July 22, 2022, approving the “Socio-Economic Development Strategy of the Republic of Azerbaijan for 2022–2026,” the “First State Program on the Great Return to the Liberated Territories of the Republic of Azerbaijan” was adopted (<https://e-qanun.az/framework/50013>).

In line with the tasks arising from this decree, the study of natural resources—particularly the vegetation—of the liberated areas, including Lachin district, is among the priority objectives.

Purpose of the Study

The main objective of the study is to determine the place and role of representatives of the *Caryophyllaceae* Juss. family in various plant communities under different ecological conditions in Lachin district; to evaluate the impact of environmental factors on species morphogenesis; to investigate their coenosis-forming characteristics, distribution patterns, and the limiting factors in conserving rare and endangered species; and to develop conservation measures.

Materials and Methods

The research was mainly carried out in the villages of Sus and Zabux, in the vicinity of Turshsu, and along the Hekari River in Lachin district, across various vegetation types. The systematic position of the species in the study area was clarified using APG IV (www.worldfloraonline.org), World Flora Online (<https://www.worldfloraonline.org/>), and The Euro+Med PlantBase (<http://ww2.bgbm.org/>). For the study of bioecological characteristics of plant communities, references such as Flora of Azerbaijan, Flora of the Caucasus [1-7, 25].

Geobotanical descriptions were prepared using modern methods [8-11, 19-24].

Based on the results of the conducted studies, the conservation status of rare species was determined according to the criteria of the IUCN Red Data Book and the Red Book of Azerbaijan (<https://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp>).

Results and Discussion

The Lachin district is located in the southwest of Azerbaijan, in a mountainous area. It borders Kalbajar to the north, Khojaly, Shusha, and Khojavend to the east, Qubadli to the south, and Armenia

to the west. The district's terrain is mountainous: its northern part lies on the southwestern slopes of the Karabakh Range, the northeast on the southeastern slopes of the Mikhtoken Range, and the southwest on the Karabakh Plateau. Its highest peak is Mount Gizilbogaz (3594 m). The main river is the Hekari and its tributaries. The district is dominated by soddy mountain-meadow soils, brown mountain-forest soils, and carbonate-rich mountain black soils. The vegetation consists of shrublands and sparse forest meadows, broad-leaved mountain forests (oak, hornbeam, beech), and subalpine and alpine meadows.

The research was conducted at altitudes between 871 and 1804 meters above sea level. First, the vegetation types of the areas were identified, and then the position and role of representatives of the *Caryophyllaceae* Juss. family within these vegetation types were studied. A number of literatures were also referred to when assessing the general status of the species [8-14].

In the Lachin district, the mountain-meadow tall-herb meadow vegetation type is distributed at elevations of 1500–1900 m a.s.l. (39°43'11.90"N; 46°40'67.20"E; elevation 1,557 m). This vegetation type has been recognized by botanists as a distinct type of vegetation and has not been included in any other vegetation classification.

In the Lachin district, the mountain-meadow tall-herb vegetation type has a distinctive structure due to its physiognomic and phytocoenological characteristics. The sod-forming process is weak, and unlike other tall-herb communities, a certain degree of stratification is noticeable. Research has shown that this vegetation type was formed on the sites of destroyed forests. Based on our studies and those of A. A. Grossheim (1936), it has been established that the species composition of tall-herb vegetation contains few elements from the ancient Tertiary period [24]. However, Grossheim notes that in the Greater Caucasus region, Tertiary relict elements—particularly Colchic elements—are abundant and concentrated mainly in forest coenoses. All the plants found in the tall-herb communities formed in Azerbaijan are of Caucasian origin.



Figure 1. Vegetation types in the Lachin district (A – Forest-meadow vegetation; B – Tall-herb meadow vegetation; C – Steppe vegetation)

A. A. Grossheim classifies tall-herb vegetation into primary and secondary types. Primary tall-herb vegetation develops in places where both moisture is abundant and the relief forms depressions. Secondary tall-herb vegetation forms on sites where forests have been cut down by humans, as well as in areas once cultivated and later abandoned. In the study area, the main bulk of the tall-herb vegetation is formed by species such as *Heracleum sosnovskyi*, *Aconitum orientale*, *Silene cephalantha* Boiss., *Cerastium davuricum* Fisch. ex Spreng., *C. holosteoides* Fries, *Dactylis*

glomerata, *Cephalaria gigantea*, *Knautia montana*, *Symphytum asperum*, *Senecio platyphyllus*, *Senecio lampanoides*, and *Delphinium flexuosum*.

Formation Class: Tall-herb meadows

Formation Group: Hogweed-dominated (*Heracleta*)

Associations: Sosnovsky's hogweed community (*Heracleta sosnovskyi*),

Rough-leaved hogweed community (*Heracleta trachylomae*)

Formation Group: Monkshood-dominated (*Aconileta*)

Association: Eastern monkshood community (*Aconileta orientale*)

Formation Group: Large-leaved doronicum-dominated (*Doroniceta macrophyllum*)

Association: Large-leaved doronicum community (*Doronicum macrophyllum*)

Formation Group: Ragwort-dominated (*Senecieta platyphyllus*)

Association: Broad-leaved ragwort community (*Senecio platyphyllus*)

Formation Class: Dry-grass tall-herb meadows

Formation Group: Reed-like soft broomgrass-dominated (*Calamagrosticeta arundinacea*)

Association: Reed-like soft broomgrass community (*Calamagrostis arundinacea*)

Formation: Valesian fescue community (*Festuca valesiaca*)

Association: Sclerophyllous broomgrass–fescue community (*Festuca valesiaca* f. *sclerophylla* – *Bromus japonicus*)

Forest-meadow vegetation differs from other plant communities by its complex coenoses and high species diversity, owing to various forms of atmospheric precipitation and the abundance of natural water sources. In such plant communities (39°40'30.10"N; 46°35'97.60"E), geobotanical studies were conducted starting from an altitude of 1,314 m a.s.l. Representatives of the genera *Minuartia* L., *Cerastium* L., *Arenaria* L., and *Stellaria* L. from the *Caryophyllaceae* Juss. family were recorded.

Steppe vegetation in the Lachin district was studied beginning at an altitude of 871 m a.s.l. (39°37'59.90"N; 46°31'98.80"E). In the district's steppe-type vegetation, steppe phytocoenoses were identified as dominated by sod-forming grasses, including mountain-xerophyte, mountain-steppe, and dry-steppe communities. Sod-forming grasses, *Stipa*, *Festuca*, *Agropyron*, *Bothriochloa*, as well as shrubs, are constant components of the steppe.

Overall, in the Lachin district, changes in ecological conditions along the vertical gradient influence the composition of coenoses, including the species diversity of *Caryophyllaceae*. In some cases, zonality is lost, and the vegetation appears in patches. Some literature sources indicate that steppe vegetation forms as a result of the destruction of forest vegetation.

In our research, representatives of the *Caryophyllaceae* Juss. family found in the following plant communities within the steppe vegetation type were studied and their status evaluated:

Formation Class: Dry steppes

Formation Group: Astragalus–feathergrass steppe (*Astragaletum–Stiposum*)

Association: Bare Astragalus–hairy feathergrass community (*Astragaletum denudata–Stiposum capillata*)

Formation Class: Grass–forb steppes

Formation Group: Feathergrass steppe (*Stipeta*)

Association: Pure feathergrass community (*Stipa capillata*)

In the steppe phytocoenoses around the Hekari River, the dominant plant species are *Festuca sclerophylla* Boiss. ex Bisch., *Stipa hohenackeriana* Trin. & Rupr., *Stipa holosericea* Trin. & Rupr., *S. lessingiana* Trin. & Rupr., *Koeleria bitzenachica* (Tzvel.) Tzvel., *K. albovii* Domin, *Bromopsis variegata* (Bieb.) Holub, *Dactylis glomerata* L., *Phleum phleoides* Karst, *Poa bulbosa* L., *Poa pratensis* L., *Trisetum rigidum* Schult, *Cirsium argielosum* V. Petrov ex Charadze, and others. Among

the forbs, species such as *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen., *T. collinus*, *Teucrium polium* L., *T. orientale* L., *Scutellaria sevanensis* Grossh., *Nepeta trautvetteri* Boiss. & Buhse, *Ziziphora rigida* (Boiss.) Stapf, *Centaurea squarrosa* Willd., *Pyrethrum chillophyllum* Fisch. & C.A. Mey., and *Galium verum* L. are more frequently found. The steppe also harbors widespread species such as the bicolor tulip (*Tulipa biflora*), Fischer's star-of-Bethlehem (*Ornithogalum fischerianum*), various species of onion (*Allium* spp.), and others.

Depending on the slope gradient, desert-steppe vegetation can also be found. In these areas, xerophytic species such as *Silene wallichiana* Klotzsch, *Stellaria persica* Boiss., *Dichodon cerastoides* (L.) Rchb., and *Herniaria cinerea* DC. (*H. stevenii* Sims) occur, altering the physiognomy of these coenoses. Sometimes, these species form micro-associations together with other forbs (e.g., *Silene wallichiana* + *Thymus kotschyanus* + *Centaurea squarrosa*). Representatives of the Caryophyllaceae Juss. family found in these communities were evaluated at an abundance score of 1–2 points.

Studies and literature data have shown that morphological variation is often found in taxa that cover a wide geographical range and different altitudes [12, 13].

As a result, geographically separate but phylogenetically distinct populations are identified. The delimitation of taxonomic categories corresponds to different floristic regions, which requires precise identification of plant species and clarification of taxonomic boundaries. This process is especially important for floristic studies in complex and poorly studied regions [14–18].

Following liberation from occupation, research conducted in the Lachin district revealed certain limiting natural factors affecting some representatives of the Caryophyllaceae Juss. family whose population trends are declining. During the occupation period, as in other districts of the Karabakh region, the flora of Lachin was exploited destructively. Therefore, the current status of some Caryophyllaceae Juss. species found in various vegetation types in the Lachin district was assessed.

Minuartia intermedia (Boiss.) Hand.-Mazz. – In the flora of Azerbaijan, this species occurs only in the Lesser Caucasus. In our research, it was studied in subalpine meadow vegetation in the Lachin district (39°41'66.40"N; 46°38'86.80"E) at an altitude of 1,904 m a.s.l. Studies on its populations revealed irreversible unidirectional changes, with successions occurring in the sample plots during the final stage. Due to the reduced density of *M. intermedia* populations, young individuals disappear, resulting in an increased proportion of old individuals, ultimately leading to the extinction of the coenopopulation. Such irreversible unidirectional changes are highly dangerous for Lachin district, as these areas are constantly exposed to various impacts. A gradual decline in *M. intermedia* populations and a high sensitivity to adverse environmental factors were observed. The significant reduction in individual numbers was determined through direct observations (a) and abundance index assessments (b). Without timely conservation measures, the number of populations may decrease to the point of complete disappearance. Other articles also provide information about the status of the species in the flora of Azerbaijan [19–14].

Paronychia azerbaijanica Chaudhri – Based on our research and literature data, there is little comprehensive information available on this species. In the Lachin district, *P. azerbaijanica* was found in steppe vegetation types—specifically in mountain-steppe and mountain-xerophyte steppe—occurring in localities. Its position within plant communities was determined, and observations on ontogenetic individuals were conducted. A decreasing trend in population numbers was observed. Therefore, conservation measures are necessary. This species is included in the third edition of the “Red Book” of Azerbaijan.

Silene cephalantha Boiss. – This species was found in the Lachin district within various formation classes of the steppe vegetation type. Direct observations and studies on its populations revealed that, as a result of the impact of anthropogenic factors, the quality of its habitat has also

decreased (A2ac). The development dynamics of the individuals of the species were at a low level. The absence of young individuals indicates a continuous decline (C1). In the area where the species was found, only 3–5 individuals were recorded per 10 m². All of this is an indication that the species is at risk of extinction in the future. Therefore, the development of the species must be kept under control.

Conclusion

For the first time, after the liberation of the Lachin district from occupation, the current state of representatives of the Caryophyllaceae Juss. family was studied and assessed. The research was mainly carried out in mountain-meadow tall-herb meadows, forest-meadow undergrowths, and steppe vegetation types, in various plant communities. In these plant communities, the abundance of representatives of the Caryophyllaceae Juss. family was evaluated at 1–2 points. Studies were conducted on populations of *Minuartia intermedia* (Boiss.) Hand.-Mazz., and irreversible unidirectional changes were observed. A gradual decrease in the number of *M. intermedia* populations and high sensitivity to the negative effects of environmental factors were noted. If timely conservation measures are not taken, the population numbers will decrease completely.

The species *Paronychia azerbaijanica* Chaudhri was found in the Lachin district within the mountain steppe and mountain-xerophytic steppe vegetation types in the form of localities. A declining trend in the number of the species was observed. Therefore, the implementation of conservation measures is essential. It is included in the third edition of the Red Book of Azerbaijan. Studies and direct observations on *Silene cephalantha* Boiss. revealed that, due to the impact of anthropogenic factors, the quality of the habitat had also decreased (A2ac). The development dynamics of individuals of the species were at a low level. The absence of young individuals indicates a continuous decline (C1). In the area where the species was recorded, only 3–5 individuals were found per 10 m². All of this is an indication that the species is at risk of extinction in the future. Therefore, the development of the species must be kept under control.

References:

1. Askerov, A. M. (2011). *Kratkii obzor flory Azerbaidzhana*. Baku. (in Azerbaijani).
2. Novruzov, V. S. (2010) *Osnovy fitotsenologii (geobotaniki)*. Baku. (in Azerbaijani).
3. Simsek, A., & Aykut, O. (2007). Evaluation of the microelement profile of Turkish hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties for human nutrition and health. *International journal of food sciences and nutrition*, 58(8), 677-688. <https://doi.org/10.1080/09637480701403202>
4. Grossgeim, A. A. (1936). *Analiz flory Kavkaza. Trudy Botanicheskogo instituta Azerbaidzhanskogo filiala AN SSSR*, (1). (in Russian).
5. Zhukova, L. A., Dorogova, Yu. A., & Turmukhametova, N. V. (2010). *Ekologicheskie shkaly i metody analiza ekologicheskogo raznoobraziya rastenii*. Ioshkar-Ola. (in Russian).
6. Takhtadzhyan, A. L. (2003). *Conspectus florae Caucasi*. St. Petersburg. (in Russian).
7. Karyagin, I. I. (1953). *Flora Azerbaidzhana*. Baku. (in Russian).
8. Alcántara-Ayala, O., Oyama, K., Ríos-Muñoz, C. A., Rivas, G., Ramirez-Barahona, S., & Luna-Vega, I. (2020). Morphological variation of leaf traits in the *Ternstroemia lineata* species complex (Ericales: Pentaphragmaceae) in response to geographic and climatic variation. *PeerJ*, 8, e8307. <https://doi.org/10.7717/peerj.8307>
9. Mehdiyeva, N. P., Alizade, V. M., Salimov, R., Mursal, N. (2024). The Flora and Vegetation of Azerbaijan. *Ethnobotany of the Caucasus. Ethnobotany of Mountain Regions*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-50009-6_16-2

10. Bayramova, A. A., Guliyeva, R. Z., Akhundova, S. T., & Hajiyeve, I. I. (2024). Adaptation mechanism of some exotic plants used in the greening of Ganja city. *Ботанические сады в современном мире*, (5), 3-6.
11. Bayramova, A. A., Tagiyeva, Z. I., Guliyeva, R. Z., Akhundova, S. T., Huseynova, E. A., & Pashayeva, F. V. (2025) Ontogenesis and Cenopopulation Status of Species *Viola odorata* L., Distributed in the North-Eastern Part of the Lesser Caucasus. *Advances in Biology & Earth Sciences* 10(1), 177-184. 2025 <https://doi.org/10.62476/abes.101177>
12. Castro, I., Rocha, J., Martins, M., Carnide, V., Martin, J. P., Veiga, P., ... & Crespi, A. L. (2022). The redundancy effect under morphogenetic and environmental fluctuations. The case of the *Dianthus pungens* group. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 156(1), 292-306. <https://doi.org/10.1080/11263504.2020.1857864>
13. Drude, O. (1913). *Die ökologie der Pflanzen* (Vol. 50). F. Vieweg & sohn.
14. Endler, J. A. (1977). *Geographic variation, speciation, and clines* (No. 10). Princeton University Press.
15. Guliyeva, R. Z., Akhundova, S. T., & Isayeva, F. M. (2024). The geobotanical research and assessment of cenopopulations of *Minuartia biebersteinii* (Rupr.) Schischk. in the Greater Caucasus. *Natural and Technical Sciences*, (3), 62-66. <https://doi.org/10.25633/ETN.2024.03.03>
16. Guliyeva, R. (2021). Evaluation of Developmental Structures and Cenopulation State *Cerastium davuricum* Fisch. ex Spreng. in the Highlands of the Lesser Caucasus. *Bulletin of Science and Practice*, 7(6), 17-21. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/67/02>
17. Guliyeva, R., & Aliyeva, A. (2025). Development Dynamics and Vitality of Cenopopulations of *Minuartia biebersteinii* (Rupr.) Schischk. in the Greater Caucasus. *Bulletin of Science and Practice*, 11(5), 47-52. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/05>
18. Bayramova, A. A., & Pashayeva, F. V. (2022). Endemic and subendemic species in the early spring flora of the northeastern part of the Lesser Caucasus. *Plant & Fungal Research*, 5(2), 50-55. <https://doi.org/10.30546/2664-5297.2022.2.50>
19. Halbritter, A. H., Fior, S., Keller, I., Billeter, R., Edwards, P. J., Holderegger, R., ... & Alexander, J. M. (2018). Trait differentiation and adaptation of plants along elevation gradients. *Journal of evolutionary biology*, 31(6), 784-800. <https://doi.org/10.1111/jeb.13262>
20. Micevski, K. (1990). Novitäten in der Gattung *Dianthus* L.(Caryophyllaceae) in der Flora der SR Makedonien. *Macedonian Academy of Sciences and Arts, Section of Biological and Medical Sciences. Macedonian Academy of Sciences and Arts*, 8, 31-46.
21. Novruzov, V., Bayramova, A., & Cavadova, E. (2024). Eco-fluorescent characteristics of the flora of the Ganga River Basin. *Acta Botanica Caucasica*, 3(3). <https://botanic.az/en/articles/7/3/3>
22. Pax, F. (1934). Caryophyllaceae. *Die natuerlichen Pflanzenfamilien Bd.*, 275-367.
23. Pellissier, L., Fournier, B., Guisan, A., & Vittoz, P. (2010). Plant traits co-vary with altitude in grasslands and forests in the European Alps. *Plant Ecology*, 211(2), 351-365. <https://doi.org/10.1007/s11258-010-9794-x>
24. Stearn, W. T. (2005). Botanical Latin. Paperback.
25. Wright, I. J., Dong, N., Maire, V., Prentice, I. C., Westoby, M., Díaz, S., ... & Wilf, P. (2017). Global climatic drivers of leaf size. *Science*, 357(6354), 917-921. <https://doi.org/10.1126/science.aal4760>

Список литературы:

1. Əsgərov A. M. Azərbaycan florasının konspekti. Bakı: Elm, 2011. 201 s.
2. Novruzov V. S. Fitosenologiyanın əsasları (Geobotanika). Bakı. 2010.

3. Simsek A., Aykut O. Evaluation of the microelement profile of Turkish hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties for human nutrition and health // International journal of food sciences and nutrition. 2007. V. 58. №8. P. 677-688. <https://doi.org/10.1080/09637480701403202>
4. Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа // Труды Ботанического института Азербайджанского филиала АН СССР. 1936. Т. 1.
5. Жукова Л. А., Дорогова Ю. А., Турмухаметова Н. В. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений. Йошкар-Ола, 2010. 368 с.
6. Тахтаджян А. Л. Конспект флоры Кавказа. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2003.
7. Карягин И. И. Флора Азербайджана. Баку: Изд-во Акад. наук АзССР, 1953. 403 с.
8. Alcántara-Ayala O., Oyama K., Ríos-Muñoz C. A., Rivas G., Ramirez-Barahona S., Luna-Vega I. Morphological variation of leaf traits in the *Ternstroemia lineata* species complex (Ericales: Pentaphragylacaceae) in response to geographic and climatic variation // PeerJ. 2020. V. 8. P. e8307. <https://doi.org/10.7717/peerj.8307>
9. Mehdiyeva N. P., Alizade V. M., Salimov R., Mursal N. The Flora and Vegetation of Azerbaijan. Ethnobotany of the Caucasus // Ethnobotany of Mountain Regions. Springer, Cham. 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-319-50009-6_16-2
10. Bayramova A. A., Guliyeva R. Z., Akhundova S. T., Hajiyeva I. I. Adaptation mechanism of some exotic plants used in the greening of Ganja city // Ботанические сады в современном мире. 2024. №5. С. 3-6.
11. Bayramova A. A., Tagiyeva Z. I., Guliyeva R. Z., Akhundova S. T., Huseynova E. A., Pashayeva F. V. Ontogenesis and Cenopopulation Status of Species *Viola odorata* L., Distributed in the North-Eastern Part of the Lesser Caucasus // Advances in Biology & Earth Sciences. 2025. V. 10. №1. P. 177-184. 2025 <https://doi.org/10.62476/abes.101177>
12. Castro I., Rocha J., Martins M., Carnide V., Martin J. P., Veiga P., Crespi A. L. The redundancy effect under morphogenetic and environmental fluctuations. The case of the *Dianthus pungens* group // Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology. 2022. V. 156. №1. P. 292-306. <https://doi.org/10.1080/11263504.2020.1857864>
13. Drude O. Die ökologie der Pflanzen. F. Vieweg & sohn, 1913. V. 50.
14. Endler J. A. Geographic variation, speciation, and clines. Princeton University Press, 1977. №10.
15. Guliyeva R. Z., Akhundova S. T., Isayeva F. M. The geobotanical research and assessment of cenopopulations of *Minuartia biebersteinii* (Rupr.) Schischk. in the Greater Caucasus // Natural and Technical Sciences. 2024. №3. P. 62-66. <https://doi.org/10.25633/ETN.2024.03.03>
16. Гулиева Р. З. Онтогенетическая структура и оценка ценопопуляций *Cerastium davuricum* Fisch. ex Spreng. в северо-восточной части Малого Кавказа // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №6. С. 17-21. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/67/02>
17. Гулиева Р. З., Алиева А. А. Динамика развития и жизнеспособность ценопопуляций *Minuartia biebersteinii* (Rupr.) Schischk. на Большом Кавказе // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №5. С. 47-52. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/05>
18. Bayramova A. A., Pashayeva F. V. Endemic and subendemic species in the early spring flora of the northeastern part of the Lesser Caucasus // Plant & Fungal Research. 2022. V. 5. №2. P. 50-55. <https://doi.org/10.30546/2664-5297.2022.2.50>
19. Halbritter A. H., Fior S., Keller I., Billeter R., Edwards P. J., Holderegger R., Alexander J. M. Trait differentiation and adaptation of plants along elevation gradients // Journal of evolutionary biology. 2018. V. 31. №6. P. 784-800. <https://doi.org/10.1111/jeb.13262>

20. Micevski K. Novitäten in der Gattung Dianthus L.(Caryophyllaceae) in der Flora der SR Makedonien // Macedonian Academy of Sciences and Arts, Section of Biological and Medical Sciences. Macedonian Academy of Sciences and Arts. 1990. V. 8. P. 31-46.
21. Novruzov V., Bayramova A., Cavadova E. Eco-fluorescent characteristics of the flora of the Ganga River Basin // Acta Botanica Caucasica. 2024. V. 3. №3. <https://botanic.az/en/articles/7/3/3>
22. Pax F. Caryophyllaceae // Die naturlichen Pflanzenfamilien Bd. 1934. P. 275-367.
23. Pellissier L., Fournier B., Guisan A., Vittoz P. Plant traits co-vary with altitude in grasslands and forests in the European Alps // Plant Ecology. 2010. V. 211. №2. P. 351-365. <https://doi.org/10.1007/s11258-010-9794-x>
24. Stearn W. T. Botanical Latin. Paperback. 2005.
25. Wright I. J., Dong N., Maire V., Prentice I. C., Westoby M., Díaz S., Wilf P. Global climatic drivers of leaf size // Science. 2017. V. 357. №6354. P. 917-921. <https://doi.org/10.1126/science.aal4760>

Поступила в редакцию
30.11.2025 г.

Принята к публикации
07.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Guliyeva R. Current Status of Caryophyllaceae Juss. in the Lachin District // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 64-72. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/06>

Cite as (APA):

Guliyeva, R. (2026). Current Status of Caryophyllaceae Juss. in the Lachin District. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 64-72. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/06>

UDC 635.9+591.5
AGRIS H10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/07>

SOME TYPES OF SUCKING PESTS OF STONE FRUIT TREES IN THE SHAKI-ZAKATALA REGION AND THEIR ENTOMOPHAGE

©*Muradova E.*, ORCID: 0000-0002-5268-6521, Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan, elnara.muradova@rambler.ru

НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ СОСУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ В РАЙОНЕ ШАКИ-ЗАКАТАЛА И ИХ ЭНТОМОФАГИ

©*Мурадова Е.*, ORCID: 0000-0002-5268-6521, Азербайджанский государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан, elnara.muradova@rambler.ru

Abstract. In Azerbaijan, and in the Shaki-Zagatala region, rich in orchards, valuable stone fruit trees are grown, which formed the basis of this work. The area of stone fruit orchards is increasing annually. To achieve higher yields, a pest protection plan was developed and implemented. A key issue is the identification of stone fruit tree pests and the timely and effective implementation of control measures. From 2001 to 2013, field and laboratory studies of stone fruit tree pests and their entomophages were conducted in the districts of Balakan, Zagatala, Shaki, Kash, Oguz, Gabala, and Ismaili. The districts of Zagatala, Shaki, Ismaili, and Gabali were selected as permanent sites. The study of the species composition, biological characteristics and economic significance of pests of fruit and forest trees and their entomophages opens up opportunities for the use of entomophages in the fight against harmful insects.

Аннотация. В Азербайджане, и в Шаки-Закаталском регионе, богатом садами, выращиваются ценные косточковые плодовые деревья были проведены исследования, которые легли в основу данной работы. Площадь садов косточковых плодовых деревьев ежегодно увеличивается. Для получения более высокого урожая был разработан и реализован план защиты этих деревьев от вредителей. Одним из важнейших вопросов является выявление вредителей косточковых плодовых деревьев и своевременное и эффективное применение мер борьбы с ними. В период с 2001 по 2013 год в районах Балакен, Закалата, Шаки, Каш, Огуз, Габала и Исмаили в полевых и лабораторных условиях проводились полевые и лабораторные исследования материалов, связанных с изучением вредителей косточковых плодовых деревьев и их энтомофагов. В качестве стационарных пунктов были выбраны районы Закалата, Шаки, Исмаили и Габала. Изучение видового состава, биологических характеристик и экономического значения вредителей плодовых и лесных деревьев и их энтомофагов открывает возможности для использования энтомофагов в борьбе с вредными насекомыми.

Keywords: fruit trees, fruit tree pests, Azerbaijan, tree protection.

Ключевые слова: плодовые деревья, вредители плодовых деревьев, Азербайджан, защита деревьев.

According to recent literature data, up to 300 species of insects damage fruit trees, including stone fruit trees, in Azerbaijan [1].

Biological control against fruit pests in Azerbaijan was first applied in 1926, namely, for the purpose of combating the woolly apple aphid in the Zaqatala region, the aphelinus parasite was brought from Italy by Rajabli and Meyer. Starting from 1960, continuous research work has been carried out under the conditions of Quba-Khachmaz, Shaki-Zaqatala, and Nakhchivan Autonomous Republic on the study of garden pests and their entomophages [2-7].

Thus, the study of the species composition, bioecological characteristics, and economic importance of garden pests and their entomophages creates broad opportunities for combating harmful insects using entomophages.

Materials and Methods

In the Shaki-Zaqatala area, the collection and processing of materials related to the study of stone fruit pests and their entomophages was carried out in the districts of Balaken, Zaqatala, Shaki, Qax, Oghuz, Gabala, and Ismayilli under field and laboratory conditions during the years 2001–2013.

As stationary points, the districts of Zaqatala, Shaki, Ismayilli, and Gabala were selected. In the process of collecting materials, during the identification of pests and entomophages, special identification sources were used [3, 6].

Results and their analysis

As a result of the entomological research carried out, it was determined that in the Shaki-Zaqatala region, 4 species of aphids belonging to the family Aphididae of the order Homoptera and 8 species of scale insects belonging to the family Coccidae are spread in stone fruit orchards and cause damage to farms to varying degrees, and that the bioecological characteristics, economic importance, parasites, and predators of some of them have been studied.

Plum aphid – *Hyalopterus pruni* Geoffr. The pest belongs to the order Homoptera, family Aphididae. The wingless adult forms of the plum aphid are pale green in color, and on its body, there are three dull green longitudinal stripes. Its head part is elongated in shape and covered with a white wax layer. On the thorax and abdomen, two rows of white dots are arranged. The body length is 2.5–3 mm. In the winged individuals, the head and thorax are black, covered with a wax-like gray layer. The abdomen is green. The larva is smaller than the adult individuals and resembles them in external appearance. The egg is small, black in color, and elongated. The plum aphid, by damaging plum, peach, apricot, almond, cherry plum, and other stone fruit trees, is widely spread in the forest and fruit areas of the Shaki-Zaqatala zone. It is a migratory aphid; part of its life is spent on the fruit trees it feeds on, and the rest on the reed plant. This pest overwinters at the fertilized egg stage on the edges of buds of plum, peach, and apricot trees, or in the cracks of the bark.

In early spring (at the end of March, at the beginning of April), the larvae emerging from the overwintered eggs move to the buds that have just begun to open and suck their internal contents. Until the end of the flowering of the trees, the development of the larvae that emerged from the eggs is completed and they turn into female individuals that continue the generation. These individuals give birth to live larvae. Usually, the number of larvae of the first generation is not large. Starting from the second generation, the quantity of larvae increases considerably and they live on the leaves in the form of colonies. From June onwards, a part of the winged forms of this generation move onto the reed plants located at the edges of the canals and there they form the beginning of a new generation. Thus, the plum aphid develops simultaneously both on fruit trees and on reed plants during the entire summer period. In September–October, the individuals continuing the generation of the aphid on the reed plant are not very productive. During their one-month lifetime, they lay up to 10 eggs and then die. The formed larvae develop and turn into normal female individuals. They mate with male individuals, fertilize, and within 10–12 days lay up to 5 eggs, covering them with a wax-

like liquid. These eggs overwinter. The plum aphid is a serious pest of stone fruit trees. As a result of the trees being infected by it, the leaves curl, in such leaves the area of the photosynthetic surface sharply decreases, and even in some cases leaves and flowers fall to the ground massively. On the other hand, when the aphid feeds, it secretes a sticky substance, on which saprophytic fungi develop and multiply, polluting and destroying the branches and leaves.

According to the conducted research, among the aphid colonies on the leaves, the larvae of chrysopids (lacewings), coccinellids (lady beetles), and syrphid flies were detected. The larvae of these beneficial entomophages feed in a complex manner on the aphids and reduce their number by 18–22%.

Green peach aphid – *Myzodes persicae* Sulz. This pest also belongs to the order Homoptera. It is a migratory aphid. It is large, grayish-brown in color. On its back there is a longitudinal row of black warts. The pest lives in large clusters on the bark of the trunks and on the lower surfaces of the branches of peach, almond, apricot, and cherry-plum trees. The development of the larvae is completed at the end of March and in the first ten days of April when the average daily air temperature is 15–16°C. For them to pass into the adult stage, 16–30 days are required. The first live-bearing winged females are encountered in May, and during the summer season they increase. They can also be encountered at the end of September and even at the beginning of October. Since it is a permanent species, depending on the season, it is more often encountered on fruit trees. In egg-laying females, the reproduction ability is high. The number of eggs reaches 13–18. They lay their eggs on the lower sides of branches, in shady places. For the development of the eggs, the optimal temperature is considered to be 25–28°C. The overwintering period is completed at the egg stage. During the year, it gives 8–9 generations.

In the Shaki-Zaqatala region, being considered the most dangerous pest of peach and almond trees, the sooty mold that forms as a result of the liquid it secretes also causes serious damage to these trees. Among its natural enemies, the two-spotted lady beetle, the colosoma beetle, and the larvae of lacewings can be mentioned. The beetles, in a complex manner, act at a high degree in the bioregulation of the pest's number.

Plum scale insect – *Sphaerolecanium prunastri* F. In Shaki-Zaqatala, it causes serious damage to plum and peach trees. It is mainly considered a pest of stone fruit trees belonging to the genus *Prunus*. Apart from fruit trees, it also damages ornamental plants.

The body of the female individual of the plum scale insect is elongated. The front part of the body is narrow. It has a dark brown color. The shell is yellowish in the front part. Its length is 3–4 mm, and its width is 3–3.2 mm. In the dorsal area there are small hairs. The antennae of the female individual consist of six segments. The male individual is winged, reddish in color, its legs are covered with hairs, it has thin, long antennae consisting of ten segments. The length of its body is 1.5–1.8 mm.

According to observations, the scale insects appear at the end of March and the beginning of April. The male individuals begin to fly in May. The female individuals gradually begin to lay eggs – “to give birth” – at the end of May. The eggs laid by the female individual are reddish in color, their length is 0.4 mm, and their width is 0.3 mm. At the time of laying, there are already mature larvae inside them. The first instar larvae are reddish in color, elongated in shape. They have antennae consisting of six segments. On the edges of the body there are thirteen pairs of hairs. The second instar larvae are oval in shape. Their surface is slightly swollen. Their color is yellow, sometimes reddish, with black dots on them. On the edges of the body there are nineteen pairs of hairs. The surface of the body is covered with secretions. They overwinter in the second instar larval stage.

When the trees begin to blossom, they awaken from winter sleep and start feeding on the sap of the plant. In May, male individuals appear. During this period, fertilization takes place. Within one

month, the female individual begins to lay eggs. They are capable of laying up to 3000 eggs. Then larvae emerge from the eggs. In August, second instar larvae are encountered, which attach themselves to the branches and overwinter. It gives one generation per year.

Peach scale insect – *Parthenolecanium persicae* F. The body of the female individual of the peach false scale insect (*Parthenolecanium persicae* F.) is oval in shape. It has a dark brown color. In young females, there are stripes on the body, which after some time disappear, and the body becomes completely brown in color. Its length is 3 mm, and its width is 2.5–2.7 mm. It has long thin legs and long antennae. The antennae usually consist of eight segments. The edge of the body is covered with small hairs. According to the research, in the Shaki-Zaqatala region it develops in one generation. They mainly overwinter in the second instar larval stage. The larvae gradually begin to awaken in April. Egg-laying takes place at the end of May, and the emergence of larvae occurs in the middle of June. During egg-laying, the female individuals enlarge, and the underside of the shell becomes filled with eggs. The eggs are yellow in color. The developing eggs change their color, turning into orange–reddish.

In the region, one female individual lays up to 2500 eggs. The trees, in the second half of summer, become infected with first instar larvae. As a result, the leaves dry and turn yellow. The first instar larvae live on the veins on the underside of the leaves, while the older larvae and females live on the trunk and branches. Within one–two months, the larvae develop and pass into the second instar stage. On both sides of the body of the larvae there are thin wax-like threads. Until autumn, the second instar larvae remain on the leaves. Then they move to the branches to overwinter (Table 1).

Table 1

PHENOLOGY OF THE PEACH SCALE INSECT (*Parthenolecanium persicae* F.)
IN THE SHAKI-ZAQATALA REGION (2022–2023)

Observed place	march			april			may			june			july			august			september		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Shaki	s	s	s	s	s																
				d	d	d															
						(d)	(d)	(d)													
								a/s	a/s	a/s											
								s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
																		s.	s.	s.	s.
Zaqatala																		s	s	s	s
	s	s	s	s	s	s															
						d	d	d	d												
								(d)	(d)	(d)	(d)										
										a/s	a/s	a/s									
										s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
																		s.	s.	s.	s.
																		s	s	s	s

Note: s - I instar larvae; s. - II instar larvae; s - III instar larvae; d - female individual (young); (d) - egg-laying females; a/s - “wanderers” under the egg

In the Shaki-Zaqatala area, 6 species of entomophages functioning in the reduction of the number of the peach scale insect have been identified. The peach false scale insect has been recorded in the Russian Federation, the Caucasus, Kazakhstan, Turkey, Iran, India, Australia, and other countries [1, 4, 6, 7-11].

In 2022–2023, as a result of the study of the entomophages of sucking pests of trees in the forest and orchard agrocenoses of the Shaki-Zaqatala area, the following species were determined to be widely spread and more effective.

Adalia bipunctata L. The two-spotted Adalia lady beetle is widely spread in every district of the Shaki-Zaqatala region, occupying one of the main places in the bioregulation of forest and fruit tree pests. This predatory beetle is considered the primary enemy of the green peach aphid. Unlike other lady beetle species, they are not encountered on other agricultural plants. The egg of the two-spotted Adalia is 0.7–1.0 mm in size, narrow, rod-shaped; the color of fertilized eggs is light yellow, while the color of unfertilized ones is light orange. Its larvae are broad (especially in the front part) and somewhat flattened, light brown in color, with white or yellow spots on them. The length of the larva in the last instar (4th instar) is 7–8 mm. The sides of the head capsule are dark brown, and the prothorax is broad. The head, mouthparts, and antennae of the adult Adalia are light brown in color, the femur and tibia are mainly white, and the elytra are red. On each elytron there is one black spot; sometimes they are reddish-black, and in such cases the spot appears red. The length of the beetle is 3.5–5.0 mm. In addition, under laboratory conditions, the lifespan of female individuals of the two-spotted Adalia and the reproductive capacity of each female have been determined (Table 2).

Table 2
EGG-LAYING CAPACITY OF THE TWO-SPOTTED PARAKEET (IN DIFFERENT YEARS)

Experiment time	Lifespan	Number of eggs laid per day	The number of eggs laid by one female	
			Min	Max
2022	27	15-17	402	460
2023	28	16-17	431	470

Twelve eggs of the lady beetle were encountered in nature in June 2022 in the Oguz district, in a household plot, among a cluster of aphids on plum leaves. In the experiments, the female Adalia lived at most 28 days, during which it laid 476 eggs, on average 15–16 eggs per day. Alongside the egg-laying ability of the two-spotted Adalia, its voracity was also studied under laboratory conditions.

Both female and male individuals, as well as the larvae of the beetle, were fed with peach and plum aphids. The feeding of the imago and of the larvae at different instars was specially recorded. The results of these experiments are given in the following table (Table 3).

Table 3
VORACITY OF THE TWO-SPOTTED LADY BEETLE (*Adalia bipunctata* L.)
ACROSS DIFFERENT YEARS

	Type of food	Lifespan of the imago	Quantity of aphids eaten by lady beetles at different developmental stages							Quantity of aphids eaten during the development of one generation
			Eaten by imago		Eaten by larvae (at different instars)				Summa	
			During the day	Sum	I	II	III	IV		
2022	Aphid	27	51	1377	24	30	71	128	253	1630
2023	-	28	60	1680	21	29	67	124	241	1921

As can be seen from the table, one female Adalia (imago) consumed on average 51 aphids per day, and during its lifetime (27 days) ate 1377 aphids. Its larvae, in the first instar, consumed 24 aphids; in the second instar, 30 aphids; in the third instar, 71 aphids; and in the fourth instar, 128 aphids. One larva, throughout its entire development, consumed a total of 248 aphids. During the research, the developmental dynamics of the two-spotted lady beetle were also studied. The newly laid eggs of the Adalia beetle are yellow in color. After two days, their color becomes somewhat

lighter, while inside they darken slightly. This condition indicates that the embryo inside the egg has already begun to form. Therefore, such eggs generally appear somewhat darkened.

The young larvae of *Adalia* mainly attack small aphids. Older larvae, especially those in the fourth instar, attack both wingless females and winged aphids, greedily consuming them and sucking the sap from their bodies. After hatching from the egg, the larvae of *Adalia* pass through four instars during their development, molting three times. As seen from the above information, the development of one generation of the two-spotted lady beetle lasts 20–21 days, including 4–5 days for egg development, 10–11 days for larval development, and 5–6 days for pupal development (at an average daily temperature of 22°C).

Chilocorus bipustulatus L. In the fruit orchards of the Shaki–Zagatala region, the *Chilocorus* beetle, especially from the family Coccinellidae, is considered more promising in regulating the host population. In the nymph stage (not yet sexually mature), they overwinter under the bark of trees. When the average daily temperature is 12–16°C and humidity is 60%, they emerge from overwintering between April 12–15. After feeding for several days, they begin mating. One to two days after mating, they lay eggs (Table 4).

Table 4

PHENOLOGY OF THE TWO-SPOTTED CHILOCORUS (*Chilocorus bipustulatus* L.)
IN THE SHAKI-ZAGATALA REGION

Year and place of the experiment	Months											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2022 Shaki	⊕	⊕	⊕	+	•	+	+	++	+	+	⊕	⊕⊕
	⊕	⊕	⊕	+•	–	+	0	+	+	⊕	⊕	⊕
		⊕	⊕	•	–	+	0		+	⊕	⊕	
					0	•	+					
					+	•						
2023 Zaqatala	⊕	⊕	⊕	+	•	0	+	++	+	+	⊕	⊕⊕
	⊕	⊕	⊕	+•		+	0	+	+	⊕	⊕	⊕
	⊕	⊕	⊕	•	–	+	0		+	⊕	⊕	
					–	+	+					
					–	•						

Note: • egg, – larva, 0 pupa, + imago, ⊕ overwintering beetle

They lay their eggs on the thin branches of trees and on the underside of leaves in places where scale insects are settled. When the average daily temperature is 15–18°C and humidity is 70–75%, the egg stage lasts 12–15 days, the larval stage 24–26 days, the pupal stage 6–8 days, and the imago stage 35–40 days. The development of one generation takes 40–45 days. Under the conditions of Shaki–Zagatala, the beetle produces two generations per year. In natural conditions, the young larvae consume 4–12 scale insects, while the older larvae consume 18–20 scale insects. In the imago stage, they feed on 25–30 scale insects per day. The beetle is widely distributed in the forests and orchards of the region and has great economic importance.

Chrysopa carnea Steph. The common lacewing is distributed in the districts of the Shaki–Zagatala region in lowland, foothill, and partly mountainous areas. Under natural conditions, it is the most useful and effective predator regulating the population dynamics of pests. It is more noticeable in the lower tiers of stone-fruit trees in orchards and forest areas. In the evenings, they eagerly gather around electric lights. In stationary experimental plots, many observations were made on the

bioecological characteristics and economic importance of this predator lacewing, and the following issues were studied. The adult individuals (imago) of the common lacewing are whitish-green in color, and from May until October in orchards and forest areas they reproduce and destroy pests, especially sucking pests (aphids and scales). The eggs and larvae of this beneficial predator are most often found on the leaves of apricot, cherry plum, plum, peach, and forest trees. They feed mainly on aphids.

Under room conditions at 24–26°C, the egg stage of the common lacewing develops in 2–3 days, the larval stage in 7–10 days, the pupal stage in 8–14 days, and the complete development of one generation takes 17–27 days. Under orchard conditions, based on observations on branches enclosed in gauze bags, egg development lasts 3 days, larval development 21 days, pupal development 9 days, and the complete development of one generation takes 33 days. Eggs are mostly laid near clusters of aphids so that the larvae hatching from them can feed on aphids. Observations have shown that young larvae feed mainly on pest eggs and young aphids, while older larvae feed on small caterpillars of various sizes and large aphids. After feeding for 3–4 weeks, the larvae in their final instar turn into pupae. Pupae can be found under tree bark in the form of white silk balls. Adult individuals, after emerging from pupae, mate, and after a few days (2–3 days) begin to lay eggs. Their adult forms overwinter mainly under tree bark, singly or in groups, with each group numbering from 2–3 up to 50–60 individuals. In spring, at the end of April and the beginning of May, adults emerging from overwintering sites feed on flower nectar and pollen, as well as the sweet liquid secreted by aphids. The common lacewing is capable of laying 350–650 eggs. According to calculations carried out on fruit plants, one lacewing larva feeds on 25–30 aphids per day, and throughout its lifetime consumes 400–850 aphids. They show particularly strong predatory activity on apricot, peach, and plum aphids. They molt twice: the first molt lasts 3 days, and the second molt lasts 7 days.

The common lacewing is highly active in reducing peach, plum aphids, and other pests. From this point of view, it can be concluded that, considering the preservation of the common lacewing in nature and its role in regulating the number of pests, it is advisable to reduce the amount of chemicals sprayed in the fields and to carry out control measures on a scientific basis.

Thus, the study of the species composition, biological characteristics, and economic importance of orchard and forest tree pests and their entomophages creates opportunities for using entomophages in the fight against harmful insects.

References:

1. Mamedov, Z. M., & Alieva, A. R. (2010). Entomofagi osnovnykh vreditel' lesnykh i plodovykh kul'tur v Lenkoranskoi zone Azerbaidzhana. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*, (3), 65-68. (in Russian).
2. Akhundova, L. M., & Sidorovna, E. P. (1975). *Bor'ba s vreditel'nykh plodovykh rastenii*. Baku.
3. Abdinbekova, A. A. (1975). *Brakonidy (Hymenoptera, Braconidae) Azerbaidzhana*. Baku.
4. Mamedov, Z. M. (1969). *Parazity vreditel' plodovykh kul'tur v usloviyakh Nakhichevanskoi ASSR: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk*. Baku. (in Russian).
5. Beglyarov, G. A. (1967). *Entomofagi i mikroorganizmy v bor'be s vreditel'nykh i boleznyami rastenii*. Moscow. (in Russian).
6. Mamedov, Z. M. (2013). Biometod – kak sredstvo bor'by s nasekomymi vreditel'nykh v Azerbaidzhane. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*, (2), 100-102. (in Russian).
7. Agas'eva, I. S., Ismailov, V. Ya., Nefedova, M. V., Nastasii, A. S., & Fedorenko, E. V. (2021). Otsenka effektivnosti entomofagov i akarifagov v sistemakh biologicheskoi zashchity yablonevogo sada. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 35(2), 47-51. (in Russian). <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2021-10207>

8. Vasil'ev, V. P., & Livshits, I. Z. (1984). Vrediteli plodovykh kul'tur. Moscow. (in Russian).
9. Tryapitsyn, V. A., Shapiro, V. A., & Shchepetil'nikova, V. A. (1965). Parazity i khishchniki vrediteli sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. Leningrad. (in Russian).
10. Mustafayeva, G. A. (2011). O dvukh vidakh lozhnobryukhikh gribov, rasprostranennykh v Azerbaidzhane, i ikh entomofagakh. *Trudy Instituta zoologii*, 29, 222-229.
11. Rzaeva, L. M., & Ibadova, S. I. (2003). Nasekomye, povrezhdayushchie plodovye derev'ya v Apsherone, i ikh entomofagi. *Trudy I Kongressa Azerbaidzhanskogo zoologicheskogo obshchestva*, 254-258.

Список литературы:

1. Мамедов З. М., Алиева А. Р. Энтомофаги основных вредителей лесных и плодовых культур в Ленкоранской зоне Азербайджана // Юг России: экология, развитие. 2010. №3. Р. 65-68.
2. Axundova L. M., Sidorovna E. P. Meyvə bitkilərinin zərərvericilərinə qarşı mübarizə. Bakı, 1975. 70 s.
3. Абдинбекова А. А. Бракониды (Hymenoptera, Braconidae) Азербайджана. Баку: Элм, 1975. 323 с.
4. Мамедов З. М. Паразиты вредителей плодовых культур в условиях Нахичеванской АССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1969. 23 с.
5. Бегляров Г. А. Энтомофаги и микроорганизмы в борьбе с вредителями и болезнями растений. М., 1967. 158 с.
6. Мамедов З. М. Биометод – как средство борьбы с насекомыми вредителями в Азербайджане // Юг России: экология, развитие. 2013. №2. С. 100-102.
7. Агасьева И. С., Исмаилов В. Я., Нефедова М. В., Настасий А. С., Федоренко Е. В. Оценка эффективности энтомофагов и акарифагов в системах биологической защиты яблоневого сада // Достижения науки и техники АПК. 2021. №2. С. 47-51. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2021-10207>
8. Васильев В. П., Лившиц И. З. Вредители плодовых культур. М.: Колос, 1984. 399 с.
9. Тряпицын В. А., Шапиро В. А., Щепетильникова В. А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур. Л.: Колос, 1965. 152 с.
10. Mustafayeva G. Ə. Azərbaycanda yayılmış 2 növ yalançı çanaqlı yastıca və onların entomofaqları haqqında // Zoologiya İnstitutunun əsərləri. 2011. V. 29. S. 222-229.
11. Rzaeva L. M., Ibadova S. İ. Abşeronda meyvə ağaclarına zərər vuran yastıcalar və onların entomofaqları // Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyəti I qurultayın materialları. Bakı. 2003. S. 254-258.

Поступила в редакцию
15.12.2025 г.

Принята к публикации
22.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Muradova E. Some Types of Sucking Pests of Stone Fruit Trees in the Shaki-Zakatala Region and their Entomophage // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 73-80. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/07>

Cite as (APA):

Muradova, E. (2026). Some Types of Sucking Pests of Stone Fruit Trees in the Shaki-Zakatala Region and their Entomophage. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 73-80. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/07>

UDC 504.4.054
AGRIS T01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/08>

MICROBIOLOGICAL INVESTIGATION OF THE TRANSBOUNDARY RIVERS OF THE EASTERN ZANGEZUR ECONOMIC REGION

©*Abdullayeva S.*, ORCID: 0009-0002-2623-8925, Ministry of Science and Education Institute of Microbiology, Baku, Azerbaijan, susanabdullayeva92@gmail.com

©*Shirinova G.*, ORCID: 0009-0008-5128-605X, Ph.D., Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan, gulnar.shirinova@asoiu.edu.az

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК ВОСТОЧНО-ЗАНГЕЗУРСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА

©*Абдуллаева С. А.*, ORCID: 0009-0002-2623-8925, Институт Микробиологии Министерства науки и образования, г. Баку, Азербайджан, susanabdullayeva92@gmail.com

©*Ширинова Г. Ф.*, ORCID: 0009-0008-5128-605X, канд. биол. наук, Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджан, gulnar.shirinova@asoiu.edu.az

Abstract. The article presents the results of research conducted on water and sediment samples collected from transboundary rivers located in the Eastern Zangezur economic region of the Republic of Azerbaijan. Microbiological and physicochemical analyses were carried out on the samples, revealing that temperature varied seasonally between 6.8–27°C, pH ranged from 7.7 to 10.5, and dissolved oxygen levels ranged from 5.6 to 8.5 mg/L. Among the biogenic elements, the concentrations of nitrate (NO_3^-) and phosphate (PO_4^{3-}) exceeded permissible limits. Among the heavy metals, the amount of molybdenum (Mo) was found to be above acceptable levels. These findings indicate that the rivers are exposed to pollution from industrial and agricultural sources. Microbiological analyses revealed a high concentration of saprotrophic bacteria, as well as aerobic and anaerobic bacteria involved in the nitrogen cycle. In all the studied rivers, oil- and phenol-degrading bacteria were also detected. Additionally, bacteria of the genera *Escherichia coli*, *Salmonella*, and *Shigella*, which are indicators of fecal contamination, were found. The results provide important insights into the ecological condition of the studied water bodies and hold both scientific and practical significance for the protection of water resources in these areas.

Аннотация. Представлены результаты исследований, проведённых на пробах воды и донных отложений, отобранных из трансграничных рек, расположенных в Восточно-Зангезурском экономическом районе Азербайджанской Республики. Проведённые микробиологические и физико-химические анализы показали, что температура воды сезонно изменялась в пределах 6,8–27°C, значения pH колебались от 7,7 до 10,5, а содержание растворённого кислорода составляло 5,6–8,5 мг/л. Среди биогенных элементов концентрации нитратов (NO_3^-) и фосфатов (PO_4^{3-}) превышали допустимые нормы. Из тяжёлых металлов превышение предельно допустимых концентраций было зафиксировано для молибдена (Mo). Полученные данные свидетельствуют о воздействии на исследуемые реки загрязнения промышленного и сельскохозяйственного происхождения. Микробиологические исследования выявили высокую численность сапротрофных бактерий, а также аэробных и анаэробных бактерий, участвующих в круговороте азота. Во всех изученных реках были обнаружены нефте- и фенолдеградирующие бактерии. Кроме того, выявлены бактерии родов *Escherichia coli*, *Salmonella* и *Shigella*, являющиеся индикаторами фекального загрязнения.

Результаты исследования позволяют дать оценку экологического состояния исследуемых водных объектов.

Keywords: rivers, microbiological monitoring, pollution, water quality, ecological status.

Ключевые слова: реки, микробиологический мониторинг, загрязнение, качество воды, экологическое состояние.

One of the major global challenges of the modern era is the depletion of freshwater resources and the pollution of existing water bodies. Reports by organizations such as the United Nations (UN), the World Health Organization (WHO), UNESCO, and the International Water Resources Association emphasize the growing concern over freshwater scarcity.(4-5) Effective management and control of water resources particularly transboundary rivers and lakes are crucial. According to recent UN reports, the water crisis is no longer solely an environmental issue but has become a global socio-economic and strategic security concern. These reports indicate that global water demand is expected to increase by approximately 55% between the year 2000 and 2050. This rise is primarily driven by rapid population growth, urbanization, industrial expansion, and intensive water use in agriculture [1-3].

The “World Water Development Report” published in 2024 states that around 2.2 billion people worldwide currently lack access to safely managed drinking water. This issue is not confined to developing countries alone but also poses serious concerns in regions with unequal distribution of water resources. (16-17)Water scarcity is also a pressing issue for Azerbaijan. Due to its geographical position and natural conditions, the country is classified as water-scarce. One of the most critical aspects is that approximately 70% of Azerbaijan’s total water resources are formed outside its borders mainly through transboundary rivers. This situation renders the country’s water security highly dependent on external factors. One of the most serious environmental problems related to transboundary rivers in Azerbaijan is the excessive pollution of these water bodies. The Kura and Araz rivers, which are among the main water sources of our country, enter Azerbaijan after passing through the territories of foreign countries, and the factors that significantly affect water quality are formed in those countries. The Araz River originates in the territory of Turkey, then flows through Armenia and Iran before joining the Kura River in the area known as Sugovushan, near the Sabirabad district of Azerbaijan, and together they flow into the Caspian Sea. During this process, industrial and agricultural activities carried out in the upstream countries of the Araz River, as well as the discharge of untreated wastewater into the river, lead to a decrease in water quality [4-6].

One of the most concerning issues for Azerbaijan is that the Republic of Armenia has not joined the Helsinki Convention, which is one of the key international agreements on the protection of transboundary water resources. This significantly hinders the joint and environmentally sustainable management of transboundary water resources in the region. In contrast, Azerbaijan has undertaken significant commitments in this area and is a party to 17 different international environmental conventions, including documents related to the protection of transboundary waters. However, Armenia’s failure to accede to this convention and its exclusion from international legal mechanisms make it much more difficult to protect transboundary water resources and ensure environmental security in the region. Currently, Azerbaijan does not possess any international legal instruments to compel Armenia’s participation in such matters. For this reason, it is of great importance to establish permanent and systematic monitoring of the biological safety of transboundary rivers that flow through Armenia before entering Azerbaijan particularly the Okhchuchay, Araz, Basitchay, and other water bodies. Alongside this, there is a need to develop new and modern principles of biological

safety and to strengthen cooperation with regional and international organizations. The presented article provides the results of microbiological research conducted on several important transboundary rivers located in the Eastern Zangezur economic region – namely the Araz River, Okhchuchay, Basitchay, the Bargushad River, and its tributary Aghachay. During the research, various microbiological and physico-chemical analyses were carried out on the waters of these rivers, and their water quality indicators were studied.

Initially, the physico-chemical properties of the river water were assessed – including temperature, transparency, pH value, the amount of dissolved oxygen, and the levels of biogenic elements (such as nitrites, nitrates, ammonium ions, and phosphates) as well as heavy metals like iron (Fe), molybdenum (Mo), copper (Cu), aluminum (Al), and others. In addition, microbiological studies were conducted on samples collected from both the river water and the sediment layers of the riverbeds. These studies focused on saprotrophic, oil and phenol-degrading, and nitrogen-cycling bacteria. Among pathogenic microorganisms, the presence and spread of species such as *Escherichia coli*, *Salmonella*, and *Shigella* were analyzed. The findings revealed that all of the mentioned transboundary rivers are already contaminated with various pollutants – including household waste, agricultural residues, heavy metals, and other toxic substances – by the time they enter Azerbaijan's territory. This poses a serious threat to the ecological status of the region, the environment, and public health.

Material and Methods

During the research, samples were collected from various points of the Okhchuchay, Araz, Bargushad, Basitchay, and Aghachay rivers using a selective sampling method. In order to analyze the hydrobiological and microbiological status, fieldwork was carried out at the following stations: Okhchuchay: Shayifli, Burunlu, and Jahangirbeyli points; Araz River: Aghbend and Khudafarin points; Bargushad River: Dilali Muskanli and Saray points; Basitchay: Baharli village, Ordekli village, and the Basitchay nature reserve areas; Aghachay: Samples were collected from selected points along the middle and lower reaches of the river. Water and sediment samples were collected seasonally during fieldwork. Samples were taken in sterile glass bottles and transported using refrigerated containers to ensure preservation. Various instruments were used to measure the physico-chemical and microbiological parameters.

Water temperature (°C) was measured using a classical mercury thermometer. The pH value was determined in the field using a Milwaukee pH-200 portable pH meter. The concentration of dissolved oxygen (DO, mg/L) was measured using a Milwaukee MW600 portable oxygen analyzer. Biogenic elements – nitrite (NO_2^-), nitrate (NO_3^-), ammonium (NH_4^+), and phosphate (PO_4^{3-}) – were analyzed by the photometric method using a Palintest 7100 photometer. Heavy metals – such as iron (Fe), molybdenum (Mo), copper (Cu), aluminum (Al), and other potentially toxic elements – were also determined using the same Palintest 7100 device. For quality control, blank and duplicate samples were included in all analyses, and the accuracy of the results was verified using statistical methods.

For microbiological analyses, the attraction (enrichment) method was applied. To identify fungal and yeast-like microorganisms, samples were cultivated on the following nutrient media: SDA (Sabouraud Dextrose Agar): This medium provides a selective environment for the growth of microscopic fungi. YEPD (Yeast Extract Peptone Dextrose): This medium provides optimal conditions for the growth of yeast fungi. After the cultivation process, the Petri dishes were incubated at a temperature of 25–30°C for 3 to 7 days. The resulting colonies were subjected to preliminary identification based on their morphological characteristics (such as color, shape, colony structure, etc.), and the total density of fungi and yeast-like fungi was evaluated based on the number of colonies (CFU – Colony Forming Units). The identification of yeast fungi isolated into pure culture was carried out using an MT 5200 L microscope. During these microscopic observations, cell shape, size, and

other morphological features were assessed to ensure accurate species identification. To ensure the reliability of the experimental results, the formula $S/M = P \leq 0.05$ was used as a basis.

Results and discussion

The study of the physico-chemical properties of rivers is essential for understanding river ecosystems, assessing their sustainability, and evaluating the impact of human activities, climate change, and other ecological factors. Through systematic measurement of parameters such as water temperature, pH, dissolved oxygen, and biogenic elements, the overall health and stability of the aquatic environment can be determined. Within the scope of this research, the effects of physico-chemical characteristics and biogenic elements on microorganisms particularly bacteria and micromycetes were thoroughly investigated.

Table 1

PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF TRANSBOUNDARY RIVER WATERS IN THE EASTERN ZANGEZUR ECONOMIC REGION

<i>River</i>	<i>Season</i>	<i>Temperature (°C)</i>	<i>Dissolved Oxygen (mg/L)</i>	<i>pH</i>
Okhchuchay	Winter	7.8-8.3	7.7-8.1	8.3-8.5
	Spring	17.8-18.5	6.1-6.4	8.0-8.2
	Summer	26.5-27.5	5.7-6.0	7.8-8.0
	Autumn	16.5-17.0	6.5-6.7	7.3-7.9
Araz River	Winter	7.2-7.8	8.0-8.4	8.1-8.3
	Spring	16.5-17.5	6.6-7.0	7.9-8.1
	Summer	26.0-27.0	5.3-5.7	7.7-7.9
	Autumn	15.2-15.8	6.0-6.4	8.4-8.6
Basitchay	Winter	6.6-7.0	8.3-8.7	7.8-8.0
	Spring	15.8-16.5	6.8-7.2	7.7-7.9
	Summer	24.5-25.5	5.8-6.2	7.5-7.7
	Autumn	14.5-15.0	6.5-6.9	8.1-8.3
Bargushadchay	Winter	7.0-7.4	7.8-8.2	7.9-8.1
	Spring	17.5-18.0	6.3-6.7	8.0 – 8.2
	Summer	25.5-26.5	5.6-6.0	7.6- 7.8
	Autumn	14.7-15.2	6.2-6.6	8.3- 8.5
Aghachay	Winter	6.8-7.2	8.1-8.5	8.2- 8.4
	Spring	16.2-16.8	6.4-6.8	7.8-8.0
	Summer	25.0-26.0	5.4-5.8	7.4- 7.6
	Autumn	14.2-14.8	6.3-6.7	8.0-8.2

As shown in Table 1, the water temperature in the studied rivers ranged from 6.8–8.1°C in winter, 16.8–18.2°C in spring, 24.5–27°C in summer, and 15.2–16.8°C in autumn [8].

Water temperature has a direct impact on the amount of dissolved oxygen. In general, as the temperature of water increases, its ability to retain dissolved oxygen decreases. The main reason for this is that at higher temperatures, water molecules move more rapidly, weakening the hydrogen bonds between them. As a result, oxygen molecules are released from the water and rise to the surface, thereby reducing the overall concentration of oxygen. On the other hand, cold water molecules are more stable and tightly bonded, allowing them to retain more dissolved oxygen. These temperature differences can significantly affect the oxygen demand of aquatic organisms living in river ecosystems. Particularly under high-temperature conditions, oxygen deficiency can impair the life functions of aquatic organisms, leading to stress and potential mortality.

Therefore, oxygen scarcity can occur in ecosystems under thermal stress. Dissolved oxygen in water directly influences the life processes of various organisms living in river ecosystems and is essential for maintaining their normal functioning. At the same time, dissolved oxygen plays a key role in the biological purification processes carried out in rivers. During these processes, bacteria and other microorganisms utilize oxygen to break down organic matter, contributing to the self-purification of rivers and the improvement of water quality. Thus, the amount of oxygen present in water is not only vital for the health of the ecosystem, but also for ensuring nutrient cycling and the sustainable functioning of river systems. Based on the data presented in Table 1, the amount of dissolved oxygen in the studied river waters showed seasonal variation. Specifically, this parameter ranged from 7.7 to 8.5 mg/L in winter, 6.25 to 6.7 mg/L in spring, 5.6 to 5.9 mg/L in summer, and 6.6 to 6.9 mg/L in autumn. This variability is mainly related to water temperature. It is known that as water temperature increases, its capacity to dissolve oxygen decreases. This explains why the amount of dissolved oxygen is lower in the summer months compared to other seasons.

In general, for river waters and other flowing water environments, a dissolved oxygen concentration between 8 and 10 mg/L is considered high quality. This range is regarded as optimal for the survival of aquatic organisms, sustaining metabolic processes, and maintaining ecosystem stability. If the dissolved oxygen concentration falls below 3 mg/L, it is considered an oxygen-deficient state and a sign of serious pollution. Under such conditions, many sensitive species living in aquatic ecosystems may face life-threatening stress, and a reduction in biodiversity may occur [15-23, 25].

Furthermore, Table 1 shows the seasonal dynamics of pH values across stations in the studied river waters. The pH ranged from 8.1 to 8.4 in winter, 7.9 to 8.1 in spring, 7.7 to 7.9 in summer, and 9.5 to 10.5 in autumn. The pH value provides important information about the acidity or alkalinity of water and its fluctuations can be influenced by both abiotic and biotic factors. Natural geochemical processes (such as rock weathering, leaching of carbonates and other ions from soil), biological activity (microorganism metabolism, respiration, and photosynthesis), anthropogenic impacts (e.g., industrial waste, agricultural runoff), and climate changes can all cause variations in pH. The optimal pH range in water is generally considered to be between 6.5 and 8.5. This range provides favorable conditions for most organisms living in river ecosystems. Deviations from this range, especially acidification or strong alkalinity, can negatively affect the stability of aquatic ecosystems and the life activities of organisms. Such conditions may lead to the disappearance of certain species, changes in microbial community structure, and overall disruption of the trophic chain [7].

Dissolved oxygen and pH levels play a crucial role in assessing the overall health and sustainability of river ecosystems, and monitoring their dynamics is essential for water environment surveillance (Figure 1). Biogenic elements — nitrates, nitrites, ammonium ions, and phosphates are key components of the hydrosphere and significantly affect the ecological condition of water bodies and the development of microorganisms. These substances are particularly important regulatory factors in the metabolic processes of microorganisms, especially bacteria and fungi. Their presence at optimal levels in the aquatic environment stimulates the growth and reproduction of microorganisms, but concentrations outside the normal range can disrupt ecosystem balance [21-24].

Analyses conducted on water samples taken from the rivers we studied determined the quantities of these biogenic elements. High concentrations of nitrates and phosphates are sometimes associated with anthropogenic impacts such as the leaching of fertilizers used in agriculture and the discharge of industrial and domestic waste into water bodies. Increases in ammonium ions and nitrites are mainly considered indicators of biological pollution [9-12].

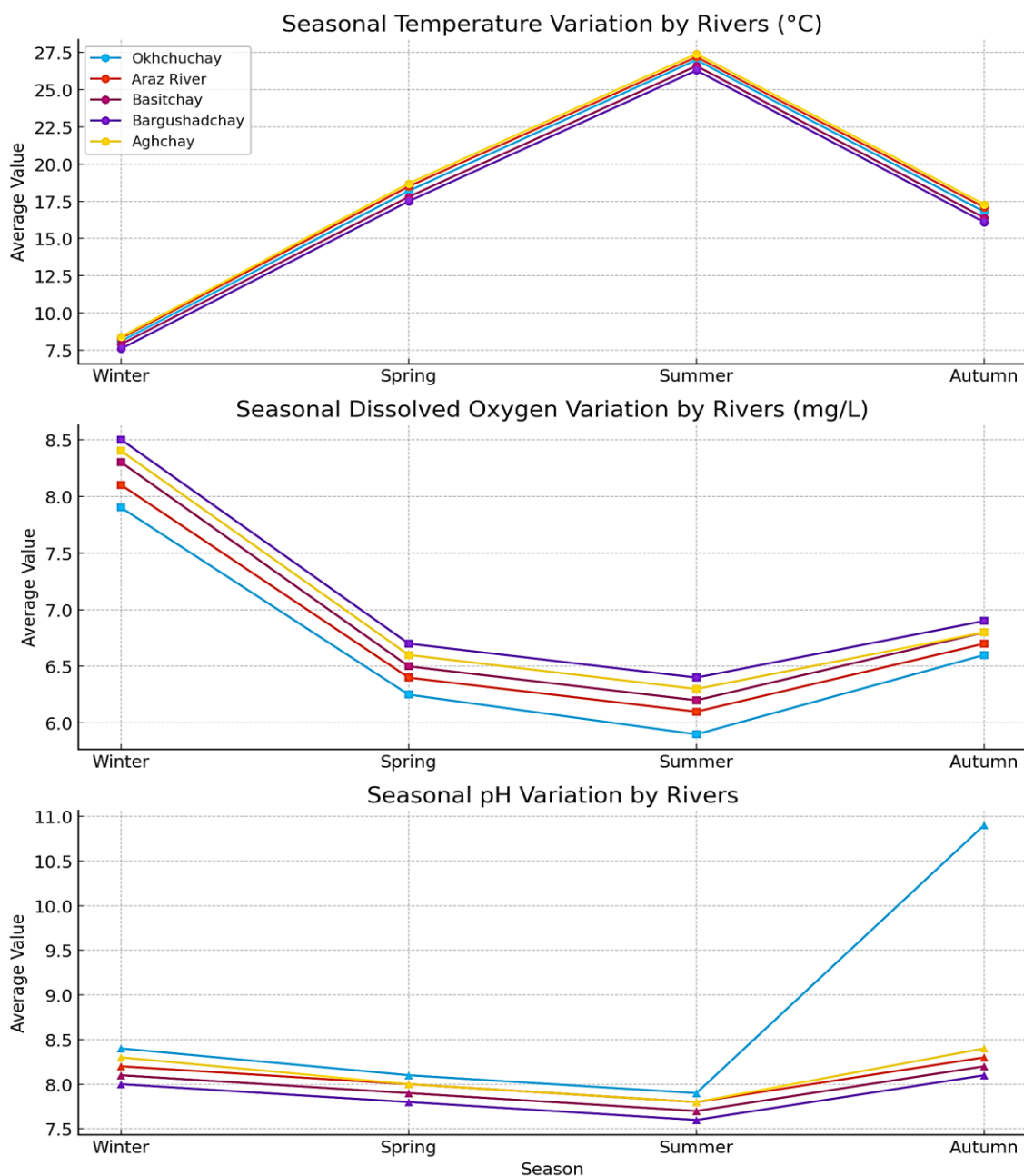


Figure 1. Water indicators in rivers

Table 2
 CHEMICAL ANALYSIS RESULTS OF THE TRANSBOUNDARY RIVER WATERS IN THE EASTERN ZANGEZUR ECONOMIC REGION ALL VALUES ARE GIVEN IN mg/L

Parameter	Okhchuchay	Basitchay	Araz	Bargushadchay	Aghachay
NO ₂	0.55	0.00	0.23	0.02	0.03
NO ₃	5.50	2.60	4.50	2.13	6.30
NH ₄	1.13	0.05	0.75	0.75	0.03
PO ₄	0.60	0.10	0.50	1.25	0.21
Fe	0.02	0.00	0.02	0.02	0.00
Mo	0.457	0.006	0.197	0.606	1.164
Cu	0.04	0.00	0.05	0.08	0.06
Al	0.02	0.05	0.02	0.025	0.00

According to the Maximum Permissible Limits (MPL): Nitrite (NO_2^-) — 3.3 mg/L, Nitrate (NO_3^-) — 45.0 mg/L, Phosphorus (PO_4^{3-}) — 0.001 mg/L, Ammonium (NH_4^+) — 0.5 mg/L, Phenol — 0.001 mg/L, Zinc (Zn) — 1.0 mg/L, Copper (Cu) — 1.0 mg/L, Aluminium (Al) — 0.5 mg/L, Iron (Fe) — 0.3 mg/L, Molybdenum (Mo) — 0.05 mg/L (Figure 2).

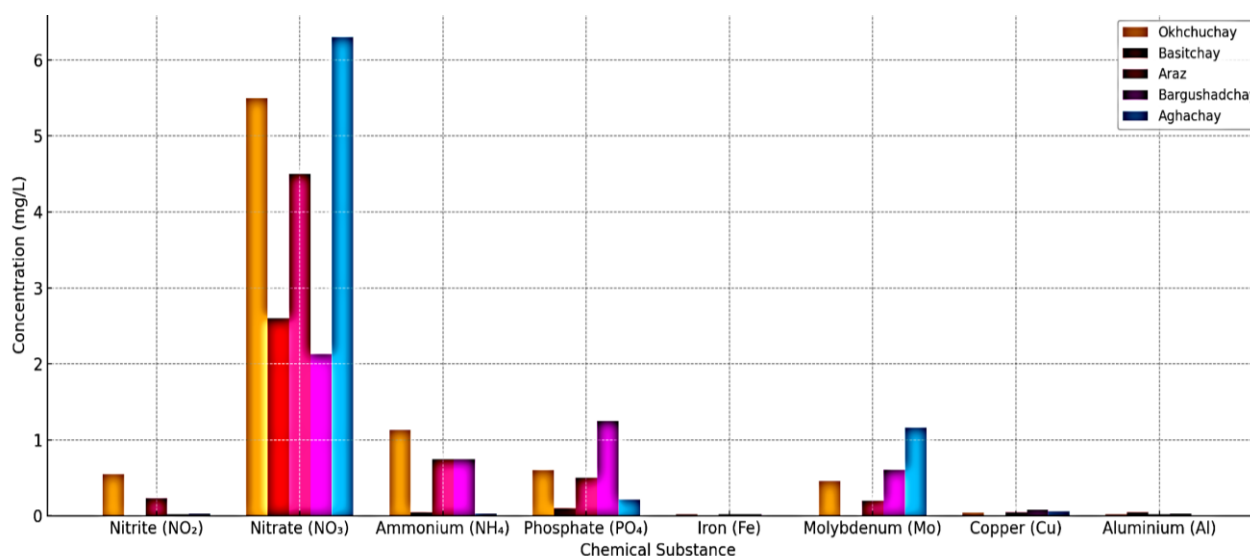


Figure 2. Biogenic elements in river waters

The variability in the concentrations of these elements can depend on both seasonal dynamics and factors such as proximity to pollution sources and the hydromorphological characteristics of the rivers. Excessive levels of biogenic substances may lead to oxygen depletion, eutrophication, and, in some cases, toxic effects in aquatic environments, which negatively impact not only microorganisms but also organisms at higher trophic levels, such as fish and other aquatic life forms. Consequently, monitoring and controlling the levels of biogenic substances is of critical importance for maintaining the ecological sustainability of river waters and preserving the microbiological balance of aquatic ecosystems. During the study, microbiological analysis of samples collected from the transboundary rivers of the Eastern Zangezur economic region revealed the presence of various genera of microscopic fungi. These fungi not only indicate pollution levels but also serve as important bioindicators characterizing the condition of hydrobiological systems. The identified fungal genera include: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Alternaria*, *Acremonium*, *Cladosporium*, *Chaetomium*, *Scopulariopsis*, *Rhizopus*, *Rhodotorula*, *Bipolaris*, *Candida*, *Geotrichum*, and *Mycelia sterilia*. Some of these fungi — especially *Aspergillus*, *Penicillium*, and *Candida* — possess opportunistic pathogenic characteristics and pose potential risks to human and animal health. Other genera, such as *Trichoderma* and *Chaetomium*, participate in the decomposition of organic matter in soil and aquatic ecosystems, playing a vital role in maintaining ecological balance. *Mycelia sterilia*, which represents vegetative structures that do not produce spores, includes morphologically indistinct forms that are nevertheless important bioindicators of environmental conditions [18, 19].

The diversity and abundance of these microscopic fungi provide valuable insights into the level of organic pollution, the intensity of anthropogenic impacts, and the overall microbiological status of the river ecosystems (Table 3).

Based on the quantity of saprotrophic bacteria, it is possible to determine the anthropogenic impact, pollution level, and saprobic degree of water bodies. According to the results in the table, the number of saprotrophic bacteria in the studied river waters is high, and these values correspond ecologically to the “highly polluted” water category. Specifically, in 1 ml of clean water, the number

of saprotrophic bacteria should not exceed 100; in slightly polluted water, it ranges between 100–1000; and in polluted water, it exceeds 1000. The obtained results indicate that these river waters are highly polluted [14-20].

Table 3

MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF THE TRANSBOUNDARY RIVER WATERS IN THE EASTERN ZANGEZUR ECONOMIC REGION

Indicator	Okhchuchay (water/soil)	Basitchay (water/soil)	Araz (water/soil)	Bargushadchay (water/soil)	Aghachay (water/soil)
Saprotrophic bacteria	2000/34,000	5800/47,000	5400/530,000	1600/33,000	1800/144,000
<i>Azotobacter</i>	120/140	100/300	70/120	300/700	2400/3600
<i>Clostridium pasteurianum</i>	10 ² /10 ²	10 ¹ /10 ²	10 ¹ /10 ³	10 ² /10 ⁴	10 ¹ /10 ²
Denitrifying bacteria	10 ¹ /10 ²	10 ¹ /10 ²	10 ³ /10 ³	10 ² /10 ⁴	10 ⁴ /10 ⁴
Phenol-degrading bacteria	10 ³ /10 ²	10 ³ /10 ³	10 ³ /10 ⁴	10 ¹ /10 ²	10 ² /10 ³
Oil-degrading bacteria	10 ¹ /10 ²	10 ² /10 ³	10 ³ /10 ⁴	10 ¹ /10 ²	10 ² / 10 ³
<i>Escherichia coli</i>	9/35	17/+++	45/+++	–/+	++/+++
<i>Salmonella/Shigella</i> (SS)	–/+	+/+	+/+	–/–	–/+

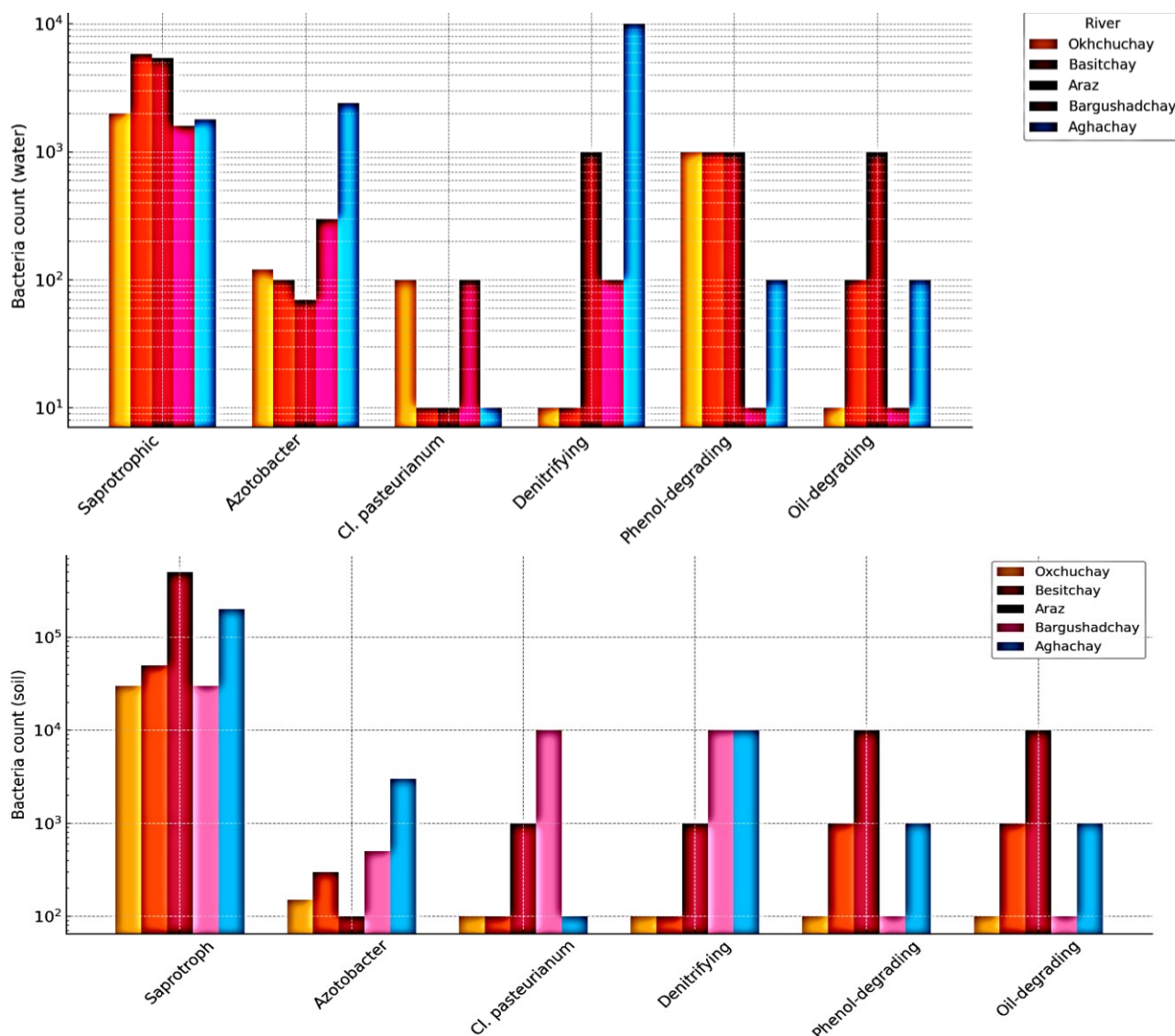


Figure 3. Biogenic elements in river waters

Additionally, a high concentration of aerobic and anaerobic bacteria involved in the nitrogen cycle was observed, which is an indicator of organic matter pollution and biological activity in the rivers. The presence of *Clostridium pasteurianum* a nitrogen-fixing, anaerobic, and heterotrophically feeding bacterium was recorded at all studied stations [13].

Oil and phenol-degrading bacteria were also identified at all observation points, indicating the presence of industrial and domestic organic pollutants in the ecosystem. Furthermore, *Escherichia coli*, *Salmonella*, and *Shigella*, which are indicators of fecal contamination from human and animal sources, were detected at some stations, albeit in low quantities. The conducted studies indicate that the transboundary rivers located in the Eastern Zangazur economic region-Okhchuchay, Araz, Basitchay, Bargushadchay, and Aghachay-are already in a significantly polluted state upon entering the territory of Azerbaijan. This pollution primarily originates from industrial and agricultural activities in Armenia and other upstream countries, as well as the direct discharge of untreated wastewater into the rivers. Physicochemical and microbiological analyses have revealed elevated levels of water temperature, pH, dissolved oxygen, biogenic elements, heavy metals, and pathogenic microorganisms. Particularly during the summer months, increased temperatures lead to a decrease in dissolved oxygen levels, causing biological stress within river ecosystems and negatively impacting the vital activities of aquatic organisms. Additionally, the presence of pathogenic bacteria such as *Escherichia coli*, *Salmonella*, and *Shigella* poses a serious threat to human health.

It is essential to establish sustainable and coordinated monitoring programs based on modern technologies. These systems can enable real-time assessment of water quality and timely identification of pollution sources. Installing and operating modern treatment facilities in areas where transboundary rivers enter the country will allow for the preliminary purification of river water. Expanding the scope of studies on transboundary rivers, including detailed investigations of sediment layers, flora, and fauna, is crucial for assessing the sustainability of aquatic ecosystems. Therefore, the protection of river ecosystem health requires not only technical and ecological approaches but also the comprehensive implementation of legal, political, and international cooperation mechanisms.

References:

1. Ismailov, R. A. (2021). Otsenka ekologicheskoi bezopasnosti azerbaidzhanskikh rek (na primere rek, vpadayushchikh neposredstvenno v Kaspiiskoe more). Baku.
2. Gain, A. K. (2024). Water diplomacy for addressing transboundary water management. In *Handbook on the Governance and Politics of Water Resources* (pp. 324-336). Edward Elgar Publishing.
3. Van Vliet, M. T., Jones, E. R., Flörke, M., Franssen, W. H., Hanasaki, N., Wada, Y., & Yearsley, J. R. (2021). Global water scarcity including surface water quality and expansions of clean water technologies. *Environmental Research Letters*, 16(2), 024020. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abbfc3>
4. Huang, Z., Yuan, X., & Liu, X. (2021). The key drivers for the changes in global water scarcity: Water withdrawal versus water availability. *Journal of Hydrology*, 601, 126658. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126658>
5. Albrecht, T. R., & Gerlak, A. K. (2022). Beyond the basin: Water security in transboundary environments. *Water Security*, 17, 100124. <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2022.100124>
6. Miller, J. I., Techtman, S., Fortney, J., Mahmoudi, N., Joyner, D., Liu, J., ... & Hazen, T. C. (2019). Oil hydrocarbon degradation by Caspian Sea microbial communities. *Frontiers in microbiology*, 10, 995. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00995>

7. Qiao, Y., Feng, J., Liu, X., Wang, W., Zhang, P., & Zhu, L. (2016). Surface water pH variations and trends in China from 2004 to 2014. *Environmental monitoring and assessment*, 188(7), 443. <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5454-5>
8. Riđanović, L., Riđanović, S., Jurica, D., & Spasojević, P. (2010). Evaluation of water temperature and dissolved oxygen regimes in River Neretva. *BALWOIS Ohrid*.
9. Swapnil, P., Singh, L. A., Mandal, C., Sahoo, A., Batool, F., Meena, M., ... & Zehra, A. (2023). Functional characterization of microbes and their association with unwanted substance for wastewater treatment processes. *Journal of Water Process Engineering*, 54, 103983. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2023.103983>
10. Yang, Y., Pan, J., Zhou, Z., Wu, J., Liu, Y., Lin, J. G., ... & Gu, J. D. (2020). Complex microbial nitrogen-cycling networks in three distinct anammox-inoculated wastewater treatment systems. *Water research*, 168, 115142. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.115142>
11. Xu, W., Zou, R., Jin, B., Zhang, G., Su, Y., & Zhang, Y. (2022). The ins and outs of pharmaceutical wastewater treatment by microbial electrochemical technologies. *Sustainable Horizons*, 1, 100003. <https://doi.org/10.1016/j.horiz.2021.100003>
12. Shewa, W. A., & Dagne, M. (2020). Revisiting chemically enhanced primary treatment of wastewater: A review. *Sustainability*, 12(15), 5928. <https://doi.org/10.3390/su12155928>
13. Korshunova, T. Y., Chetverikov, S. P., Bakaeva, M. D., Kuzina, E. V., Rafikova, G. F., Chetverikova, D. V., & Loginov, O. N. (2019). Microorganisms in the elimination of oil pollution consequences. *Applied Biochemistry and Microbiology*, 55(4), 344-354. <https://doi.org/10.1134/S0003683819040094>
14. Shirinova, G., Suleymanova, V., & Abdullayeva, S. (2025). The Effect of Fungi Belonging to the Trichoderma Genus on the Biological Productivity of Food Crops. *Nature & Science*, 7(11), 12-18. <https://doi.org/10.36719/2707-1146/62/12-17>
15. Mocuba, J. J. (2010). *Dissolved oxygen and biochemical oxygen demand in the waters close to the Quelimane sewage discharge* (Master's thesis, The University of Bergen).
16. Boyd, C. E. (2015). *Water quality* (pp. 223-241). Springer International Publishing AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-23335-8>
17. Gökçekuş, H., & Bolouri, F. (2023). Transboundary waters and their status in today's water-scarce world. *Sustainability*, 15(5), 4234. <https://doi.org/10.3390/su15054234>
18. Bärlocher, F., & Boddy, L. (2016). Aquatic fungal ecology—How does it differ from terrestrial?. *Fungal Ecology*, 19, 5-13. <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2015.09.001>
19. Kubiak, A., Wolna-Maruwka, A., Pilarska, A. A., Niewiadomska, A., & Piotrowska-Cyplick, A. (2023). Fungi of the Trichoderma genus: future perspectives of benefits in sustainable agriculture. *Applied Sciences*, 13(11), 6434.
20. Mammadov, K., Qaribov, R., Khasayeva, S., & Mehtiyev, E. (2023). Study of pollution sources of Araz river. In *Radiation safety issues: regional aspects* (pp. 42-47).
21. Müller, S., Mitrovic, S. M., & Baldwin, D. S. (2016). Oxygen and dissolved organic carbon control release of N, P and Fe from the sediments of a shallow, polymictic lake. *Journal of Soils and Sediments*, 16(3), 1109-1120. <https://doi.org/10.1007/s11368-015-1298-9>
22. Carey, C. C., Hanson, P. C., Thomas, R. Q., Gerling, A. B., Hounshell, A. G., Lewis, A. S., ... & Schreiber, M. E. (2022). Anoxia decreases the magnitude of the carbon, nitrogen, and phosphorus sink in freshwaters. *Global Change Biology*, 28(16), 4861-4881. <https://doi.org/10.1111/gcb.16228>
23. Saari, G. N., Wang, Z., & Brooks, B. W. (2018). Revisiting inland hypoxia: diverse exceedances of dissolved oxygen thresholds for freshwater aquatic life. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(4), 3139-3150. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8908-6>

24. Middelburg, J. J., & Levin, L. A. (2009). Coastal hypoxia and sediment biogeochemistry. *Biogeosciences*, 6(7), 1273-1293.
25. Zhi, W., Ouyang, W., Shen, C., & Li, L. (2023). Temperature outweighs light and flow as the predominant driver of dissolved oxygen in US rivers. *Nature Water*, 1(3), 249-260. <https://doi.org/10.1038/s44221-023-00038-z>

Список литературы:

1. İsmayilov R. A. Azərbaycan çaylarının ekoloji təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi (Xəzər dənizinə birbaşa axan çayların təmsalında). Bakı, 2021. 272 s.
2. Gain A. K. Water diplomacy for addressing transboundary water management // Handbook on the Governance and Politics of Water Resources. Edward Elgar Publishing, 2024. P. 324-336.
3. Van Vliet M. T., Jones E. R., Flörke M., Franssen W. H., Hanasaki N., Wada Y., Yearsley J. R. Global water scarcity including surface water quality and expansions of clean water technologies // Environmental Research Letters. 2021. V. 16. №2. P. 024020. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abbfc3>
4. Huang Z., Yuan X., Liu X. The key drivers for the changes in global water scarcity: Water withdrawal versus water availability // Journal of Hydrology. 2021. V. 601. P. 126658. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126658>
5. Albrecht T. R., Gerlak A. K. Beyond the basin: Water security in transboundary environments // Water Security. 2022. V. 17. P. 100124. <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2022.100124>
6. Miller J. I., Techtmann S., Fortney J., Mahmoudi N., Joyner D., Liu J., Hazen T. C. Oil hydrocarbon degradation by Caspian Sea microbial communities // Frontiers in microbiology. 2019. V. 10. P. 995. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00995>
7. Qiao Y., Feng J., Liu X., Wang W., Zhang P., Zhu L. Surface water pH variations and trends in China from 2004 to 2014 // Environmental monitoring and assessment. 2016. V. 188. №7. P. 443. <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5454-5>
8. Riđanović L., Riđanović S., Jurica D., Spasojević P. Evaluation of water temperature and dissolved oxygen regimes in River Neretva // BALWOIS Ohrid. 2010.
9. Swapnil P., Singh L. A., Mandal C., Sahoo A., Batool F., Meena M., Zehra A. Functional characterization of microbes and their association with unwanted substance for wastewater treatment processes // Journal of Water Process Engineering. 2023. V. 54. P. 103983. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2023.103983>
10. Yang Y., Pan J., Zhou Z., Wu J., Liu Y., Lin J. G., Gu J. D. Complex microbial nitrogen-cycling networks in three distinct anammox-inoculated wastewater treatment systems // Water research. 2020. V. 168. P. 115142. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.115142>
11. Xu W., Zou R., Jin B., Zhang G., Su Y., Zhang Y. The ins and outs of pharmaceutical wastewater treatment by microbial electrochemical technologies // Sustainable Horizons. 2022. V. 1. P. 100003. <https://doi.org/10.1016/j.horiz.2021.100003>
12. Shewa W. A., Dagnaw M. Revisiting chemically enhanced primary treatment of wastewater: A review // Sustainability. 2020. V. 12. №15. P. 5928. <https://doi.org/10.3390/su12155928>
13. Korshunova T. Y., Chetverikov S. P., Bakaeva M. D., Kuzina E. V., Rafikova G. F., Chetverikova D. V., Loginov O. N. Microorganisms in the elimination of oil pollution consequences // Applied Biochemistry and Microbiology. 2019. V. 55. №4. P. 344-354. <https://doi.org/10.1134/S0003683819040094>
14. Shirinova G., Suleymanova V., Abdullayeva S. The Effect of Fungi Belonging to the Trichoderma Genus on the Biological Productivity of Food Crops // Nature & Science. 2025. V. 7. №11. P. 12-18. <https://doi.org/10.36719/2707-1146/62/12-17>

15. Mocuba J. J. Dissolved oxygen and biochemical oxygen demand in the waters close to the Quelimane sewage discharge: The University of Bergen, 2010.
16. Boyd C. E. Water quality. – Springer International Publishing AG, 2015. P. 223-241. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-23335-8>
17. Gökçekuş H., Bolouri F. Transboundary waters and their status in today's water-scarce world // Sustainability. 2023. V. 15. №5. P. 4234. <https://doi.org/10.3390/su15054234>
18. Bärlocher F., Boddy L. Aquatic fungal ecology—How does it differ from terrestrial? // Fungal Ecology. 2016. V. 19. P. 5-13. <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2015.09.001>
19. Kubiak A., Wolna-Maruwka A., Pilarska A. A., Niewiadomska A., Piotrowska-Cyplick A. Fungi of the Trichoderma genus: future perspectives of benefits in sustainable agriculture // Applied Sciences. 2023. V. 13. №11. P. 6434.
20. Mammadov K., Qaribov R., Khasayeva S., Mehtiyev E. Study of pollution sources of Araz river // Radiation safety issues: regional aspects. 2023. P. 42-47.
21. Müller S., Mitrovic S. M., Baldwin D. S. Oxygen and dissolved organic carbon control release of N, P and Fe from the sediments of a shallow, polymictic lake // Journal of Soils and Sediments. 2016. V. 16. №3. P. 1109-1120. <https://doi.org/10.1007/s11368-015-1298-9>
22. Carey C. C., Hanson P. C., Thomas R. Q., Gerling A. B., Hounshell A. G., Lewis A. S., Schreiber M. E. Anoxia decreases the magnitude of the carbon, nitrogen, and phosphorus sink in freshwaters // Global Change Biology. 2022. V. 28. №16. P. 4861-4881. <https://doi.org/10.1111/gcb.16228>
23. Saari G. N., Wang Z., Brooks B. W. Revisiting inland hypoxia: diverse exceedances of dissolved oxygen thresholds for freshwater aquatic life // Environmental Science and Pollution Research. 2018. V. 25. №4. P. 3139-3150. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8908-6>
24. Middelburg J. J., Levin L. A. Coastal hypoxia and sediment biogeochemistry // Biogeosciences. 2009. V. 6. №7. P. 1273-1293.
25. Zhi W., Ouyang W., Shen C., Li L. Temperature outweighs light and flow as the predominant driver of dissolved oxygen in US rivers // Nature Water. 2023. V. 1. №3. P. 249-260. <https://doi.org/10.1038/s44221-023-00038-z>

Поступила в редакцию
12.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Abdullayeva S., Shirinova G. Microbiological Investigation of the Transboundary Rivers of the Eastern Zangezur Economic Region // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 81-92. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/08>

Cite as (APA):

Abdullayeva, S., & Shirinova, G. (2026). Microbiological Investigation of the Transboundary Rivers of the Eastern Zangezur Economic Region. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 81-92. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/08>

UDC 504.73.05
AGRIS F70

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/09>

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE RESEARCH OF THE FLORA OF THE HAKARI RIVER BASIN (AZERBAIJAN)

©Novruzov V., ORCID: 0009-0002-6627-9262, Corresponding Member of Azerbaijan NAS, Dr. habil., Ganja State University, Ganja, Azerbaijan, vaqif.novruzov@gdu.edu.az

©Bayramova A., ORCID: 0000-0001-8506-8183, Dr. habil., Ganja State University, Ganja, Azerbaijan, abayramova@rambler.ru

©Ismayilova Z., Ganja State University, Ganja, Azerbaijan

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИССЛЕДОВАНИИ ФЛОРЫ БАСЕЙНА РЕКИ ХАКАРИ (АЗЕРБАЙДЖАН)

©Новрузов В. С., ORCID: 0009-0002-6627-9262, член-корр. НАН Азербайджана, д-р биол. наук, Гянджинский государственный университет, г. Гянджа, Азербайджан, vaqif.novruzov@gdu.edu.az

©Байрамова А. А., ORCID: 0000-0001-8506-8183, д-р биол. наук, Гянджинский государственный университет, г. Гянджа, Азербайджан, abayramova@rambler.ru

©Исмаилова З. М., Гянджинский государственный университет, Гянджа, Азербайджан

Abstract. In connection with the practical implementation of the “Artificial Intelligence Strategy for 2025-2028”, approved by the Decree of the President of the Republic of Azerbaijan dated March 19, 2025, an International Conference on “Artificial Intelligence for a Better Future” was held in Shusha this year. After the conference, a scientific expedition was organized along the banks of the Hakari River in the Lachin district. This year, at the same time, during the expedition in the Zangilan district, monitoring was carried out on the main plant groups distributed in the Hakari river basin. A critical survey of the flora biodiversity of the Hakari river basin was carried out, the inventarization of species, taxonomic structure were clarified, and bioecological characteristics were studied. It was found that the flora biodiversity of the Hakari river basin consists of 107 species belonging to 32 families and 74 genera. The vegetation of the Hakari river basin consists of 14 formations and 47 associations. Scientifically based data has been collected for the systematic study of plant diversity in the Hakari river basin, identification of rare and endemic species, monitoring of population changes, and protection of biodiversity through artificial intelligence technologies.

Аннотация. В связи с реализацией «Стратегии развития искусственного интеллекта на 2025-2028 годы», утвержденной Указом Президента Азербайджанской Республики от 19 марта 2025 г, в Шуше состоялась Международная конференция «Искусственный интеллект для лучшего будущего». После конференции была организована научная экспедиция вдоль берегов реки Хакари в Лачинском районе. Одновременно с экспедицией в Зангиланском районе, был проведен мониторинг основных групп растений, распространенных в бассейне реки Хакари. Проведено исследование биоразнообразия флоры бассейна реки Хакари, инвертизация видов, уточнена таксономическая структура и изучены биоэкологические характеристики. Было установлено, что биоразнообразие флоры бассейна реки Хакари включает 107 видов, принадлежащих к 32 семействам и 74 родам. Растительность бассейна реки Хакари состоит из 14 формаций и 47 ассоциаций. Для систематического изучения разнообразия растений в бассейне реки Хакари, идентификации редких и эндемичных видов, мониторинга изменений

численности популяций и защиты биоразнообразия с помощью технологий искусственного интеллекта были собраны научно обоснованные данные.

Keywords: river basin, ecological status, Red Book.

Ключевые слова: речной бассейн, экологический статус, Красная книга.

The Hakari river basin is a floristically and ecologically rich area located in the southwest of Azerbaijan. This basin creates favorable conditions for the spread of rare and endemic plant species and is of particular importance in terms of biodiversity conservation. In recent years, studying the flora of the region, monitoring population structures and assessing the state of ecosystems have become one of the main priorities of research. The aim of the current study is to systematically study plant diversity in the Hakari river basin, identify rare and endemic species, monitor population changes, and collect scientifically based data for biodiversity conservation through artificial intelligence technologies, and systematize the obtained data for use in the preparation of scientific articles, databases, and ecosystem management strategies. This approach, combining both classical floristic and phytocenotic research methods and artificial intelligence technologies, allows for a more in-depth and accurate study of the ecological state of the Hakari river basin [2].



Figure. Hakari River Basin

In connection with the practical implementation of the “Artificial Intelligence Strategy for 2025-2028”, approved by the Decree of the President of the Republic of Azerbaijan dated March 19, 2025, the International Shusha Conference on the topic “Artificial Intelligence for a Better Future” was held this year. After the conference, a scientific expedition was organized along the banks of the Hakari River in the Lachin district. At the same time, monitoring was carried out on the main plant groups distributed in the Hakari River basin during the expedition in the Zangilan district this year.

The Hakari River Basin is a watershed in southwestern Azerbaijan, where the Hakari River, a left tributary of the Araz River, collects water. This basin flows through the Lachin, Gubadli, and Zangilan regions. Its length is 113 km. It begins at an altitude of 2,580 m, 3.5 km east of the Shishtepe peak, south of the Mikhtoken ridge, at the confluence of the Shelva River and Hocazsu Rivers (950 m), and merges with the Araz River in the Zangilan region.

Material methodology of the study

Plant diversity in the Hakari river basin consists of broad-leaved mountain forests, subalpine meadows, semi-desert and steppe areas, shrub and sparse forests. Taking into account the relief features and ecosystem types, 5–10 main observation points are selected along the Hakari river basin, and vegetation monitoring is carried out at each point. The main methods used in determining plants using artificial intelligence are determined and plants are identified based on the shapes of leaves, flowers, seeds and fruits. By analyzing the visual characteristics of plants, their automatic identification and naming are possible. Through modern mobile applications and artificial intelligence-based systems, users can instantly recognize plants by scanning them with a camera. With the help of artificial intelligence, it is possible to monitor the distribution of plants, their location, the natural plant groups where plants living in a certain area interact, and the main components of ecosystems through satellite and drone images. In natural flora, with the help of artificial intelligence, species identification can be carried out by analyzing bioacoustic data such as the rustling of leaves of trees and other plants, the effect of wind, and even the circulation of water. This method is mostly applied in monitoring forest ecosystems[2, 3, 6, 8].

The proclamation of 2024 as the "Year of Solidarity for a Green World" by the Decree of the President of the Republic of Azerbaijan dated December 25, 2023 laid the foundation for the methodology for protecting biodiversity and ecological forecasting of the "Artificial Intelligence Strategy".

Discussion of the work

The territory is very suitable for the preservation of rare relict and endemic species. In general, as a result of monitoring, 30 species of trees, 22 shrubs and 37 herbaceous plant species were recorded in the Hakari river basin. The forests along the Hakari river bank were brutally plundered by the Armenian invaders for about 30 years. Artemisetum semi-deserts and Stipetum steppes are characteristic of the Hakari river basin. *Gagea glacialis* K. Koch, *Tulipa julia* K. Koch, *Orchis punctulata* Steven ex Lindl., *Pyrus salicifolia* Pall., *Juniperus foetidissima* Willd., *Paeonia tenuifolia* L., *Festuca karabaghensis* Mussajev, *Tulipa karabachensis* Grossh., p.p. incl. typo. and others are rare species. *Salvia karabachensis* Pobed., *S. nemoralis* L., *Astaratia maxima* Pall., *Centaurea karabachensis* Sosn., *Taxus baccata* L. are the main plant groups of the Haraki River.

Oriental plane (*Platanus orientalis* L.), Araz oak (*Q. araxina* L.), Red oak (*Quercus rubra* L.), Long-leaved oak (*Q. robur* K. Koch.), Georgian oak (*Q. iberica* Stev.), (*Fagus orientalis* Lipsky), *Celtis caucasica* Willd, Eastern beech (*C. orientalis* L.), *Pterostylis mutica* R. Br., Iberian maple (*Acer iberica* M. Beib.), Araz elm (*Ulmus araxina* Takht.), *Pyrus salicifolia* Pall., juniper form sparse forests. In these forests, xerophytic shrubs *Atraphaxis spinosa* L., *Lonicera iberica* M. Bieb., Caucasian small-fruited cherry (*Cerasus microcarpa* (C.A. Mey.) Boiss.), *Ephedra intermedia* Schrenk & C.A. Mey., bush jasmine (*Jasminum fruticans* L.), *Rhamnus pallasii* Fisch. & C.A. Mey. and *Paliurus spina-christi* Mill. are naturally distributed. Shrubby and sparsely wooded meadows, broad-leaved mountain forests (oak, beech, beech) are widespread along the coast. Pine (*Pinus sylvestris* L.), oak (*Q. rubra* L.), hornbeam (*Carpinus orientalis* Mill.), linden (*Tilia caucasica* Rupr.), maple, willow (*Salix* L.), elm, acacia, poplar, juniper, chestnut, *Taxus baccata*, and pear trees predominate in the forests. For the subalpine zone, dry slopes, mesophilous meadows of steppe and relatively humid slopes, and various herbaceous meadows dominate for the alpine zone. In these areas, there are many medicinal plants are found [1, 4, 5].

Phrygana and xerophyte-type algae have formed in the Hakari River basin [2].

48 species of diatoms have been identified in the Hakari River basin [3].

According to biological characteristics and distribution patterns, the Arctic-Tertiary relicts of the Hakari river basin include *Parmelia borrieri*, *P. omphalodes*, *Bilimbia pulchra*, *Lecidea elata*,

Bacidia muscorum, *Lecidea lapicida*, *Aspicilia alpina*, *A. pleiocarpa*, *Hypogimnia vellata*, *Lecanora badia*, *Acarosporpa badiofusca*, *Solorina saccata*, *S. bispora*, *Cetraria cuculata*, *C. nivalis*, *Thelidium papulare*, *Caloplaca tetraspora*, *Stereocolon alpinum*, *Ochrolechia tetraspora*, *Rizocarpon alpicola*, etc. Species such as *Aspicilia*, *Caloplaca*, *Placodium*, *Rhizocarpon*, *Dermatocarpon*, *Gyrophora*, *Lecidea*, *Acarospora*, *Verrucaria*, etc. are distributed in the Hakari river basin. species of the genera form synucias with species of the moss genera *Dicranum*, *Tortyla*, *Ambylastegia*, and *Pottia*.

Considering the rich diversity of the flora of Hakari river, including Zangilan and Lachin, the study of the species composition, areas, phytocenotic characteristics and resources, monitoring the increasing activity of invasive plant species that cause the loss of biodiversity, conducting important field studies to determine their status and the degree of impact on the local flora, and including the results in existing databases — all this should be the main topic of research work to be carried out in the near future. On dry stony slopes, Araz oak (*Q. araxina*), *Celtis caucasica* Willd, *C. orientalis*, *P. mutica*, *Acer iberica*, *Ulmus arahina*, willow-leaf pear (*Pyrus salicifolia*), and juniper form sparse forests. In these forests, xerophytic shrubs *Atraphaxis spinosa*, *Lonicera iberica*, small-fruited whiteberry (*Cerasus microcarpa*), *Ephedra intermedia* Schrenk Et. C. A. Mey., bush jasmine (*Jasminum fruticans*), *Rhamnus pallasii*, and *Paliurus spina* — christi are naturally distributed [5, 6].

The flora of the Hakari river basin is of great ecological importance, and this creates conditions for taking special measures to protect biodiversity. The Hakari river basin is a floristically and ecologically rich area located in the southwest of Azerbaijan. Monitoring has shown that 30 species of trees, 22 shrubs, and 37 herbaceous plant species are widespread in the basin. The application of artificial intelligence makes a great contribution to a deeper and faster study of plant diversity, the protection of biodiversity, and the management of ecosystems. The study and protection of the vegetation of the region will help maintain the balance of the ecosystem. With the widespread use of these technologies, flora research can enter a new stage. Through artificial intelligence, it is possible to identify plants in forest and meadow ecosystems, determine their population changes, and determine the distribution areas of rare plant and animal species, and propose measures for their protection. Systematic study of the flora of the Hokari river basin and inclusion of the obtained data in existing databases should be considered a priority direction for both the protection of endemic and relict species and continuous monitoring of biodiversity. These studies will also create a scientific basis for future ecology, phytocenotics and plant protection programs.

References:

1. Mekhtiyeva, B., & Abdullayeva, M. (2025). Study of the landscape of the Hakari River in the climatic conditions of Azerbaijan. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 173, p. 03033). EDP Sciences.
2. Bayramova, L. A. (2024). Environmental damages of natural components of Karabakh region of Republic of Azerbaijan. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 33(2), 252-262.
3. Bayramova, A., Tagiyeva, Z., Guliyeva, R., Akhundova, S., Huseynova, E., & Pashayeva, F. (2025). Ontogenesis and cenopopulation status of species *Viola odorata* L., distributed in the North-Eastern part of the Lesser Caucasus. *Advances in Biology & Earth Sciences*, 10(1).
4. Ibadullayeva, S. J., & Huseynova, I. M. (2021). An overview of the plant diversity of Azerbaijan. *Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia: Volume 1: Prospects and Challenges in West Asia and Caucasus*, 431-478. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59928-7_17
5. Gurbanov, E. M. (2017). Vegetation of Azerbaijan. Baku.
6. Majidli, K. A., & Aliyev, F. G. (2024). Protection of biodiversity in bergushad and Hakary rivers. *Research in: Agricultural & Veterinary Sciences*, 8(1).

7. Ibadullayeva, S. J., Mamedova, S. E., Sultanova, Z. R., Movsumova, N. V., & Jafarli, I. A. (2010). Medicinal plants of Azerbaijan flora used in the treatment of certain diseases. *Afr. J. Pharm. Pharmacol*, 4(8), 545-548.
8. Novruzov, V. S., & Kulieva, G. M. (2017). Cryophilic grasslands and tall grass as particular type of intrazonal vegetation. *Agrarian science*, (2), 20-22.
9. Mammadov, T., Iskender, E., & Novruzov, V. (2016). Monitoring of Endem Rare and Endangered Trees and Shrubs in Azerbaijan.
10. Mammadov, T., Iskender, E., & Novruzov, V. (2016). Monitoring of Endem Rare and Endangered Trees and Shrubs in Azerbaijan.

Список литературы:

1. Mekhtiyeva B., Abdullayeva M. Study of the landscape of the Hakari River in the climatic conditions of Azerbaijan // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2025. V. 173. P. 03033.
2. Bayramova L. A. Environmental damages of natural components of Karabakh region of Republic of Azerbaijan // Journal of Geology, Geography and Geoecology. 2024. V. 33. №2. P. 252-262.
3. Bayramova A. et al. Ontogenesis and cenopopulation status of species *Viola odorata* L., distributed in the North-Eastern part of the Lesser Caucasus // Advances in Biology & Earth Sciences. 2025. V. 10. №1.
4. Ibadullayeva S. J., Huseynova I. M. An overview of the plant diversity of Azerbaijan // Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia: Volume 1: Prospects and Challenges in West Asia and Caucasus. 2021. P. 431-478. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59928-7_17
5. Gurbanov E. M. Vegetation of Azerbaijan. 2017. Baku: Elm, 544 p.
6. Majidli K. A., Aliyev F. G. Protection of biodiversity in bergushad and Hakary rivers // Research in: Agricultural & Veterinary Sciences. 2024. V. 8. №1.
7. Ibadullayeva S. J., Mamedova S. E., Sultanova Z. R., Movsumova N. V., Jafarli I. A. Medicinal plants of Azerbaijan flora used in the treatment of certain diseases // Afr. J. Pharm. Pharmacol. 2010. V. 4. №8. P. 545-548.
8. Новрузов В. С., Кулиева Г. М. Кривофильные луга и высокотравье как особый тип интразональной растительности // Аграрная наука. 2017. №2. С. 20-22.
9. Mammadov T., Iskender E., Novruzov V. Monitoring of Endem Rare and Endangered Trees and Shrubs in Azerbaijan. 2016.
10. Mammadov T., Iskender E., Novruzov V. Monitoring of Endem Rare and Endangered Trees and Shrubs in Azerbaijan. 2016.

Поступила в редакцию
22.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Novruzov V., Bayramova A., Ismayiliova Z. The Role of Artificial Intelligence in the Research of the Flora of the Hakari River Basin (Azerbaijan) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 93-97. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/09>

Cite as (APA):

Novruzov, V., Bayramova, A., & Ismayiliova, Z. (2026). The Role of Artificial Intelligence in the Research of the Flora of the Hakari River Basin (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 93-97. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/09>

UDC 598.2/9-15
AGRIS L60

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/10>

ECOLOGICAL MONITORING OF BREEDING POPULATIONS OF ANATINAE IN THE ABSHERON PENINSULA (AZERBAIJAN)

©*Huseynov R.*, ORCID: 0000-0001-6753-8540, SPIN-code: 6557-0552,
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan, rafiq.huseynova@sdu.edu.az
©*Agayeva Z.*, ORCID: 0000-0002-4992-4867, SPIN-code: 9494-1370,
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan, zerdab.aghayeva@sdu.edu.az

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГНЕЗДОВЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ANATINAE НА АПСШЕРОНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ (АЗЕРБАЙДЖАН)

©*Гусейнов Р.*, ORCID: 0000-0001-6753-8540, SPIN-код: 6557-0552, Сумгаитский
государственный университет, Сумгаит, Азербайджан, rafiq.huseynova@sdu.edu.az
©*Агаева З.*, ORCID: 0000-0002-4992-4867, SPIN-код: 9494-1370, Сумгаитский
государственный университет, Сумгаит, Азербайджан, zerdab.aghayeva@sdu.edu.az

Abstract. From 2018 to 2025, a year-round, species-specific monitoring of mallards in the Absheron Peninsula was conducted, covering both abundance and all key aspects of biology. The data obtained allowed us to identify certain species characteristics associated with their habitat in anthropogenically transformed areas and reliably demonstrate the existence of a well-established mallard population. For the first time, the socioeconomic conditions for the use of existing duck resources were examined, and recommendations for resource management were provided. The information obtained significantly complements existing data on duck biology and can be used to adjust hunting parameters in suburban hunting areas.

Аннотация. С 2018 по 2025 год проводился круглогодичный видоспецифический мониторинг крякв на Апшеронском полуострове, охватывающий как численность, так и все ключевые аспекты биологии. Полученные данные позволили выявить определенные видовые характеристики, связанные с их местообитанием в антропогенно преобразованных районах, и достоверно продемонстрировать существование хорошо сформировавшейся популяции крякв. Впервые были изучены социально-экономические условия использования существующих ресурсов уток, и были даны рекомендации по управлению ресурсами. Полученная информация значительно дополняет существующие данные о биологии уток и может быть использована для корректировки параметров охоты в пригородных охотничьих угодьях.

Keywords: ecological groups, egg laying, population, ecomonitoring, nesting.

Ключевые слова: экологические группы, яйцекладка, популяция, экомониторинг, гнездование.

Ducks, one of the most important transboundary waterfowl resources, are hunted in more than 50 countries worldwide, including 45 regions of the Republic of Azerbaijan (Figure 1). Therefore, monitoring waterfowl and their habitats is of great international importance. Secondly, there is a lack of monitoring in populated areas and other territories that are not designated as hunting grounds or specially protected natural areas but are duck habitats. Related to this area is research on the avifauna of anthropogenic landscapes, particularly urban areas [1, 2].



Figure 1. Study area in Absheron Peninsula (40.191935, 49.491381; 40.338410, 49.838480; 40.213140, 49.557470; 40.064757, 49.420136 and others). Note: Red points - places where mallards are most often found

Due to increasing anthropogenic pressure, this topic remains relevant, and ornithological studies are being conducted in many places, compiling lists of the avifauna of cities and suburban areas. In accordance with the Federal Law "On Environmental Protection," green belts are currently being actively created around cities. Priority areas of activity in these zones include: environmental protection, protection of individual natural complexes and sites, scientific research, environmental education, and tourism development. Therefore, a systematic survey of the forest-park green belt is becoming essential and, in our case, allows us to assess the reserve of available renewable resources when considering this belt as a reserve. Including natural, natural-anthropogenic, and anthropogenic areas, the forest-park green belt serves as a permanent habitat for ducks, which have important socio-economic, reserve (for dispersal), and ecological significance, primarily for hunting, as the primary user of these resources [3-5].

Methods

The date of first egg laying and the start of incubation were determined based on average incubation times and the number of eggs in the clutches. The influence of temperature factors was analyzed using standard methods. To facilitate the analysis of the relationship between dates and other indicators, the number of days elapsed from a fixed date to the first egg laying, as well as the date of the onset of positive average daily air temperature, were used in the calculations. The presence and statistical significance of relationships between abundance and reproduction indicators and with meteorological factors were assessed using nonparametric correlation analysis. Biotopes were described visually during population censuses. Habitat conditions were determined based on ecotopic, biotic, and anthropogenic factors that characterize the protective and foraging potential of habitats. The images were then processed using our specially developed duck counting software, "CountDucks." This program allows you to count the number of females and males [6-8].

Results

Mallards, as a partially synanthropic species, have a more extended pairing period, beginning as early as the third ten-day period of September. During this period, isolated pairs formed during the combined molt, which took place within the city limits, are observed. In October and November, a fairly large number of pairs (10-35) are observed on urban waterways: for example, on waterways on the Absheron Peninsula, we observed up to 25 pairs at the end of October [1].

The degree of overgrowth of a reservoir, which affects the protection of lands, is significant only in natural and natural-anthropogenic reservoirs; in residential areas, mallards can inhabit reservoirs without any coastal vegetation. The highest population density is observed during the autumn migration period on natural water bodies (40.3 individuals/ha) and during wintering in the residential area (4011.2 individuals/ha). In the second half of April, pair formation in dabbling ducks ends, and fights between males are quite rare. In May and June, pairs are still observed, but in smaller numbers. In July, pairs are quite rare. Pairs typically disband after the female settles on her eggs. Males and uncaught females then form groups for the molting period. We recorded two instances of a male mallard participating in raising a brood: May 23, 2018, at Sangachal Terminal and July 30, 2024, on the shores of Yashma (Figure 2). In both cases, the chicks were no more than a week old. When threatened, the female would fledge, while the male would call the chicks to him, as the female usually does (Figure A and B).

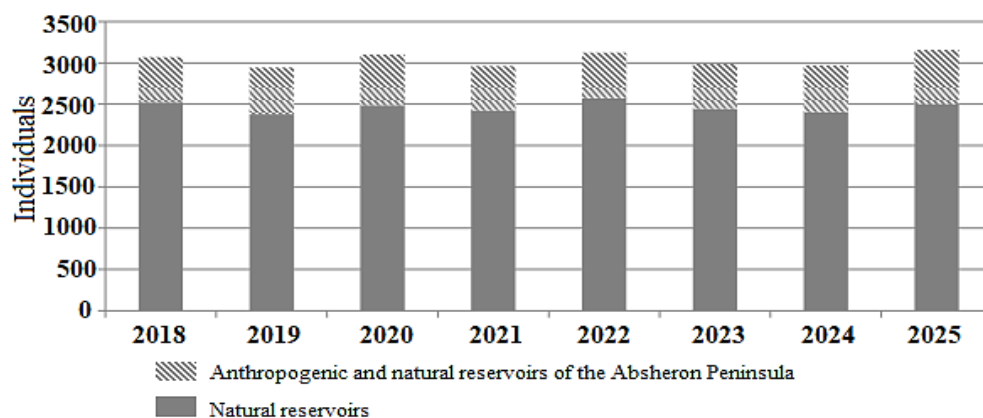


Figure 2. Summer population mallards dynamics on the Absheron Peninsula from 2018 to 2025

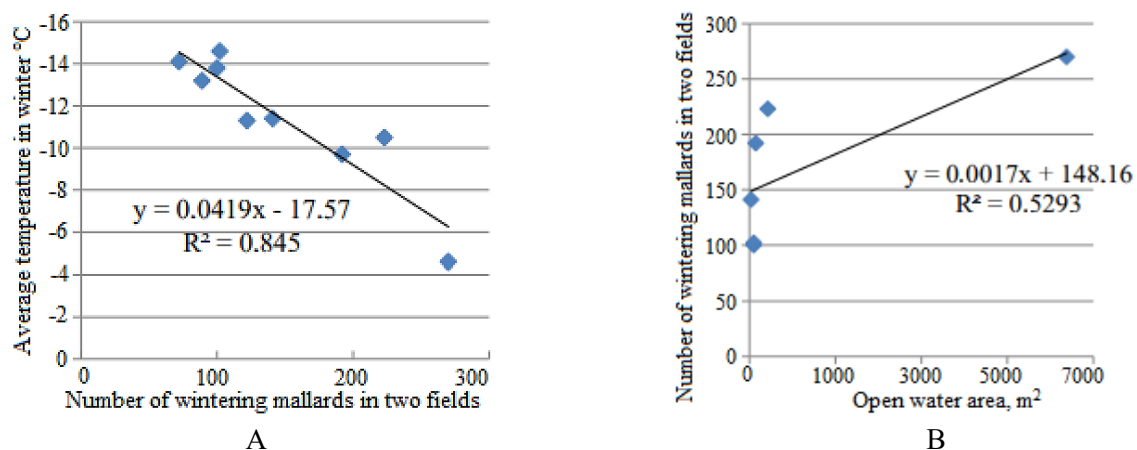


Figure 3. Correlation analysis of the number of wintering mallards in two polynyas with average winter season temperature (A) and open water area (B)

During autumn migrations, injured mallards were often spotted on ponds, some of which remained for the winter. The most common specimens were those with broken wings, missing flight and tail feathers, broken or missing legs, and broken beaks. In November 2020, a female was spotted with a broken arrow in her neck (Figure 4). Decoy ducks with torn leggings were also frequently spotted, which were subsequently also left for the winter. After analyzing the recorded pair sightings at ponds, we determined the approximate dates of pair separation, which fall around the end of the second ten-day period of April.

Comparing these dates with the start of incubation, we see that the recorded and calculated data generally match. This confirms that most pairs do separate in late April and early May (Figure 5).

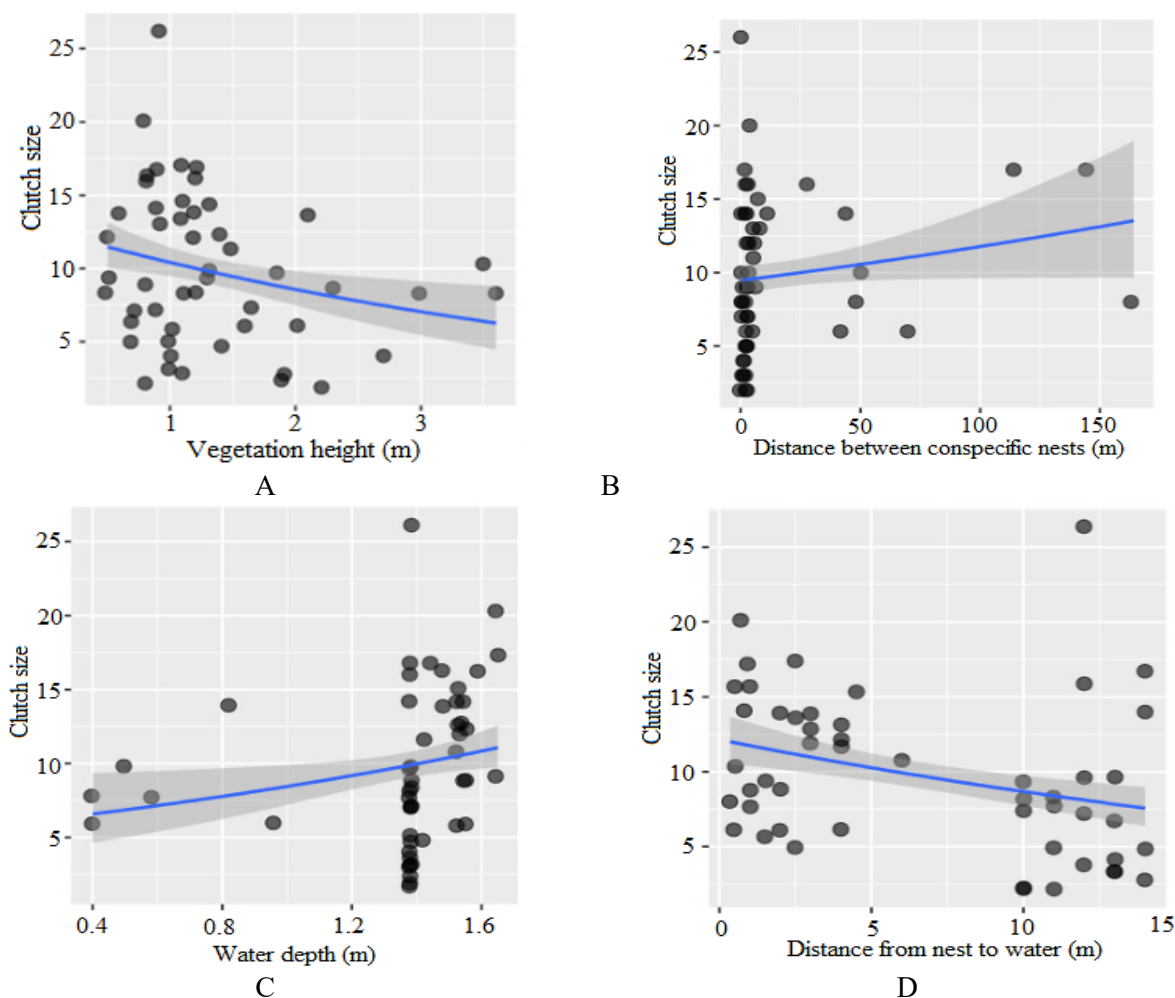


Figure 4. Clutch size per mallard nest as a function of nest height, vegetation height, distance between nests of conspecifics, water depth below the nest, and distance to the water depths and shore in the Caspian Sea (Absheron Peninsula). Note: Lines represent a linear regression with a Poisson GLM distribution and a 96% confidence interval, highlighted in light gray

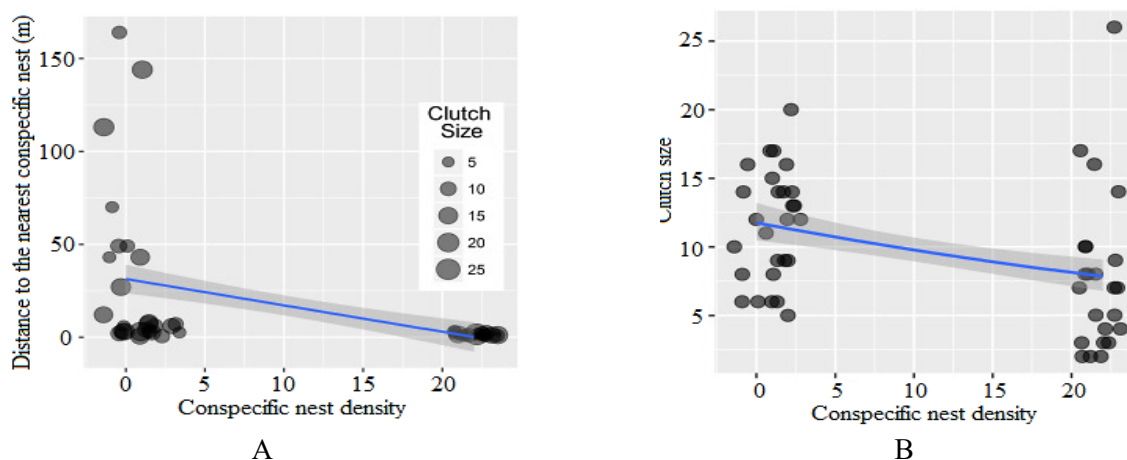


Figure 5. Relationships between nest spacing, clutch size, and nest density in mallards on the Caspian Sea coast (Absheron Peninsula). Note: The solid line represents a linear regression with a Gaussian fit (upper line) and a Poisson fit (lower line), with the 96% confidence interval highlighted in light gray

Mallard and teal nests were found near bodies of water, where broods were later observed. Finding nests in urban areas was quite difficult. Firstly, the ducks camouflage them more carefully, secondly, the areas where broods were subsequently found are located in many private and protected areas. Mallard nests averaged 8.3 eggs ($n=47$), with a maximum of 14 (Figure 6).

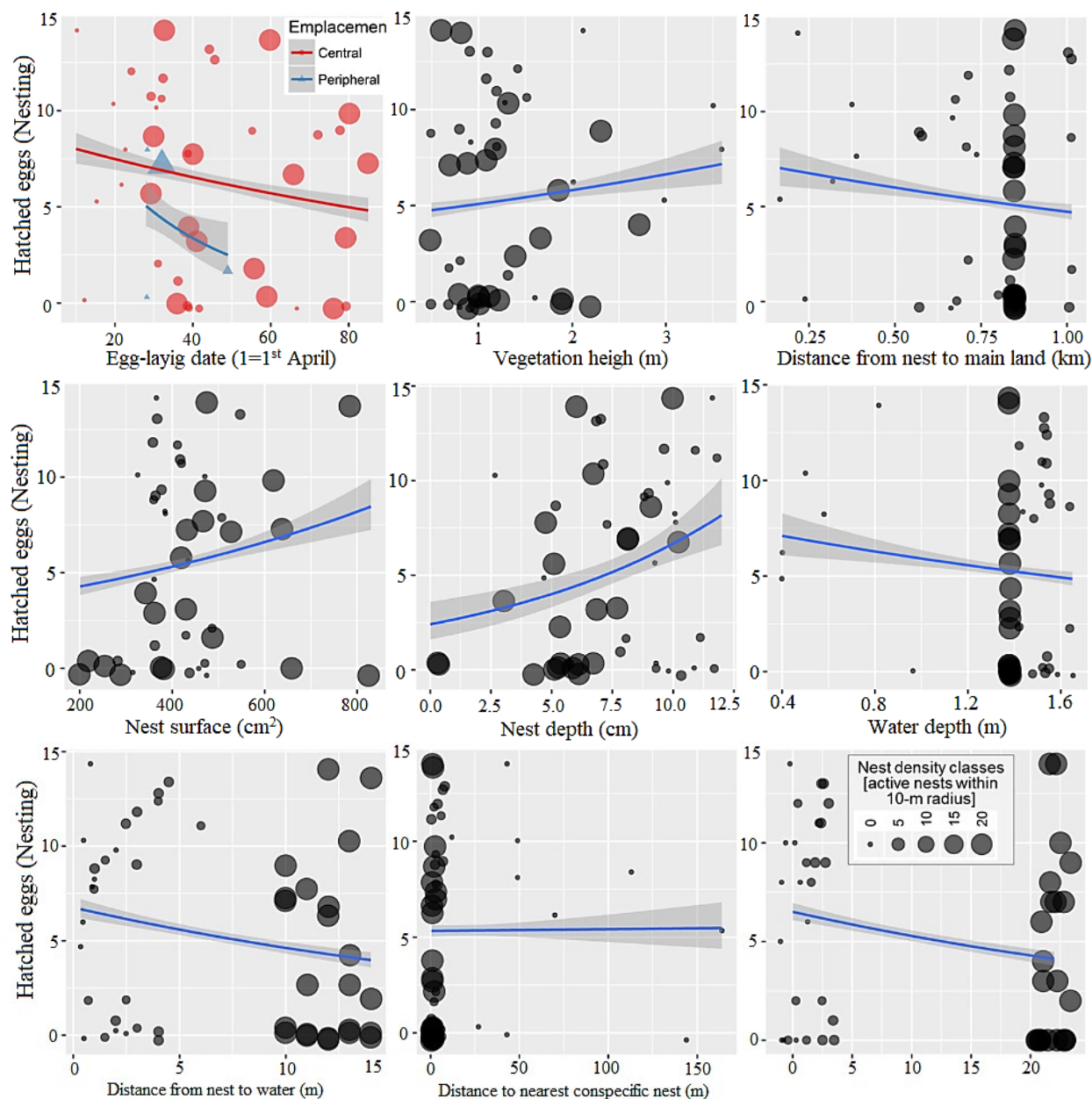


Figure 6. Mallard breeding success as a function of clutch size, egg laying date, nest and nest site characteristics, and the density of conspecific breeding pairs on the lake. Note: Lines represent a linear regression with a Poisson GLM distribution, with the 96% confidence interval highlighted in light gray

Conclusion

We recommend that the Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Azerbaijan conduct annual species-specific monitoring of wintering waterfowl in the cities of Sumgait and Baku to facilitate timely management decisions. We also recommend that the Absheron Peninsula administration strengthen its information campaign to prevent duck feeding in the city during the spring, summer, and fall.

References:

1. Akhundova, S. M., Mammadova, G. I., Bunyatova, L. N., Alakbarli, G. Y., Ahmadova, A. B., Aliyev, F. T., Bagirova, C. Z. & Shammadova, I. H. (2025). Study of the modern bio-ecological state Absheron coastlines. *Advances in Biology & Earth Sciences*, 10(1), 168-176. <https://doi.org/10.62476/abes.101168>
2. Bijlsma, R. G. (2024). The migration ecology of birds. *Ardea*, 112(2), 344-345. <https://doi.org/10.5253/arde.2024.a14>
3. Babayev, I. R. (2010). The main gathering places, numbers and influencing factors of aquatic birds along the Absheron-Gobustan coastal strip of the Caspian Sea. *Proceedings of the Azerbaijan Society of Zoologists*, 2, 816-824
4. Huseynov R., Agayeva Z. (2025). Monitoring of birds in the vicinity of the Sangachal Terminal. *Advances in Biology & Earth Sciences*. 10(2), 334-346. <https://doi.org/10.62476/abes.102334>
5. Aviles, J. M. (2024). The evolutionary ecology of bird–ant interactions: a pervasive but under-studied connection. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 291(2014). <https://doi.org/10.1098/rspb.2023.2023>
6. Salvia, M., Olazabal, M., Fokaides, P., Tardieu, L., Simoes, S., Geneletti, D., Reckien, D. (2021). Climate mitigation in the Mediterranean Europe: An assessment of regional and city-level plans. *Journal of Environmental Management*, 295, 113146. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113146>
7. Neish, I. C., & Bourgougnon, N. (2014). Advances in botanical research sea plants volume seventy one preface. *Sea Plants*, 71, 17-20.
8. Xie, J., Zhu, M. (2023). Acoustic classification of bird species using an early fusion of deep features. *Birds*, 4(1), 138-147. <https://doi.org/10.3390/birds4010011>

Список литературы:

1. Akhundova S. M., Mammadova G. I., Bunyatova L. N., Alakbarli G. Y., Ahmadova A. B., Aliyev F. T., Bagirova C. Z., Shammadova I. H. Study of the modern bio-ecological state Absheron coastlines // *Advances in Biology & Earth Sciences*. 2025. V. 10. №1. P. 168-176. <https://doi.org/10.62476/abes.101168>
2. Bijlsma R. G. The Migration Ecology of Birds // *Ardea*. 2024. V. 112. №2. P. 344-345. <https://doi.org/10.5253/arde.2024.a14>
3. Babayev I. R. The main gathering places, numbers and influencing factors of aquatic birds along the Absheron-Gobustan coastal strip of the Caspian Sea // *Proceedings of the Azerbaijan Society of Zoologists*. 2010. №2. P. 816-824.
4. Huseynov R., Agayeva Z., Mukhtarov H. Monitoring of birds in the vicinity of the Sangachal Terminal. // *Advances in Biology & Earth Sciences*. 2025. V. 10. №2. P. 334-346. <https://doi.org/10.62476/abes.102334>
5. Aviles J. M. The evolutionary ecology of bird–ant interactions: a pervasive but under-studied connection // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2024. V. 291. №2014. <https://doi.org/10.1098/rspb.2023.2023>
6. Salvia M., Olazabal M., Fokaides P., Tardieu L., Simoes S., Geneletti D., Reckien D. Climate mitigation in the Mediterranean Europe: An assessment of regional and city-level plans // *Journal of Environmental Management*. 2021. V. 295. P. 113146. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113146>
7. Neish I. C., Bourgougnon N. Advances in botanical research sea plants volume seventy one preface // *Sea Plants*. 2014. V. 71. P. 17-20.

8. Xie J., Zhu M. Acoustic classification of bird species using an early fusion of deep features // Birds. 2023. V. 4. №1. P. 138-147. <https://doi.org/10.3390/birds4010011>

Поступила в редакцию
08.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Huseynov R., Agayeva Z. Ecological Monitoring of Breeding Populations of Anatinae in the Absheron Peninsula (Azerbaijan) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 98-104. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/10>

Cite as (APA):

Huseynov, R., & Agayeva, Z. (2026). Ecological Monitoring of Breeding Populations of Anatinae in the Absheron Peninsula (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 98-104. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/10>

УДК 504.75
AGRIS P01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/11>

**СОЗДАНИЕ КРУПНОМАСШТАБНЫХ КАРТ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ
В ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ КЫРГЫЗСТАНА
(НА ПРИМЕРЕ ПЕРЕВАЛА ТОО-АШУУ)**

- ©**Абжапарова Д. А.**, ORCID: 0009-0008-1388-5270, SPIN-код: 5334-9630, канд. техн. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, 0777859505@mail.ru
©**Мирмахмудов Э. Р.**, ORCID: 0000-0002-2389-6773, AuthorID: 384559, д-р геогр. наук,
Национальный университет Узбекистана, г. Ташкент, Узбекистан, erkin_mir@mail.ru
©**Султанов Ж. М.**, ORCID: 0009-0004-8420-2044, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, jsultanov@oshsu.kg
©**Токтосунов Ж.**, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, geo-centre@bk.ru
©**Мамыров У. О.**, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

**CREATION OF LARGE-SCALE MAPS FOR ENGINEERING
AND GEODETIC WORKS IN THE MOUNTAINOUS AREAS OF KYRGYZSTAN
(ON THE EXAMPLE OF THE TOO-ASHUU PASS)**

- ©**Abzhaparova D.**, ORCID: 0009-0008-1388-5270, SPIN-code: 5334-9630, Ph.D., Osh State
University, Osh, Kyrgyzstan, 0777859505@mail.ru
©**Mirmakhmudov E.**, ORCID: 0000-0002-2389-6773, Prof., Doctor of Geography sciences,
National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan, erkin_mir@mail.ru
©**Sultanov Zh.**, ORCID: 0009-0004-8420-2044, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, jsultanov@oshsu.kg
©**Toktosunov Zh.**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, geo-centre@bk.ru
©**Mamyrov U.**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

Аннотация. Актуальность: при строительстве альтернативного тоннеля на перевале Тоо-Ашуу или реконструкции объектов капитального строительства автодороги на перевале Тоо-Ашуу результатом инженерно-геодезических изысканий должны быть топографические карты масштабов 1:5000-1:200. Масштаб топографической съёмки и высоты сечения рельефа выбирается с учетом условий съёмки и конечных целей. Поэтому крупномасштабных карт для производства инженерно-геодезических работ в горной местности возникает проблема, связанная с искажением горизонтального проложения, а также высот точек. Для решения этой проблемы авторы предлагают использовать без учета высокогорья местная поперечно-цилиндрическая проекция и стереографическая проекция Гаусса может быть использована от масштаба 1: 5000 и мельче. Коническая проекция Ламберта 1: 10000 и мельче. С учетом секущей плоскости проекция Ламберта может быть использована для создания карт масштаба 1: 5000 и мельче. Оценка результатов вычислительного эксперимента далее выполнялась с существующих требований к точности топографических карт и планов. Ее принято оценивать средними ошибками или среднеквадратическими погрешностями m . В соответствии с теорией математической обработки связь между ними следующая: $m = 1,25$. При строительстве альтернативного тоннеля на перевале Тоо-Ашуу или реконструкции объектов капитального строительства автодороги на перевале Тоо-Ашуу результатом инженерно-геодезических изысканий должны быть топографические карты масштабов 1:5000-1:200. Выводы: с учетом

секущей плоскости опять равные по точности результаты дают местная поперечно-цилиндрическая проекция и стереографическая проекция Гаусса.

Abstract. When constructing an alternative tunnel on the "Too-Ashuu" pass or reconstructing capital construction objects of the highway on the "Too-Ashuu" pass, the results of engineering and geodetic surveys should be topographic maps at scales of 1:5000–1:200. The scale of topographic surveying and terrain cross-section heights is selected considering the surveying conditions and final objectives. Therefore, in mountainous regions, a problem arises with large-scale maps for engineering and geodetic works due to distortions in the horizontal alignment and elevation points. To address this issue, the authors propose the use of a local transverse cylindrical projection and the stereographic Gauss projection without accounting for high mountainous conditions, which can be employed at scales of 1:5000 and larger. The Lambert conic projection at scales of 1:10,000 and larger. Considering the secant plane, the Lambert projection can be used to create maps at scales of 1:5000 and larger. Materials and methods: the evaluation of the results of the computational experiments was further performed according to existing requirements for the accuracy of topographic maps and plans. These are typically assessed using mean errors or root mean square errors (m). According to the theory of mathematical processing, the relationship between them is as follows: $m = 1.25$. When constructing an alternative tunnel on the "Too-Ashuu" pass or reconstructing highway capital construction objects in the "Too-Ashuu" area, the engineering and geodetic survey results should be topographic maps at scales of 1:5000–1:200. Considering the secant plane, the results with equal accuracy are obtained using both the local transverse cylindrical projection and the stereographic Gauss projection.

Ключевые слова: топографическая съемка, осевой меридиан, стереографической проекции Гаусса, поперечно-цилиндрическая проекция, погрешность, горные районы.

Keywords: topographic survey, axial meridian, stereographic projection of Gauss, transverse cylindrical projection, error, mountainous areas.

Топографические съемки в масштабах 1: 25 000; 1: 10 000; 1: 5 000; 1:2000; 1:1000; 1:500 выполняются с целью создания государственных топографических карт и планов, необходимых для изучения, использования и охраны природных ресурсов, для различных изысканий и выполнения других работ по экономическому развитию страны, а также для обеспечения обороны страны.

Топографические съемки служат основой земельного, городского, лесного кадастра. Горизонтально-вертикальная съемка выполняется на территориях с капитальной застройкой в масштабах 1:500; 1:1000. При создании топографических планов для инженерных изысканий руководствуются положениями [1].

Крупномасштабные съемки в городах и других населенных пунктах в масштабах 1:5 000–1: 500 выполняются в местных системах координат. При выборе местной системы координат часто применяют трехградусные зоны проекции Гаусса. Осевой меридиан выбирается так, чтобы он проходил максимально близко к центру участка изысканий и строительства, населенного пункта, муниципального образования с таким расчетом, чтобы поправки при переходе линий на плоскость в 3 раза меньше погрешности измерений линий и меньше графической точности топографических планов.

При строительстве альтернативного тоннеля на перевале Тоо-Ашуу или реконструкции объектов капитального строительства автодороги на перевале Тоо-Ашуу результатом инженерно-геодезических изысканий должны быть топографические карты масштабов

1:5000-1:200. Масштаб топографической съёмки и высоты сечения рельефа выбирается с учетом условий съёмки и конечных целей [1].

Но, при производстве крупномасштабных карт для высокогорных территорий, как перевал Тоо-Ашуу возникают определенные методические вопросы, связанные с учетом рельефа местности. Методические и технологические предложения по созданию инженерных топографических планов в горных условиях описаны в [6–8].

Необходимость учета высот геодезических пунктов над эллипсоидом (вспомогательной поверхностью) при переходе на плоскость известна долгое время. Исследования показывают, что существует необходимость учета средней высоты территории над эллипсоидом [9-12].

Нужен выбор проекции для проецирования с эллипсоида на секущую плоскость, которая может быть, как ниже касательной плоскости к эллипсоиду (маркшейдерские работы), так и выше — горные районы. Ориентация объекта картографирования для крупных масштабов не играет роли. Но, алгоритмы преобразования, их детальность в разложении рядов уже начинает в этих приложениях проявляться по мере перехода к крупным масштабам карт. Начиная с масштаба 1: 10 000.

Для карт масштаба 1: 50 000 и крупнее был выполнен вычислительный эксперимент по оценке точности перехода на плоскость расстояний с физической поверхности Земли на плоскость. Для примера, в лист масштаба 1: 50 000 вписываются плотина Таш-Кумырской гидроэлектростанции.

Материалы и методы исследования

Оценка результатов вычислительного эксперимента далее выполнялась с существующих требований к точности топографических карт и планов [1-4]. Ее принято оценивать средними ошибками или среднеквадратическими погрешностями m . В соответствии с теорией математической обработки связь между ними следующая: $m = 1,25$. ошибки равны удвоенным значениям соответственно средним и среднеквадратическим ошибкам.

Средние ошибки положения контуров на карте или плане относительно съёмочного обоснования независимо от масштаба карты или плана не должны превышать 0,5 мм – при углах наклона местности до 60; 0,7 мм — в горных и залесных районах.

Результаты и обсуждение

При исследованиях была выбрана реально существующая территория в Республике Кыргызстан. А именно, район высокогорного тоннеля Тоо-Ашуу. 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. На вершине перевала находится туннель имени Кусейина Кольбаева, который был построен в 1962 году. До его возведения верхняя точка дороги была выше почти на 500 м. Длина туннеля — 2,6 км (Рисунок 1 а, б).

Местная система координат была в эксперименте основана на центральном (осевом) меридиане 7350'. Для конической проекции Ламберта (стандартная параллель) и центральной точки стереографической проекции Гаусса была назначена также широта параллели 42° 20'. Соответственно, лист карты масштаба 1: 50000 определен следующий (Рисунок 2 а, б).

Заметим, что подписи на диаграмме (рис. 2б) отражают не масштаб изображения в самой удаленной точке от центра местной системы координат, а возникающие в ней линейные искажения в сантиметрах расстоянии 1000 м для трех конформных проекций. Геодезические проекции поперечно- цилиндрическая (местная), коническая Ламберта [9] и

стереографическая Гаусса [13] использовались в двух вариантах: с секущей плоскостью (коричневый цвет) и без нее (синий цвет) (Рисунок 2 б).



а



б

Рисунок 1. а) Тоннель им. Кусейина Кольбаева; б) Перевал Тоо-Ашуу по автодороге Бишкек- Ош

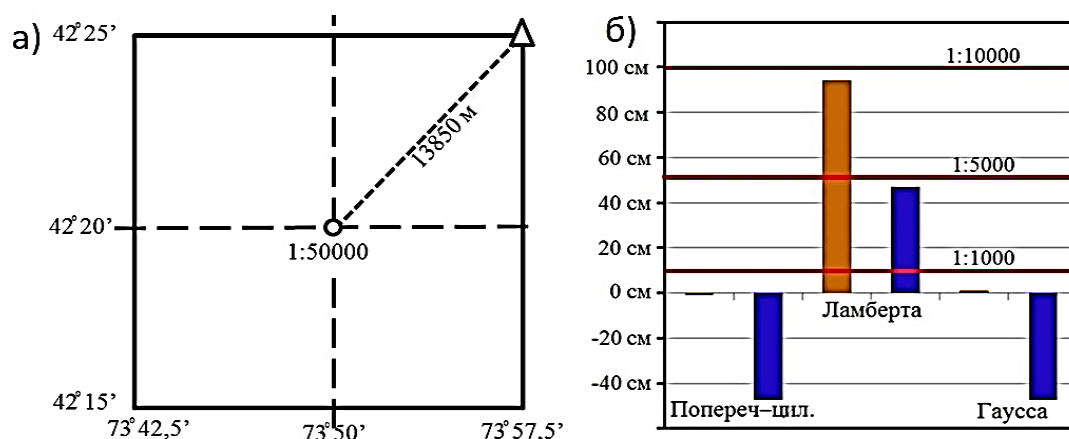


Рисунок 2. а) Лист карты масштаба 1: 50 000 для района Тоо-Ашуу; б) Искажения длины 1 000 м в углу трапеции [6]

Для пар точек 1–2, 1–3, 1–4, 1–5 выполнялось редуцирование на поверхность эллипсоида Красовского, а затем проецирование на плоскость по алгоритмам шести геодезических проекций: поперечно-цилиндрической Гаусса-Крюгера, конической эквивалентной Кыргызстана (КЕК), конической Ламберта, стереографической Руссиля, стереографической Гаусса, UTM.

Вывод

Этические нормы включают количественные или качественные оценки смысла жизни, назначения человека, содержания добра и зла, морального долга, нравственных принципов и идеалов. Этические нормы связаны с определенной социальной группой работников, зависят от географических, религиозных, этнических и других особенностей социальных групп. При РУР особо выделяют решение моральное, нравственное — это решение, наилучшим образом отвечающее моральным критериям жизнеобеспечения человека в ущерб техническим и экономическим. Например, имеются два решения по ситуации, в которой работница принесла начальнику цеха заявление о пятидневном отпуске за свой счет по личным причинам.

Список литературы:

1. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. Введ. 01.07.2013. М.: Минрегион России, 2013.
2. ГКИНП-05-029-84. Основные положения по содержанию топографических карт масштабов 1: 25000, 1: 50000, 1: 100000, 1: 200000, 1: 500000, 1: 1000000. М.: РИО ВТС, 1984.
3. ГКИНП-02-033-82. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000 и 1: 500. Введ. 01.01.1983. М.: Недра, 1982.
4. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных систем ГЛОНАСС и GPS. ГКИНП (ОНТА)-02-262-02. М.: ЦНИИГАиК, 2002. 55 с.
5. Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации. ГКИНП (ГНТА)-01-006-03. М.: ЦНИИГАиК, 2004. 14 с.
6. Абжапарова Д. А., Мазуров Б. Т. Картографическое обеспечение инженерно-геодезических работ в горной местности с учетом секущей плоскости // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. 2017. Т. 22. №3. С. 5-15.
7. О введении местных систем координат: приказ Федеральной службы земельного кадастра России № П/256 от 28 марта 2002 г.
8. Основные положения об опорно-межевой сети: приказ Федеральной службы земельного кадастра России № П/261 от 15 апреля 2002 г.
9. Правила установления местных систем координат (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 3 марта 2007 г. №139).
10. 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.
11. Абжапарова Д. А. Разработка специального варианта проекции Гаусса-Крюгера для инженерных городских геодезических работ в условиях Республики Кыргызстан // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. 2016. №3 (35). С. 27-34.
12. Абжапарова Д. А. Разработка оптимальной геодезической проекции для новой системы координат в условиях Кыргызстана // Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова. 2016. №2. С. 85-88.
13. Виноградов А. В. Об установлении единой координатной системы в геодезических работах // Геодезия и картография. 2010. №5. С. 16-18.

References:

1. SP 47.13330.2012. (2013). Inzhenernye izyskaniya dlya stroitel'stva. Osnovnye polozheniya. Aktualizirovannaya redaktsiya SNIp 11-02-96. Vved. 01.07.2013. Moscow. (in Russian).
2. GKNP-05-029-84. (1984). Osnovnye polozheniya po sodержaniyu topograficheskikh kart masshtabov 1: 25000, 1: 50000, 1: 100000, 1: 200000, 1: 500000, 1: 1000000. Moscow. (in Russian).
3. GKNP-02-033-82. (1982). Instruktziya po topograficheskoi s"emke v masshtabakh 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000 i 1: 500. Vved. 01.01.1983. Moscow. (in Russian).
4. Instruktziya po razvitiyu s"emochnogo obosnovaniya i s"emke situatsii i rel'efa s primeneniem global'nykh navigatsionnykh sistem GLONASS i GPS (2002). GKNP (ONTA)-02-262-02. Moscow. (in Russian).
5. Osnovnye polozheniya o gosudarstvennoi geodezicheskoi seti Rossiiskoi Federatsii (2004). GKNP (GNTA)-01-006-03. Moscow. (in Russian).

6. Abzhaparova, D. A., & Mazurov, B. T. (2017). Kartograficheskoe obespechenie inzhenerno-geodezicheskikh rabot v gornoj mestnosti s uchetom sekushchej ploskosti. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologii*, 22(3), 5-15. (in Russian).
7. O vvedenii mestnykh sistem koordinat: prikaz Federal'noi sluzhby zemel'nogo kadastra Rossii № P/256 ot 28 marta 2002 g. (in Russian).
8. Osnovnye polozheniya ob oporno-mezhevoi seti: prikaz Federal'noi sluzhby zemel'nogo kadastra Rossii № P/261 ot 15 aprelya 2002 g. (in Russian).
9. Pravila ustanovleniya mestnykh sistem koordinat (utv. postanovleniem Pravitel'stva Rossijskoi Federatsii ot 3 marta 2007 g. №139. (in Russian).
10. 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).
11. Abzhaparova, D. A. (2016). Razrabotka spetsial'nogo varianta proektsii Gaussa-Kryugera dlya inzhenernykh gorodskikh geodezicheskikh rabot v usloviyakh Respubliki Kyrgyzstan. *Vestnik (Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologii*, (3 (35)), 27-34. (in Russian).
12. Abzhaparova, D. A. (2016). Razrabotka optimal'noi geodezicheskoi proektsii dlya novoi sistemy koordinat v usloviyakh Kyrgyzstana. *Vestnik Kyrgyzskogo gosudarstvennogo universiteta stroitel'stva, transporta i arkhitektury im. N. Isanova*, (2), 85-88. (in Russian).
13. Vinogradov, A. V. (2010). Ob ustanovlenii edinoi koordinatnoi sistemy v geodezicheskikh rabotakh. *Geodeziya i kartografiya*, (5), 16-18. (in Russian).

Поступила в редакцию
09.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Абжапарова Д. А., Мирмахмудов Э. Р., Султанов Ж. М., Токтосунов Ж., Мамыров У. О. Создание крупномасштабных карт для производства инженерно-геодезических работ в горной местности Кыргызстана (на примере перевала Тоо-Ашуу) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 105-110. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/11>

Cite as (APA):

Abzhaparova, D., Mirmakhmudov, E., Sultanov, Zh., Toktosunov, Zh., & Mamyrov, U. (2026). Creation of Large-Scale Maps for Engineering and Geodetic Works in the Mountainous Areas of Kyrgyzstan (on the Example of the Too-Ashuu Pass). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 105-110. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/11>

УДК 577.15/.16
AGRIS S20

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/12>

О БИОХИМИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЯХ ДЕФИЦИТА ВИТАМИНА С

©*Аббаслы С. Н.*, ORCID: 0009-0002-7238-0885, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, semennazabbasli@ndu.edu.az

ON THE BIOCHEMICAL CONSEQUENCES OF VITAMIN C DEFICIENCY

©*Abbasly S.*, ORCID: 0009-0002-7238-0885. Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, smennazabbasli@ndu.edu.az

Аннотация. Витамин С (аскорбиновая кислота) является одним из наиболее важных микронутриентов, обеспечивающих нормальное функционирование организма человека. Он участвует в окислительно-восстановительных реакциях, синтезе коллагена, метаболизме железа, формировании антиоксидантной защиты, регуляции нервной системы и энергетического обмена. Представлен краткий анализ биохимических функций витамина С, детализированное описание механизмов его действия, метаболических путей, а также клинических последствий дефицита. Рассматриваются современные исследования, посвящённые потенциальному терапевтическому использованию витамина С при хронических воспалительных, сердечно-сосудистых и нейродегенеративных заболеваниях. Материал позволяет сформировать комплексное понимание роли аскорбиновой кислоты в поддержании гомеостаза организма.

Abstract. Vitamin C (ascorbic acid) is one of the most important micronutrients for the normal functioning of the human body. It is involved in redox reactions, collagen synthesis, iron metabolism, antioxidant defense, and the regulation of the nervous system and energy metabolism. This article provides a brief analysis of the biochemical functions of vitamin C, a detailed description of its mechanisms of action, metabolic pathways, and the clinical consequences of deficiency. It also examines current research on the potential therapeutic use of vitamin C in chronic inflammatory, cardiovascular, and neurodegenerative diseases. This article provides a comprehensive understanding of the role of ascorbic acid in maintaining homeostasis.

Ключевые слова: здоровье, биомедицина, витамины, аскорбиновая кислота, биохимия.

Keywords: health, biomedical, vitamin, ascorbic acid, biochemistry.

Витамин С — водорастворимый витамин, который не синтезируется организмом человека, поэтому его поступление полностью зависит от пищевых источников. Основная биохимическая роль аскорбиновой кислоты заключается в способности отдавать электроны, что делает её незаменимым участником окислительно-восстановительных реакций. В надпочечниках, печени, гипофизе и мозге концентрация витамина С значительно выше, чем в других тканях, что подчёркивает его критическую роль в метаболизме гормонов, нейромедиаторов и антиоксидантной защите [1, 2].

У человека с нормальным потреблением витамина С уровень в плазме крови составляет >28 мкмоль/л или 0,4-0,9 мг/дл [2]. У человека с дефицитом витамина С уровень в плазме крови составляет от 11 до 28 мкмоль/л или 0,2-0,39 мг/дл. Хотя человеческий организм

устойчив, витамин С является незаменимым и водорастворимым питательным веществом, которое быстро выводится из организма. Период полураспада витамина С в крови составляет 16 дней; если его прием полностью прекратить, он будет выведен из организма в течение 35-40 дней. Хотя уровень в плазме крови снижается довольно быстро, симптомы дефицита развиваются гораздо дольше. Для предотвращения дефицита человеку необходимо ежедневно принимать 10 мг витамина С (это предотвращает дефицит, но не обеспечивает достаточного количества для достижения нормального уровня в плазме). К сожалению, один из самых ранних симптомов очень неспецифичен: усталость. Это связано с тем, что витамин С участвует в биосинтезе карнитина, соединения, необходимого для производства энергии путем транспортировки длинноцепочечных жирных кислот в митохондрии. Множество симптомов дефицита витамина С связаны с коллагеном, важным элементом в работе сухожилий, хрящей, костей и кожи [7].

Витамин С необходим для пролингидроксилазы и лизингидроксилазы (ферментов биосинтеза проколлагена), а его дефицит приводит к нестабильности коллагеновых структур [4, 8].

Это приводит к выпадению зубов, болям в суставах, заболеваниям костей и соединительной ткани, плохому заживлению ран и, в частности, к кровотечениям, синякам, отекам, кровоизлияниям, гингивиту и спиралевидным волоскам [12].

Научные источники также свидетельствуют, что витамин С играет роль в поддержании иммунитета, регуляции воспалительных процессов, защите ДНК от мутаций и стабилизации клеточных мембран. Расширенные исследования последних лет показывают, что дефицит витамина С может быть связан с риском развития онкологических заболеваний, нарушением сердечно-сосудистой системы, повышением уровня окислительного стресса и снижением адаптационных возможностей организма [2, 8, 11].

Известна биохимическая роль витамина С в синтезе коллагена. Коллаген относится к числу наиболее распространённых структурных белков организма, обеспечивая прочность кожи, сосудов, костей, сухожилий и соединительной ткани. Витамин С играет ключевую роль в процессах гидроксилирования пролина и лизина — двух критически важных аминокислот, необходимых для формирования стабильной тройной спирали коллагена [2, 3].

Без участия витамина С ферменты пролилгидроксилаза и лизилгидроксилаза теряют активность, что приводит к синтезу дефектных коллагеновых волокон. Клинически это проявляется ломкостью капилляров, кровоточивостью дёсен, сниженной прочностью кожи, замедленным заживлением ран и потерей эластичности тканей. Дефицит витамина С нарушает также формирование базальных мембран и межклеточного матрикса, что является одной из ключевых причин возникновения патологий соединительной ткани. В тяжёлых случаях развивается классическое заболевание — скорбут [2, 4].

Влияние витамина С на обмен железа. Аскорбиновая кислота помогает преобразовывать трехвалентные ионы железа (Fe^{3+}) в двухвалентные (Fe^{2+}), что облегчает их усвоение тонким кишечником. Витамин С повышает биодоступность железа из растительных продуктов, предотвращает образование нерастворимых комплексов и способствует синтезу гемоглобина. Дефицит витамина С приводит к железодефицитной анемии, которая сопровождается слабостью, снижением толерантности к физической активности, головокружением и хронической усталостью [5, 6, 8].

Железо из пищи всасывается слизистой оболочкой кишечника из двух резервуаров: гемовое и негемовое железо. Гемовое железо хорошо усваивается, а всасывание негемового железа зависит от состава пищи. Аскорбиновая кислота усиливает усвоение негемового железа

и может противодействовать ингибирующему эффекту таких веществ, как чай и кальций/фосфат [6].

Антиоксидантные свойства и защита клеток. Витамин С является одним из наиболее эффективных антиоксидантов. Его молекула способна быстро и необратимо нейтрализовать свободные радикалы, предотвращая повреждение липидов, белков и ДНК [4, 5].

Кроме того, витамин С регенерирует витамин Е, восстанавливая его активную форму, которая далее продолжает защиту клеточных мембран. Дефицит витамина С сопровождается повышением воспалительных процессов, нарушением репарации тканей, ускорением клеточного старения и увеличением риска хронических заболеваний [4, 5].

Исследования дозовой концентрации витамина С у здоровых людей показали сигмоидальную зависимость между перорально введенной дозой и концентрацией витамина С в плазме и тканях. Определение оптимальной дозы имеет жизненно важное значение в интервенционных исследованиях [5, 11].

Участие в функционировании нервной системы. Большинство животных, включая крыс, синтезируют витамин С в печени, обеспечивая организм его постоянным поступлением. Однако люди, другие приматы и морские свинки утратили эту способность вследствие мутации гена, кодирующего фермент гулонолактон-оксидазу. Поэтому человек полностью зависит от пищевых источников витамина С [8].

Недостаточное потребление приводит к развитию цинги, когда концентрация витамина в плазме падает ниже 11 мкмоль/л. Гиповитаминоз С (плазменный уровень ниже 23 мкмоль/л) наблюдается примерно у 15% взрослых, особенно среди беременных женщин, курильщиков и людей с низким социально-экономическим статусом [8, 10].

Роль витамина С во время беременности и развитии плода. Значение витамина С для нормального роста и развития плода известно давно. Ещё в 1938 году было установлено, что плод «паразитирует» на запасах витамина С матери: уровень витамина в пуповинной крови новорождённого в 2–4 раза выше, чем у матери [8].

Аналогичная картина наблюдается у морских свинок — концентрация витамина в плазме новорождённых вдвое выше, чем у взрослых самок. На 45-е сутки беременности у морских свинок уровень витамина С у плода значительно повышается, что совпадает с пиком роста мозга. Дефицит витамина С в пренатальном или раннем постнатальном периоде резко нарушает развитие гиппокампа и вызывает выраженный оксидативный стресс в мозге [8].

Биологические функции витамина С в нервной системе. Витамин С накапливается в мозге в очень высоких концентрациях, что указывает на его ключевое значение для когнитивных функций. Он является кофактором фермента дофамин-β-гидроксилазы, участвующего в превращении дофамина в норадреналин [3].

Недостаток витамина снижает синтез нейромедиаторов, ухудшает память, внимание и эмоциональную стабильность. Кроме того, витамин С защищает нейроны от окислительного повреждения, участвует в функционировании NMDA-рецепторов и может снижать риск развития нейродегенеративных заболеваний при достаточном уровне в организме [5, 12].

Витамин С как эпигенетический регулятор. Витамин С является кофактором ферментов семейств TET и JmJc, участвующих в деметилировании ДНК и гистонов. Эти процессы критически важны для нейрональной дифференцировки, формирования синапсов и нормального развития мозга [2, 9].

Энергетический и липидный обмен. Аскорбиновая кислота необходима для синтеза карнитина — молекулы, транспортирующей жирные кислоты в митохондрии. При дефиците карнитина нарушается производство энергии, проявляющееся слабостью, снижением работоспособности, апатией и мышечной утомляемостью [9].

Исследования также показывают, что витамин С снижает уровень холестерина, препятствует окислению липопротеинов низкой плотности и играет важную роль в профилактике атеросклероза [4, 9].

Клинические проявления дефицита витамина С. Дефицит витамина С может проявляться по-разному: от лёгкой усталости до тяжёлых системных нарушений. Основные симптомы включают: кровоточивость дёсен; повышенную ломкость сосудов; петехии и синяки; выпадение волос; хроническую усталость; ослабление иммунитета; анемию; ухудшение заживления ран. В тяжёлой форме развивается скорбут — заболевание, характеризующееся дегенерацией соединительной ткани [1, 2, 8].

Терапевтический потенциал витамина С. Современные исследования подтверждают, что витамин С обладает значительным терапевтическим потенциалом. Высокие дозы витамина С используются в качестве дополнительного средства при лечении инфекций, воспалительных заболеваний, а также обсуждается его роль в онкотерапии. Благодаря антиоксидантным свойствам витамин С способен снижать уровень воспаления, поддерживать иммунитет и улучшать восстановительные процессы организма [6, 9, 10].

Анализ показывает, что витамин С является критически важным участником биохимических реакций. Его дефицит влияет на работу практически всех систем организма — от кожи до нервной системы. Несмотря на простоту получения витамина с пищей, его недостаток встречается часто, особенно при неправильном питании, хроническом стрессе и инфекционных заболеваниях. Современные исследования указывают на необходимость пересмотра рекомендуемых норм потребления витамина С с учётом индивидуальных особенностей организма и уровня оксидативного стресса [1, 5, 8].

Витамин С — ключевой биохимический компонент, необходимый для синтеза коллагена, обмена железа, работы нервной системы, энергетического метаболизма и антиоксидантной защиты. Дефицит витамина С приводит к широкому спектру нарушений, включая анемию, снижение иммунитета, когнитивные нарушения и повреждение соединительной ткани. Обеспечение адекватного уровня витамина С является важной частью профилактики хронических заболеваний и поддержания здоровья человека [12].

Список литературы:

1. Aktaş İ., Satılmış M. Foods Containing Vitamin C and Their Health Benefits // Ejons International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences. 2025. V. 9. №2. P. 178-192. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15762375>
2. Есин О. Р., Маштакова А. И., Есин Р. Г. ГАМКергическая система—физиологическая роль и клиническое значение // Медицинский совет. 2025. Т. 19. №3. С. 101-109. <https://doi.org/10.21518/ms2025-106>
3. Shoulders M. D., Raines R. T. Collagen structure and stability // Annual review of biochemistry. 2009. V. 78. №1. P. 929-958. <https://doi.org/10.1146/annurev.biochem.77.032207.120833>
4. Forero-Girón A. C., Toro-Labbé A. How does dopamine convert into norepinephrine? Insights on the key step of the reaction // Journal of Molecular Modeling. 2025. V. 31. №1. P. 32. <https://doi.org/10.1007/s00894-024-06256-w>
5. Koca F., Yılmaz E., Çimen L. Vitamins A, E, and C: Mechanisms of Antioxidant Action and Physiological Impact // Sağlık Bilimleri Dergisi. 2025. V. 34. №3. P. 536-545. <https://doi.org/10.34108/eujhs.1727061>
6. Hackl L. S., Moretti D., Sabatier M. Absorption of iron naturally present in soy // Advances in Nutrition. 2025. P. 100396. <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2025.100396>

7. Halim R., Evans L., Gerasimidis K., Koutsos A. Effects of vitamins on gut microbiota metabolic activity: An in vitro batch culture fermentation study // *Proceedings of the Nutrition Society*. 2025. V. 84. №OCE4. P. E255. <https://doi.org/10.1017/S0029665125101274>
8. Alberts A., Moldoveanu E. T., Niculescu A. G., Grumezescu A. M. Vitamin C: a comprehensive review of its role in health, disease prevention, and therapeutic potential // *Molecules*. 2025. V. 30. №3. P. 748. <https://doi.org/10.3390/molecules30030748>
9. Pacier C., Martirosyan D. M. Vitamin C: optimal dosages, supplementation and use in disease prevention // *Functional Foods in Health and Disease*. 2015. V. 5. №3. P. 89-107.
10. Granger M., Eck P. Dietary vitamin C in human health // *Advances in food and nutrition research*. 2018. V. 83. P. 281-310. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2017.11.006>
11. Obeagu E. I. The vitamin C paradigm: new frontiers in blood transfusion // *Annals of Medicine and Surgery*. 2025. V. 87. №6. P. 3310-3326. <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000003018>
12. Calder P. C., Kreider R. B., McKay D. L. Enhanced Vitamin C Delivery: A Systematic Literature Review Assessing the Efficacy and Safety of Alternative Supplement Forms in Healthy Adults // *Nutrients*. 2025. V. 17. №2. P. 279. <https://doi.org/10.3390/nu17020279>

References:

1. Aktaş, İ., & Satılmış, M. (2025). Foods Containing Vitamin C and Their Health Benefits. *Ejons International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences*, 9(2), 178-192. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15762375>
2. Esin, O. R., Mashtakova, A. I., & Esin, R. G. (2025). GAMKergicheskaya sistema–fiziologicheskaya rol' i klinicheskoe znachenie. *Meditinskii sovet*, 19(3), 101-109. <https://doi.org/10.21518/ms2025-106>
3. Shoulders, M. D., & Raines, R. T. (2009). Collagen structure and stability. *Annual review of biochemistry*, 78(1), 929-958. <https://doi.org/10.1146/annurev.biochem.77.032207.120833>
4. Forero-Girón, A. C., & Toro-Labbé, A. (2025). How does dopamine convert into norepinephrine? Insights on the key step of the reaction. *Journal of Molecular Modeling*, 31(1), 32. <https://doi.org/10.1007/s00894-024-06256-w>
5. Koca, F., Yılmaz, E., & Çimen, L. (2025). Vitamins A, E, and C: Mechanisms of Antioxidant Action and Physiological Impact. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 34(3), 536-545. <https://doi.org/10.34108/eujhs.1727061>
6. Hackl, L. S., Moretti, D., & Sabatier, M. (2025). Absorption of iron naturally present in soy. *Advances in Nutrition*, 100396. <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2025.100396>
7. Halim, R., Evans, L., Gerasimidis, K., & Koutsos, A. (2025). Effects of vitamins on gut microbiota metabolic activity: An in vitro batch culture fermentation study. *Proceedings of the Nutrition Society*, 84(OCE4), E255. <https://doi.org/10.1017/S0029665125101274>
8. Alberts, A., Moldoveanu, E. T., Niculescu, A. G., & Grumezescu, A. M. (2025). Vitamin C: a comprehensive review of its role in health, disease prevention, and therapeutic potential. *Molecules*, 30(3), 748. <https://doi.org/10.3390/molecules30030748>
9. Pacier, C., & Martirosyan, D. M. (2015). Vitamin C: optimal dosages, supplementation and use in disease prevention. *Functional Foods in Health and Disease*, 5(3), 89-107.
10. Granger, M., & Eck, P. (2018). Dietary vitamin C in human health. *Advances in food and nutrition research*, 83, 281-310. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2017.11.006>
11. Obeagu, E. I. (2025). The vitamin C paradigm: new frontiers in blood transfusion. *Annals of Medicine and Surgery*, 87(6), 3310-3326. <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000003018>

12. Calder, P. C., Kreider, R. B., & McKay, D. L. (2025). Enhanced Vitamin C Delivery: A Systematic Literature Review Assessing the Efficacy and Safety of Alternative Supplement Forms in Healthy Adults. *Nutrients*, 17(2), 279. <https://doi.org/10.3390/nu17020279>

Поступила в редакцию
12.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Аббаслы С. Н. О биохимических последствиях дефицита витамина С // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 111-116. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/12>

Cite as (APA):

Abbasly, S. (2026). On the Biochemical Consequences of Vitamin C Deficiency. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 111-116. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/12>

UDC 504.064
AGRIS

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/13>

ENVIRONMENTAL MONITORING AND TECHNOLOGICAL ASSESSMENT OF WATER QUALITY DEGRADATION IN KHOJASAN LAKE (AZERBAIJAN)

©*Aliyev F.*, ORCID: 0000-0002-2026-9862, Dr. habil., Azerbaijan University
of Architecture and Construction, Baku, Azerbaijan, Ie_academy@yahoo.com

©*Yusifova M.*, ORCID: 0000-0002-5055-1359, Ph.D., Baku State University,
Baku, Azerbaijan, mehluge_yusifli@mail.ru

©*Aliyev F.*, ORCID: 0009-0007-0422-4596, PhD of Technology, Azerbaijan University of
Architecture and Construction, Baku, Azerbaijan, farhad.aliyev@azmiu.edu.az

©*Zohrabbayli N.*, ORCID: 0009-0003-5978-2975, Azerbaijan University of Architecture and
Construction, Baku, Azerbaijan, zohrabbayli.nurana@azmiu.edu.az

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УХУДШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ОЗЕРЕ ХОДЖАСАН (АЗЕРБАЙДЖАН)

©*Алиев Ф. Г.*, ORCID: 0000-0002-2026-9862, д-р техн. наук, Азербайджанский университет
архитектуры и строительства, г. Баку, Азербайджан, Ie_academy@yahoo.com

©*Юсифова М. М.*, ORCID 0000-0002-5055-1359, канд. биол. наук, Бакинский
государственный университет, г. Баку, Азербайджан, mehluge_yusifli@mail.ru

©*Алиев Ф. Ф.*, ORCID: 0009-0007-0422-4596, канд. техн. наук,
Азербайджанский университет архитектуры и строительства,
г. Баку, Азербайджан, farhad.aliyev@azmiu.edu.az

©*Зохраббайли Н. А.*, ORCID: 0009-0003-5978-2975, Азербайджанский университет
архитектуры и строительства, г. Баку, Азербайджан, zohrabbayli.nurana@azmiu.edu.az

Abstract. This paper considers the ecological condition of Khojasan Lake on the Absheron Peninsula by drawing together available monitoring data and technical reports that describe recent changes in the lake's water quality. A multi-parameter monitoring programme was implemented in 2023–2025, covering 41 physicochemical and hydrochemical indicators measured at three water depths. The analysis reflects how long-standing industrial use of the territory, rapid urban expansion, and alterations of natural drainage systems have shaped the current hydrochemical profile of the lake. The discussion focuses on several groups of indicators that are commonly applied in environmental assessments—salinity, nutrient enrichment, organic load, and suspended matter—because they provide the clearest picture of ongoing degradation processes. In parallel, the paper reviews technological options that have been proposed for improving water quality in arid and semi-arid regions, with particular attention to solar-powered treatment units, modified filtration systems, and low-maintenance monitoring devices suitable for continuous observation. A pilot MMF unit supplied by a photovoltaic array was operated under real field conditions. The treatment demonstrated substantial improvements in key performance metrics, including marked decreases in turbidity, chemical oxygen demand, and biochemical oxygen demand, and notable reductions in dissolved metals such as iron, manganese, zinc, and others. Bringing these strands together makes it possible to identify the pressures that are most influential for Khojasan Lake today and to outline practical directions for future monitoring and management. The material is intended to serve as a consolidated reference for specialists involved in the restoration of inland water bodies on the Absheron Peninsula.

Аннотация. Рассматривается экологическое состояние озера Ходжасан на Апшеронском полуострове на основе имеющихся данных мониторинга и технических отчетов,

описывающих недавние изменения качества воды в озере. В 2023–2025 годах была реализована многопараметрическая программа мониторинга, охватывающая 41 физико-химический и гидрохимический показатель, измеренный на трех глубинах. Анализ отражает, как длительное промышленное использование территории, быстрое расширение городов и изменения естественных дренажных систем сформировали текущий гидрохимический профиль озера. Обсуждение сосредоточено на нескольких группах показателей, которые обычно применяются в экологических оценках — соленость, обогащение питательными веществами, органическая нагрузка и взвешенные вещества, — поскольку они дают наиболее четкое представление о текущих процессах деградации. Параллельно в статье рассматриваются технологические варианты, предложенные для улучшения качества воды в засушливых и полувзасушливых регионах, с особым вниманием к установкам очистки, работающим на солнечной энергии, модифицированным системам фильтрации и малообслуживаемым устройствам мониторинга, подходящим для непрерывного наблюдения. Пилотная установка ММФ, питаемая от фотоэлектрической батареи, работала в реальных полевых условиях. Обработка продемонстрировала существенное улучшение ключевых показателей эффективности, включая заметное снижение мутности, химического и биохимического потребления кислорода, а также значительное снижение содержания растворенных металлов, таких как железо, марганец, цинк и др. Объединение этих данных позволяет определить факторы, оказывающие наибольшее влияние на озеро Ходжасан сегодня, и наметить практические направления для будущего мониторинга и управления. Данный материал предназначен для использования в качестве сводного справочника для специалистов, занимающихся восстановлением внутренних водоемов на Апшеронском полуострове.

Keywords: Absheron Peninsula, lake treatment, Multi-media filtration, lake monitoring, water quality.

Ключевые слова: Апшеронский полуостров, очистка озер, многоступенчатая фильтрация, мониторинг озер, качество воды.

The Absheron Peninsula occupies a distinctive place in the physical geography of Azerbaijan. Within a relatively compact territory of about two thousand square kilometres lies an unusually dense network of lakes, shallow depressions, and intermittent water bodies. Their origin is far from uniform. Some emerged through natural tectonic movements or the gradual isolation of former coastal lagoons, while others took shape as a result of long-term human interference with the landscape [1].

Today, roughly one hundred lakes are recorded across the peninsula, which is substantially higher than both the national average and the global proportion of lake-covered land. This density alone indicates that Absheron's limnological setting cannot be understood without considering a combination of climatic, geological, and anthropogenic factors.

Climatic conditions are among the most decisive influences on local hydrology. The peninsula lies within a dry, moderately warm semi-desert zone. Annual precipitation remains low-typically between 150 and 300 millimetres-and is spread unevenly throughout the year. In contrast, evaporation rates are extremely high, often three to four times greater than incoming precipitation. Such an imbalance leaves most closed basins in a state of chronic water deficit. Over time, this leads to elevated mineralisation, fluctuating water levels, and marked sensitivity to the slightest shift in hydrological inputs. As a result, nearby lakes may differ considerably in salinity, nutrient concentrations, and biological productivity despite their geographic proximity.

Morphological differences reinforce this variability. Some lakes are shallow water bodies with a limited littoral zone, whereas others exhibit thick sequences of accumulated sediments. These deposits, which reach ten metres in Masazir Lake and several metres in Boyukshor and Mirzaladi, reflect a long history of sedimentation shaped by changing climates, past Caspian Sea levels, and human land use. Today, these sediments not only preserve information about past environmental conditions but also influence current geochemical and thermal processes within the lakes.

Anthropogenic activity, however, is the factor that has most profoundly reshaped the peninsula's aquatic systems. Since the nineteenth century, Absheron has served as a centre of industrial development—initially for oil extraction and later for a wide range of urban and economic activities. Wastewater from households and industry entered many lakes for decades without any form of treatment. In some cases, this led to an expansion of water surface area and a reduction in salinity due to continuous dilution; in others, lakes were partially filled or drained entirely to make space for roads, residential districts, or industrial sites. These changes have fundamentally altered hydrological patterns and accelerated ecological degradation. Chemical pollution remains one of the most serious concerns. Petroleum residues, heavy metals such as lead, cadmium, mercury, and chromium, and persistent organic pollutants have accumulated in both water and sediments [2].

Equally problematic is nutrient-rich runoff from surrounding urban areas, carrying nitrates, phosphates, detergents, microplastics, and pesticide residues. The penetration of mineralised groundwater, often triggered by the disruption of natural aquifers, contributes to secondary salinisation and shifts in ionic composition. These processes have collectively led to a decline in biodiversity, increased eutrophication, and a reduction in the ecological stability of many lakes [3].

Given this variety of pressures, Absheron's lakes can be divided into two broad groups: those that retain features of relatively undisturbed ecosystems and those whose structures have been deeply altered by human activity. The second category, unfortunately, now dominates. What makes these lakes particularly noteworthy is the way natural and human-driven forces intertwine, creating ecological systems that cannot be managed effectively without acknowledging this dual character.

In this context, the lakes of the Absheron Peninsula offer a rare opportunity for integrated environmental study. They serve as examples of how arid-climate hydrology, geomorphological diversity, industrial development, and modern urbanisation interact within a confined geographical space. Understanding their evolution and present condition is essential not only for assessing ecological risks but also for identifying realistic pathways for restoration and sustainable management in semi-arid coastal environments.

Materials and Methods

Purpose and Research Tasks. The current water-management context in arid and semi-arid regions — including the Absheron Peninsula— shows that long-standing approaches to agricultural water supply no longer meet modern ecological and technological demands. Increasing solar exposure, low natural humidity, and the extensive anthropogenic transformation of local water bodies have created a setting in which traditional irrigation sources are no longer sustainable. This situation requires the development of adaptive, resource-efficient, and renewable solutions. The climatic conditions of Absheron, where high solar irradiance is combined with progressive degradation of lake ecosystems, make the region an appropriate testing ground for solar-powered water-treatment technologies. The purpose of this research is to develop a scientifically grounded and technically feasible model for treating lake water using a solar-energy-driven multimedia filtration system tailored to the needs of regional agriculture [4].

Achieving this objective involves several interconnected tasks: identifying the dominant pollutants in lake water; designing and testing a modified three-layer multimedia filter capable of

autonomous operation using photovoltaic energy; and comparing the treated water with national and international quality standards for irrigation. These comparisons allow for an assessment of the water's suitability for agricultural use, the formulation of operational regimes for the filtration unit, and the calculation of key environmental and economic sustainability indicators such as Water Use Efficiency (WUE), Energy Return on Investment (EROI), and Carbon Offset Potential (CO_p). The research also aims to propose policy recommendations aligned with the United Nations Sustainable Development Goals, especially SDG 6 (Clean Water and Sanitation) and SDG 7 (Affordable and Clean Energy). The study introduces an original configuration of the multimedia filter (MMF) combined with a solar power system designed to ensure full energy independence of the treatment process. The system is optimized for conditions relevant to irrigation: salinity tolerance, reduced toxicity, and minimal clogging risk for drip and sprinkler systems.

Monitoring Framework and Sampling Design

Fieldwork was conducted at Lake Khojasan, one of the most ecologically vulnerable and industrially stressed water bodies on the Absheron Peninsula. Monitoring followed a two-level design. A fixed index station located at 40.4049° N, 49.7722° E was sampled during every field campaign, ensuring continuity of observations. In addition, two extended profiles with vertical sampling were completed to capture seasonal stratification and internal loading processes. Measurements were taken at three depths — 0.5 m, 2.0 m, and 3.7 m — corresponding respectively to the photic surface layer, the mid-depth representative of the lake's typical profile, and the near-bottom layer positioned approximately 30 cm above the sediment boundary (Table 1).

Table 1

COORDINATES OF MONITORING STATIONS

<i>Code</i>	<i>Position</i>	<i>Coordinates</i>	<i>Rationale</i>
KHS-1 (central station)	Deep-water core	40.4009° N, 49.7789° E	Minimal influence from shoreline inputs; control of background aeration and stratification.
KHS-2 (inflow/drainage sector)	Index coastal zone	40.4049° N, 49.7722° E	Area of maximum anthropogenic load from settlement drainage and stormwater; monitoring “input quality.”
KHS-3 (accumulative coastal sector)	Downwind deposition zone	40.3950° N, 49.7844° E	Typical zone for sedimentation and accumulation of dissolved pollutants; assessment of “end-point” quality.

All samples were registered through a field logbook and a chain-of-custody (CoC) system. The full analytical suite included 41 parameters, covering turbidity, COD, BOD, chloride ions, surfactants, phenols, and a range of heavy metals. Laboratory analyses were performed in certified Baku laboratories following WHO-aligned procedures. Initial water quality was classified as critical: COD reached up to 250 mg/L, turbidity exceeded 30 NTU, and iron and chloride concentrations were significantly above regulatory limits.

Experimental Filtration System. The field experiments employed a modified multimedia filtration system with three layers: anthracite, fine sand, and coarse sand. The filtration unit was powered by photovoltaic panels with a total installed capacity of 50 kW, supplying energy for pumping and for the automated backwashing system. Water quality was monitored before and after each filtration stage. The system achieved a 97.5 percent reduction in COD, a reduction of turbidity by more than 95 percent, and a decrease in heavy-metal concentrations to below detection limits. The removal of surfactants and phenols was comparatively less efficient, indicating the need for an additional polishing step such as activated carbon or ozonation.

Implementation Site. Lake Khojasan ranks among the most polluted lakes on the Absheron Peninsula, a condition shaped by decades of sustained industrial and domestic pressure (Figure 1). Numerous environmental assessments show that several Absheron lakes, including Khojasan, contain extremely high concentrations of petroleum residues, volatile organic compounds such as benzene and toluene, polycyclic aromatic hydrocarbons, heavy metals, and a range of secondary contaminants. The lake continues to receive untreated wastewater from nearby settlements, stormwater from densely urbanized surfaces, and, in some cases, direct discharges from active oil wells in the surrounding area.



Figure 1. Location of Khojasan Lake

These inputs have resulted in elevated turbidity, significant organic contamination, and systematic exceedances of acceptable limits for multiple chemical indicators. Before filtration, the surface waters exhibited extremely high turbidity, together with elevated concentrations of chlorides and iron—clear signs of advanced mineralisation and long-term technogenic pollution. From an engineering and ecological perspective, Lake Khojasan encapsulates the full spectrum of challenges typical for the region: oil-derived contamination, domestic sewage inflows, eutrophication, and salinisation. Together, these factors render the water unsuitable for irrigation without prior treatment. Addressing such a complex contamination profile underscores the relevance of deploying a pilot multimedia filtration (MMF) system; demonstrating effective removal of petroleum-organic compounds and heavy metals under real and severe pollution conditions would serve as a strong indicator of the technology's practical viability.

The lake and its surrounding territory are also subject to substantial water-use pressure, which increases the strategic importance of reclaiming water for productive use. The catchment area of roughly 5.3 km² includes both urban settlements and agricultural plots. Approximately 321 hectares of green space depend on irrigation; of these, about 200 hectares represent farmlands, orchards, and

plantations requiring regular watering, while the remaining — 121 hectares consist of parks and recreational zones. In semi-arid climates, irrigation needs are estimated at around 50 m³ per hectare per day according to FAO recommendations, implying a total daily demand exceeding 10,000 m³ [4]. Supplying this volume of high-quality water is impossible without effective treatment and rational water-resource management.

Infrastructure around the lake remains insufficient for ensuring environmental safety, which paradoxically strengthens its relevance as a pilot site. The settlement of Khojasan lacks a centralized sewage system, and historically both domestic wastewater and storm runoff discharged directly into the lake. Oil-extraction infrastructure nearby has also contributed to contamination. Although governmental agencies have begun remediation efforts—including shoreline clean-ups and plans for municipal wastewater treatment—these initiatives are not yet complete. A mobile solar-powered MMF system can therefore effectively bridge this gap: while large treatment plants are being designed and constructed, a localized filtration unit can provide immediate improvement in water quality for agricultural and municipal use. The presence of a single regulated outflow at the southern end of the lake simplifies engineering arrangements for water intake and distribution through the system.

From a technical standpoint, the size and morphology of Lake Khojasan make it well suited for a pilot deployment. With an area of about 1.82 km² and an average depth of roughly four meters, the lake is compact enough to permit efficient monitoring and installation yet large enough to meaningfully test filtration performance under field conditions. These features make the lake a practical testing ground: the need for clean water is clear, basic operational conditions exist, and treated water can be applied immediately to nearby agricultural land and public green areas.

Beyond technical considerations, the lake holds ecological and social significance. Located in the western part of Baku, Khojasan historically formed part of the local natural landscape and offered recreational value to residents. Although degraded, the lake still hosts various species of flora and fauna, including semi-desert plants and migratory birds. Tamarisk and reed communities are present, and protective belts of Eldar pine have been planted along parts of the shoreline. Winter months often attract diverse bird species. Improving water quality would therefore directly support biodiversity and the ecological stability of the surrounding area.

For local communities, the benefits of restoring the lake are tangible. Evaporation from polluted surfaces can release unpleasant odours and airborne contaminants, posing risks to public health and reducing the attractiveness of residential areas. Cleaner water would enhance the environment, increase recreational potential, and support the use of treated water for household gardens, public parks, urban plantings, and agricultural production. In combination, these effects carry considerable socioeconomic value: roughly 200 hectares of peri-urban agricultural land could be supplied with irrigation water, while recreational assets and nearby property values would also benefit. A demonstrated improvement in water quality through the MMF pilot would likely generate strong public support and serve as a model for sustainable environmental practices elsewhere in the region.

Importantly, Lake Khojasan represents a typical case within Absheron. Many lakes on the peninsula face similar pressures—oil-industry legacy pollution, domestic wastewater inflow, and salinisation driven by the semi-arid climate. Khojasan appears alongside Boyukshor, Binagadi, Lokbatan, and others on the list of the most problematic water bodies, all of which show comparable contaminant profiles. Successfully operating an integrated treatment system at Khojasan would therefore provide knowledge and technical experience applicable to other contaminated lakes in the region. If the MMF system proves capable of treating water to irrigation standards here, it can be confidently proposed for broader replication.

Finally, Khojasan offers a full set of conditions needed to test the durability and adaptability of a sustainable treatment technology. The lake contains different groups of pollutants—suspended

solids, organic matter, and dissolved metals—allowing evaluation of the filter’s performance across a wide range of contaminants. Seasonal climatic variability, from intense summer radiance to cooler windy winter conditions, challenges the solar-energy subsystem and provides insight into year-round reliability. Existing infrastructure limitations allow for a genuine assessment of the system’s autonomy. In this sense, the pilot project at Khojasan provides maximum representativeness: it encompasses environmental, technical, and operational factors characteristic of the wider region.

Given its location, size, ecological condition, and strategic relevance, Lake Khojasan offers an optimal environment for testing and validating a solar-powered multimedia filtration system. Its proximity to Baku simplifies logistics and monitoring, while ongoing governmental remediation initiatives create favourable conditions for integrating innovative solutions. Together, these factors make Khojasan not only a practical pilot site but also a meaningful demonstration platform for sustainable water-treatment technologies across Absheron.

Structure and Operating Principles of the Filtration System. Integrating solar energy into the operation of multimedia filtration (MMF) systems represents a promising and resource-efficient approach for improving the quality of surface water intended for agricultural use. Such technologies are particularly relevant in arid and semi-arid regions—including the Absheron Peninsula—where access to clean irrigation water is limited and water bodies are subjected to continuous anthropogenic stress. The use of renewable energy not only reduces operating costs but also lowers the carbon footprint of water-treatment processes, aligning the system with the objectives of sustainable development (SDG 6 and SDG 7) and national strategies for emission reduction.

Water treatment begins with the intake of raw lake water into a preliminary storage reservoir. This step facilitates the settling of suspended solids and helps stabilise hydraulic flow before filtration. The preparatory stage is widely adopted in international water-treatment practice because it protects downstream filtration components from hydraulic overload. From the reservoir, water is pumped through the system using a solar-powered pump supplied by photovoltaic (PV) modules. The pump maintains the steady pressure and flow rate required for achieving uniform filtration velocities.

At the core of the technological scheme is a multimedia filtration unit composed of sequential layers of coarse quartz sand, fine sand, and anthracite (Figure 2).

This configuration enables a gradual removal of suspended particles, organic compounds, and dissolved heavy-metal ions. As water passes through the filter bed, turbidity decreases, chemical and biochemical oxygen demand (COD and BOD) are reduced, and concentrations of chlorides and other toxic contaminants decline. Comparable MMF systems have been applied in regions with similar climatic constraints—for example in Iran and India—where they successfully removed suspended matter, iron, and various organic pollutants to levels meeting FAO irrigation standards.

The filtration mechanism relies on the stepwise capture of contaminants. Anthracite, which has high sorption capacity and low density, effectively traps larger organic fractions and fine particulates. The fine-sand layer enhances purification by capturing particles as small as 10 micrometres. The lower layer of coarse sand provides additional removal of large solids and ensures a more even distribution of water across the filter bed. Together, these layers achieve high-quality filtration while maintaining balanced hydraulic resistance — an important feature when the system operates on variable renewable-energy inputs. A key component of the system’s energy autonomy is the photovoltaic array, which converts solar radiation into electricity used to power both the main pump and the air-blower unit responsible for regenerating the filtration media. Periodic backwashing is essential for restoring the permeability and sorption capacity of the filter layers. In this installation, backwashing is performed automatically, preventing clogging and enabling long-term operation without the need for frequent manual maintenance.

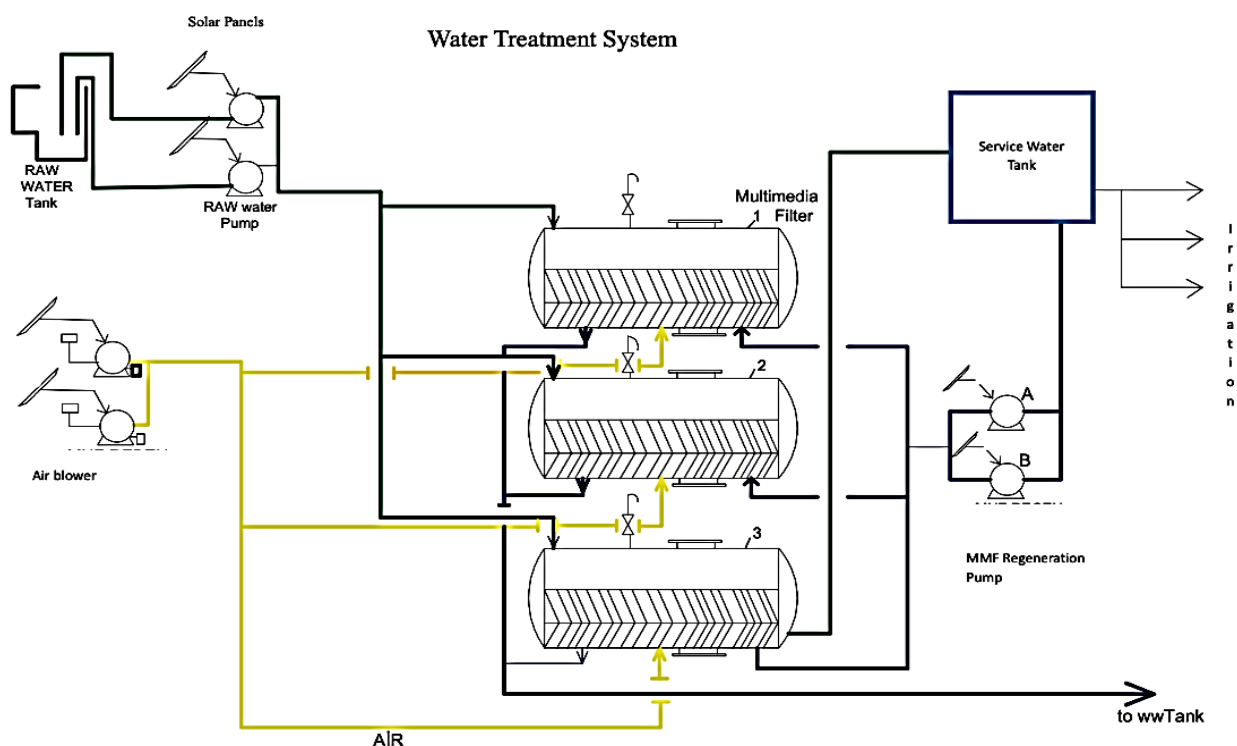


Figure 2. Solar-powered water treatment system

After passing through the filtration layers, treated water collects in a secondary storage tank, where it undergoes routine quality control (Figure 3). Parameters such as turbidity, pH, chloride concentration, salinity, and residual organic contamination are checked to ensure compliance with international irrigation-water guidelines (FAO, 1985).

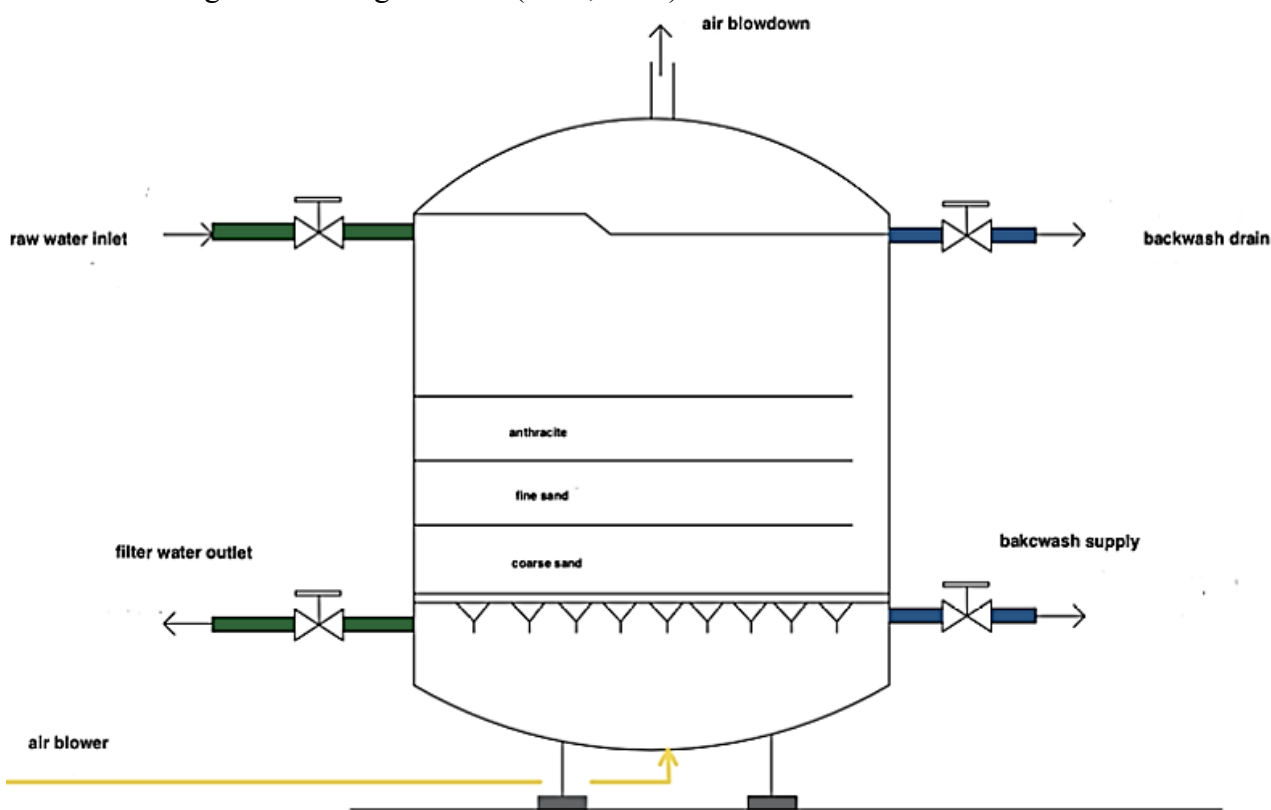


Figure 3. Modified Multi-media filter

The target values — turbidity below 5 NTU, COD below 10 mg/L, chloride concentration not exceeding 350 mg/L, and the absence of detectable heavy metals — reflect criteria that safeguard both agricultural soils and crop health.

The engineering schematic presented in Figure 6 illustrates the complete technological sequence—from initial water abstraction to the distribution of treated water. The layout demonstrates the integration of mechanical, energetic, and service components into a unified, sustainable platform. The modular design of the filtration unit supports both scalability and adaptability: the system can be installed in small agricultural holdings or at municipal facilities, and its productivity can be increased by operating multiple filtration modules in parallel.

Taken together, this solar-powered MMF installation represents a representative model of sustainable water treatment for semi-arid environments. By combining advances in photovoltaic energy conversion, hydraulic filtration, and environmental engineering, it demonstrates that even severely polluted lake water can be reliably treated to irrigation standards without connection to central utilities and with minimal operational costs.

Comparative Analysis of Lake Khojasan Water Quality Prior to and Following MMF Filtration. The paired datasets for 2023–2025, measured at three depths before and after passage through the modified multimedia filter (MMF), show that the system delivers a substantial improvement in most key physico-chemical parameters relevant to irrigation water.

From a physical perspective, the filter behaves exactly as expected for a granular multimedia system. Mean turbidity decreases from approximately 31.4 NTU in untreated lake water to about 1.4 NTU after MMF treatment, corresponding to a removal efficiency of roughly 95%. This level of clarification is consistent with published performance of properly designed multimedia filters, which routinely achieve high removal of suspended solids and colloids by combining layers of anthracite and sand. The significant reduction in “residue at 105°C” (a proxy for total dissolved and suspended solids) from about 1660 mg/L to 1200 mg/L indicates that the system also reduces the overall mass of dissolved-salt and particulate load, though to a lesser extent than turbidity, which is dominated by particulate removal.

Chemical oxygen demand (COD) and biochemical oxygen demand (BOD₅) show similarly robust improvements. Depth-averaged COD declines from about 124 mg O₂/L to 36 mg O₂/L, an approximate reduction of 70%. BOD₅ is reduced from around 38 mg O₂/L to about 10 mg O₂/L, a decrease of roughly three-quarters. These values bring the treated water close to, or within, the COD and BOD thresholds typically used in surface-water reuse standards and national norms. Such behaviour is characteristic of multimedia filtration in cases where a significant fraction of organic matter is present in particulate or colloidal form; the filter removes much of the particle-bound organic load, while truly dissolved refractory organic compounds are only partially affected.

The evolution of nutrient and organic-micropollutant indicators highlights both the strengths and the limits of the MMF configuration. Nitrate-nitrogen remains low in both datasets, with only a slight increase in mean concentration after treatment, which can be interpreted as within the range of analytical and seasonal variability. Nitrite-nitrogen, by contrast, drops by about a factor of four, indicating effective oxidation or removal of reduced nitrogen species, which is favourable from a toxicity standpoint. Phosphate-phosphorus concentrations decline from an average of roughly 3.4 mg/L to about 1.3 mg/L, suggesting that the mineral media provide some sorptive capacity for phosphate or that a portion of particulate phosphorus is removed together with suspended solids. These post-treatment levels fall below many reuse guideline values for phosphorus in irrigation water, which primarily aim to prevent excessive eutrophication and clogging of distribution systems [5].

The behaviour of surfactants (MBAS) and phenols is more conservative. Anionic surfactants remain in the 1.5–1.8 mg/L range before and after treatment, significantly above typical guideline

values around 0.5 mg/L for surface-water reuse. Phenols are reported below detection limits in both datasets, making it difficult to draw firm conclusions about their removal. This pattern is consistent with broader experience: granular multimedia filters are not primarily designed for the removal of dissolved synthetic organics, and effective treatment of surfactants and trace organics usually requires additional steps such as activated carbon adsorption or advanced oxidation [6].

The residual MBAS concentration therefore supports your recommendation to integrate a polishing stage (e.g., GAC or ozonation) if the water is to be used in more sensitive applications or where national requirements for surfactants are strict. Salinity and major-ion chemistry are central for assessing suitability for irrigation according to FAO and related guidelines [4].

Average salinity decreases modestly from about 1.25 ‰ to close to 1.0 ‰ after filtration, placing the treated water near the lower boundary of the “slight to moderate” salinity hazard category for many crops, depending on soil texture and crop salt tolerance. Chloride concentrations show a more pronounced improvement: the depth-averaged value falls from roughly 523 mg/L to about 289 mg/L, representing a reduction of ~45% and bringing the water below the 350 mg/L limit adopted in the national standard. At the same time, sodium concentrations remain high, only slightly reduced from ~236 mg/L to ~208 mg/L on average. Given the relatively moderate levels of calcium and magnesium, this implies that the sodium adsorption ratio (SAR)—although not explicitly calculated here—may still be of concern for long-term irrigation on sensitive soils, in line with FAO guidance on sodicity and specific-ion toxicity [4].

In practical terms, the MMF clearly improves salinity and chloride toxicity risk, but the water would still need careful management (e.g., blending, leaching fractions, salt-tolerant crops) to avoid gradual soil degradation [7].

Heavy metals and trace elements show some of the most striking changes. The average iron concentration falls from approximately 83 µg/L to about 7 µg/L, corresponding to more than 90 % removal. Manganese is reduced from around 135 µg/L to below 3 µg/L, i.e., a removal efficiency on the order of 98 %. Zinc drops into the low single-digit µg/L range and remains below the national limit. These results are consistent with reports that multimedia filters, especially when combined with appropriate media and redox conditions, are effective in removing particulate and colloid-bound iron, manganese, and similar metals [8].

Vanadium concentrations, which were initially low, fall below detection limits after treatment. Boron, an important parameter for irrigation water because of its toxicity to many crops at relatively low concentrations, declines from an average of about 0.88 mg/L ($\approx$ 882 µg/L) to roughly 0.38 mg/L ($\approx$ 376 µg/L). This is a significant improvement, but the treated values still lie close to or slightly above the threshold at which more sensitive crops may start to show yield reductions, according to FAO and other international guidance [4].

In practice, this means that the MMF substantially mitigates boron hazard but does not fully eliminate it; crop selection and irrigation management remain important.

Not all trace-element trends are favourable. Arsenic and barium exhibit apparent increases in concentration after treatment, particularly at depth. Several mechanisms may contribute to this behaviour, including desorption from filter media, changes in redox speciation, or concentration effects due to partial removal of other components. Similar phenomena have been reported in studies where filtration or adsorption processes alter speciation and mobilize previously immobilized elements [9]. In the present context, even the highest measured arsenic concentrations (up to 37 µg/L at depth) still fall near or above the 10 µg/L drinking-water guideline but are less critical in an irrigation setting; nevertheless, they warrant attention if any future reuse options beyond irrigation are considered, or if local regulations for irrigation water include stricter trace-element criteria.

Taken together, the pre- and post-treatment data confirm that the solar-powered MMF system behaves as an effective advanced pretreatment unit for highly degraded lake water. It delivers strong reductions in turbidity, suspended solids, COD, BOD₅, iron, manganese, and several other metals, and significantly improves chloride, phosphate, and boron levels. These outcomes are consistent with the broader literature on multimedia filters and on solar-powered filtration systems for water reuse in arid and semi-arid regions, which report high robustness, low operating costs, and good compatibility with decentralized applications [9]. At the same time, the system is less effective for dissolved surfactants and some trace elements, underscoring the need for complementary polishing steps where stricter standards or more sensitive uses are envisaged (Table 2, 3).

Table 2

MEAN WATER-QUALITY PARAMETERS OF LAKE KHOJASAN (2023–2025)
BEFORE TREATMENT BY THE MODIFIED MULTIMEDIA FILTER (MMF)

Parameter	Unit	Surface	Mid-depth	Bottom	Limit (MAC)	Standard
pH	–	7.98	7.88	7.79	6.5–8.5	AZS 929:2013
Turbidity	NTU	31.0	30.8	32.3	≤ 50	GOST 3351-74
Salinity	‰	1.24	1.27	1.27	≤ 1.0	EPA Secondary Reg.
COD	mg O ₂ /L	102	250	19	≤ 30	AZS 929:2013
BOD ₅	mg O ₂ /L	50	60	5	≤ 3	AZS 929:2013
Chlorides	mg/L	803	383.4	383	≤ 350	AZS 929:2013
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	mg/L	153	186	0	≤ 500	AZS 929:2013
Free chlorine	mg/L	0	0	0	0.3	AZS 581:2009
Nitrate-N	mg/L	0.50	<0.40	0.48	≤ 10	AZS 929:2013
Nitrite-N	mg/L	0.12	<0.006	<0.006	≤ 0.08	AZS 929:2013
Cyanides	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	≤ 0.035	EPA 822-R-01-001
MBAS	mg/L	1.44	1.83	1.62	≤ 0.5	GOST 27065-86
Phenols	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	≤ 0.001	GOST 27653-88
Phosphates	mg/L	3.2	3.0	4.1	≤ 3.5	GOST
Total alkalinity	mg-eq/L	6.66	6.86	6.10	—	GOST
Carbonates	mg/L	0	0	0	—	GOST
Bicarbonates	mg/L	406	406	425	—	GOST
Total hardness	mg/L CaCO ₃	417	420	414	≤ 7 mg-eq/L	AZS 929:2013
Residue 105°C	mg/L	1470	1488	2034	—	GOST
Aluminium	µg/L	33	6	41.4	≤ 500	EPA
Arsenic	µg/L	<1	3.9	3.0	10	EPA MCL
Vanadium	µg/L	4.6	4.5	3.0	100	AZS
Boron	µg/L	875	890	880	500	EPA DWEL
Iron	µg/L	61	55	132	300	AZS
Manganese	µg/L	133	133	139	100	AZS
Zinc	µg/L	14	15	14	10	AZS
Chromium	µg/L	2.5	3.4	5.1	50 (Cr ⁶⁺)	EPA MCL
Barium	µg/L	38	56	50	2000	EPA
Strontium	µg/L	1089	1103	1081	—	EPA DWEL
Potassium	mg/L	16.2	<5	19.8	—	—
Sodium	mg/L	235	237.7	236.4	200	EPA Secondary Reg.
Calcium	mg/L	23.3	29.1	26.9	180	GOST
Magnesium	mg/L	7.3	8.6	8.5	40	GOST

Table 3

MEAN WATER-QUALITY PARAMETERS OF LAKE KHOJASAN (2023–2025)
AFTER TREATMENT BY THE MODIFIED MULTIMEDIA FILTER (MMF)

Parameter	Unit	Surface	Mid-depth	Bottom	Limit (MAC)	Standard
pH	–	8.22	8.23	8.25	6.5–8.5	AZS 929:2013
Turbidity	NTU	0.93	0.60	2.75	≤ 50	GOST 3351-74
Salinity	‰	1.07	1.00	1.00	≤ 1.0	EPA Secondary Reg.
COD	mg O ₂ /L	29.4	39.2	39.2	≤ 30	AZS 929:2013
BOD ₅	mg O ₂ /L	0.6	0.9	28.0	≤ 3	AZS 929:2013
Chlorides	mg/L	304	275	289	≤ 350	AZS 929:2013
Sulfates	mg/L	191	153	197	≤ 500	AZS 929:2013
Free chlorine	mg/L	0	0	0	0.3	AZS 581:2009
Nitrate-N	mg/L	0.48	0.48	0.87	≤ 10	AZS 929:2013
Nitrite-N	mg/L	12	12	10	≤ 0.08	AZS 929:2013
Cyanides	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	≤ 0.035	EPA
MBAS	mg/L	1.7	1.55	—	≤ 0.5	GOST 27065-86
Phenols	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	≤ 0.001	GOST 27653-88
Phosphates	mg/L	1.41	1.38	1.03	≤ 3.5	GOST
Total alkalinity	mg-eq/L	8.6	8.64	6.68	—	GOST
Carbonates	mg/L	7.0	7.0	7.0	—	GOST
Bicarbonates	mg/L	388	389	396	—	GOST
Total hardness	mg/L CaCO ₃	396	420	396	≤ 7 mg-eq/L	AZS
Residue 105°C	mg/L	1230	1164	1204	—	GOST
Aluminium	µg/L	6.3	8.1	1.2	500	EPA
Arsenic	µg/L	2.0	24.0	37.0	10	EPA
Vanadium	µg/L	<1	<1	<1	100	AZS
Boron	µg/L	405	446	277	500	EPA DWEL
Iron	µg/L	4.9	10.4	5.8	300	AZS
Manganese	µg/L	1.8	3.4	3.4	100	AZS
Zinc	µg/L	3.8	5.8	9.3	10	AZS
Chromium	µg/L	<1	<1	<1	50 (Cr ⁶⁺)	EPA
Barium	µg/L	279	432	432	2000	EPA
Strontium	µg/L	1076	1041	977	—	EPA DWEL
Potassium	mg/L	11.3	21.4	17.8	—	—
Sodium	mg/L	218.6	199.6	206.5	200	EPA Secondary Reg.

In the specific case of Lake Khojasan, the post-MMF water quality, when compared with international irrigation guidance (FAO 29, EU and national reuse frameworks), can be considered generally acceptable for irrigation of moderately salt-tolerant crops on suitable soils, provided that agronomic management (leaching fraction, crop selection, soil monitoring) is implemented [6].

The analysis of the two tables therefore supports the central claim of the study: a properly designed solar-driven multimedia filtration system can transform severely polluted lake water into a resource that is, with some caveats, technically compatible with sustainable agricultural use in semi-arid coastal environments.

Results and Discussion

The efficiency table shows that the solar-powered MMF unit substantially improves the quality of Khojasan lake water for most priority parameters.

Suspended solids and organic load. Turbidity drops from an average of about 31 NTU to 1.4 NTU, corresponding to $\approx 95\%$ removal. This fits well with reported performance of multi-media filters used for wastewater and greywater polishing, where turbidity removal of 86–99 % is typical when anthracite and sand are combined in a down-flow configuration [8].

COD and BOD₅ are reduced by $\approx 71\%$ and $\approx 74\%$ respectively, which is comparable to other multimedia-filter studies (COD 69–84%, BOD 67–80% removal) [8].

This indicates that a large fraction of organics in the raw lake water is associated with particulate and colloidal matter that is effectively removed in the granular bed. *Major ions and salinity.* Chloride concentration decreases by about 45 %, from ~ 523 to ~ 289 mg/L, bringing the mean value below the 350 mg/L limit adopted in AZS 929:2013 and within the “slight to moderate” chloride hazard range for irrigation in FAO guidance. FAOHome+1 Total dissolved solids (represented by residue at 105°C) show a more modest reduction of $\sim 28\%$, which is expected because MMF is primarily a physical-sorption process and not a desalination technology (Figure 4).

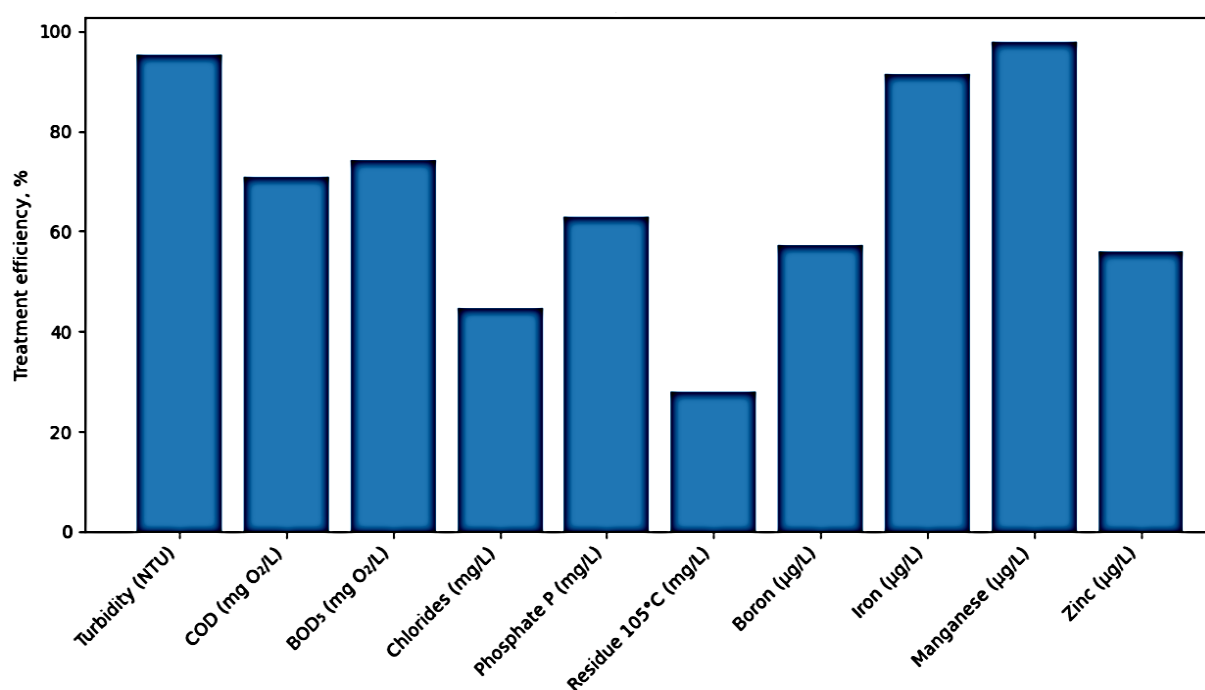


Figure 4. Treatment Efficiency of MMF System (2023-2025)

For irrigation, this means the treatment significantly eases chloride toxicity risk but does not fully eliminate salinity constraints; management of leaching fraction and crop salt tolerance is still needed in line with FAO and other irrigation quality frameworks [4].

Phosphate phosphorus declines by about 63%, from 3.43 to 1.27 mg/L. This reduction is beneficial from both eutrophication and clogging perspectives, and it is consistent with literature where multimedia filters remove particulate and some sorbed forms of phosphorus together with suspended solids [8].

Boron concentrations are nearly halved (-57%), falling from ≈ 0.88 to ≈ 0.38 mg/L. However, according to FAO and recent irrigation-water reviews, sensitive crops can already show yield reduction above ~ 0.3 mg/L B, while tolerant crops can still be irrigated at 0.75–1.0 mg/L [4].

Thus, the MMF clearly mitigates boron hazard but does not remove it completely; crop selection and soil monitoring remain important for long-term use.

Trace metals. The filter is particularly effective for iron and manganese: Fe decreases by $\approx 91\%$ and Mn by $\approx 98\%$, both well below national guideline values after treatment. High removal of

these metals is typical for media filters, as Fe and Mn are often present in oxidized, particulate or strongly sorbed forms that are readily captured by granular media [8].

Zinc also shows a meaningful reduction (~56 %), with final concentrations comfortably below AZS limits. Overall, the trace-metal data confirm that the MMF configuration performs well as a polishing step for metal-rich lake water (Table 4).

Table 4

TREATMENT EFFICIENCY OF THE MODIFIED MULTIMEDIA FILTER (MMF)
FOR KEY PARAMETERS (mean for surface, mid-depth and bottom; Lake Khojasan, 2023–2025)

<i>Parameter</i>	<i>Unit</i>	<i>Mean before MMF</i>	<i>Mean after MMF</i>	<i>Treatment efficiency, %*</i>
Turbidity	NTU	31.37	1.43	95.5
COD	mg O ₂ /L	123.67	35.93	70.9
BOD ₅	mg O ₂ /L	38.33	9.83	74.3
Chlorides	mg/L	523.13	289.33	44.7
Phosphate P	mg/L	3.43	1.27	62.9
Residue at 105 °C (TDS proxy)	mg/L	1664.00	1199.33	27.9
Boron	µg/L	881.67	376.00	57.4
Iron	µg/L	82.67	7.03	91.5
Manganese	µg/L	135.00	2.87	97.9
Zinc	µg/L	14.33	6.30	56.0

*Efficiency calculated as $\eta = \frac{C_{\text{before}} - C_{\text{after}}}{C_{\text{before}}} \times 100\%$

Overall performance in the context of reuse. If the treated water is evaluated against classical FAO irrigation water guidelines and more recent international reviews, the MMF system moves the lake water from a clearly problematic category (high turbidity, high organics, elevated chloride, metals) toward the range of marginal but usable resources for irrigation under controlled management: salinity and boron still require attention, but turbidity, COD/BOD and metals are brought to levels that are compatible with most reuse frameworks.

Conclusion

The research presented in this paper set out to address a dual challenge that is typical for the Absheron Peninsula: the long-term degradation of lake ecosystems under industrial and urban pressure, and the growing need for reliable irrigation water in a semi-arid climate. Lake Khojasan was selected as a representative pilot site because it combines high levels of oil-related and domestic pollution with a clear and quantified demand for reclaimed water in the surrounding agricultural and recreational areas. Against this background, the study tested whether a solar-powered modified multimedia filtration system could provide a realistic technological pathway from heavily contaminated lake water to water of a quality compatible with agricultural use. The monitoring data for 2023–2025 confirmed that untreated water in Lake Khojasan exhibits critical exceedances for several key parameters, including turbidity, COD, BOD₅, chlorides, iron, manganese and boron. After passage through the MMF unit, turbidity was reduced by approximately 95%, COD and BOD₅ by about 70–75%, and iron and manganese by more than 90%. Chloride concentrations decreased by almost half, phosphate levels fell by around two-thirds, and boron was reduced by more than 50%. These shifts move the water from a clearly unsuitable category into a quality range that, according to widely used irrigation-water guidelines, can be considered acceptable for moderately salt-tolerant crops on appropriate soils, provided that leaching fractions, crop choice and soil monitoring are

carefully managed. At the same time, the results highlight the structural limits of the chosen technology. As expected for a granular filtration process, total dissolved solids and sodium are only partially reduced; therefore, salinity and sodicity remain important constraints for long-term irrigation on sensitive soils. The system also shows limited effectiveness for dissolved surfactants and certain trace elements, and in some cases (for example arsenic and barium at depth) may alter speciation in ways that require additional attention. These findings underline that the MMF configuration should be regarded as a robust core treatment step rather than a complete solution, and that its deployment should ideally be complemented by polishing stages such as activated carbon or advanced oxidation when stricter quality objectives are pursued. From a technological and institutional perspective, the pilot demonstrates several advantages that are particularly relevant for Absheron and similar regions. The unit operates entirely on solar energy, is modular and scalable, and can function independently of centralised power and sewerage networks. This makes it suitable for decentralised applications, remote or peri-urban locations, and transitional situations where full-scale treatment plants are still in planning or construction. The experience gained at Khojasan can be directly used to design analogous systems for other problem lakes such as Boyukshor, Binagadi and Lokbatan, where pollution profiles and climatic pressures are comparable. Overall, the study shows that integrated use of environmental monitoring and solar-driven multimedia filtration can form a realistic component of a broader strategy for restoring the lake systems of the Absheron Peninsula. The approach does not eliminate the need for large-scale infrastructure, governance reforms or demand-side management, but it offers a technically feasible and relatively low-carbon tool for improving water quality and supporting regional agriculture in the near term. Future work should focus on long-term performance monitoring of the MMF unit, optimisation of media and hydraulic regimes, inclusion of polishing stages for organic micropollutants, and a full techno-economic and life-cycle assessment of the proposed solution within the context of national water and climate policy.

References:

1. Administrative Department of the President of the Republic of Azerbaijan (2019). Ecology of Azerbaijan. Absheron Peninsula. Baku: Presidential Library.
2. Khalilova, H., & Mammadov, V. (2016). Assessing the Anthropogenic Impact on Heavy Metal Pollution of Soils and Sediments in Urban Areas of Azerbaijan's Oil Industrial Region. *Polish Journal of Environmental Studies*, 25(1). <https://doi.org/10.15244/pjoes/60723>
3. Notes From The Field: The Toxic Lakes of Azerbaijan. 2025. №12. <https://www.pureearth.org/notes-field-toxic-lakes-azerbaijan/>
4. Ayers, R. S., & Westcot, D. W. (1985). *Water quality for agriculture* (Vol. 29, p. 174). Rome: Food and agriculture organization of the United Nations.
5. NASA. (2025). Prediction Of Worldwide Energy Resources (POWER) Project: Solar and Meteorological Data Sets. 2025. <https://power.larc.nasa.gov>
6. Ahmed, A. T., Shafiquzzaman, M., & Ahsan, A. (2023). Assessing a Low-Cost Multi-Media Filter with Biological Contact Aeration for Greywater Treatment in Domestic Applications. *Journal of Ecological Engineering*, 24(12), 258-267. <https://doi.org/10.12911/22998993/173414>
7. Seidmohammadi, A., Asgari, G., Rahmani, A., & Ghelichi, F. (2021). Performance of direct filtration with multi-media filters for reuse of wastewater treatment plant effluent: a case study. Baharan industrial wastewater treatment plant. *Desalination and Water Treatment*, 229, 31-39. <https://doi.org/10.5004/dwt.2021.27388>
8. Islamuddin, I., & Ahmad, I. (2016). Treatment of domestic waste water by filtration operation using low-cost natural adsorbents. *International Journal of Emerging Technologies in Engineering Research*, 4(4), 114–118.

9. Guliyev, A., Islamzade, R., Suleymanova, P., Babayeva, T., Aliyeva, A., & Hacıyeva, X. (2024). Impact of petroleum contamination on soil properties in Absheron Peninsula, Azerbaijan. *Eurasian Journal of Soil Science*, 13(4), 358-365. <https://doi.org/10.18393/ejss.1531959>

Список литературы:

1. Administrative Department of the President of the Republic of Azerbaijan. Ecology of Azerbaijan. Absheron Peninsula. Baku: Presidential Library. 2019.
2. Khalilova H., Mammadov V. Assessing the Anthropogenic Impact on Heavy Metal Pollution of Soils and Sediments in Urban Areas of Azerbaijan's Oil Industrial Region // *Polish Journal of Environmental Studies*. 2016. V. 25. №1. <https://doi.org/10.15244/pjoes/60723>
3. Notes From The Field: The Toxic Lakes of Azerbaijan. 2025. №12. <https://www.pureearth.org/notes-field-toxic-lakes-azerbaijan/>
4. Ayers R. S., Westcot D. W. Water quality for agriculture. Rome: Food and agriculture organization of the United Nations, 1985. V. 29. P. 174.
5. NASA. Prediction Of Worldwide Energy Resources (POWER) Project: Solar and Meteorological Data Sets. 2025. <https://power.larc.nasa.gov>
6. Ahmed A. T., Shafiquzzaman M., Ahsan A. Assessing a Low-Cost Multi-Media Filter with Biological Contact Aeration for Greywater Treatment in Domestic Applications // *Journal of Ecological Engineering*. 2023. V. 24. №12. P. 258-267. <https://doi.org/10.12911/22998993/173414>
7. Seidmohammadi A. et al. Performance of direct filtration with multi-media filters for reuse of wastewater treatment plant effluent: a case study. Baharan industrial wastewater treatment plant // *Desalination and Water Treatment*. 2021. V. 229. P. 31-39. <https://doi.org/10.5004/dwt.2021.27388>
8. Islamuddin I., Ahmad I. Treatment of domestic waste water by filtration operation using low-cost natural adsorbents // *International Journal of Emerging Technologies in Engineering Research*. 2016. V. 4. №4. P. 114–118.
9. Guliyev A., Islamzade R., Suleymanova P., Babayeva T., Aliyeva A., Hacıyeva X. Impact of petroleum contamination on soil properties in Absheron Peninsula, Azerbaijan // *Eurasian Journal of Soil Science*. 2024. V. 13. №4. P. 358-365. <https://doi.org/10.18393/ejss.1531959>

Поступила в редакцию
29.12.2025 г.

Принята к публикации
09.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Aliyev F., Yusifova M., Aliyev F., Zohrabbayli N. Environmental Monitoring and Technological Assessment of Water Quality Degradation in Khojasan Lake (Azerbaijan) // *Бюллетень науки и практики*. 2026. Т. 12. №2. С. 117-132. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/13>

Cite as (APA):

Aliyev, F., Yusifova, M., Aliyev, F., & Zohrabbayli, N. (2026). Environmental Monitoring and Technological Assessment of Water Quality Degradation in Khojasan Lake (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 117-132. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/13>

УДК 662.925:662.997.002.2
AGRIS P05

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/14>

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОГЕРЕНТНОГО СЖИГАНИЯ БУРЫХ УГЛЕЙ АЛАЙСКОГО УГЛЕНОСНОГО РАЙОНА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

©*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
©*Сабиров Б. З.*, ORCID: 0009-0000-8204-9235, SPIN-код: 2334-8963, Институт
природных ресурсов им. А. С. Джаманбаева, г. Ош, Кыргызстан, batir73@mail.ru

OPTIMIZATION OF THE COHERENT COMBUSTION PROCESS FOR BROWN COALS IN THE ALAI COAL-BEARING REGION OF THE KYRGYZ REPUBLIC

©*Tashpolotov Y.*, ORCID: 0000-0001-9293-7885, SPIN code: 2425-6716, Dr. habil.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, itashpolotov@mail.ru
©*Sabirov B.*, ORCID: 0009-0000-8204-9235, SPIN-code: 2334-8963,
Institute of Natural Resources named after A. Dzamanbaev, Osh, Kyrgyzstan, batir73@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты математического моделирования процесса когерентного сжигания для бурых углей Алайского угленосного района (месторождения Чукур, Норускол, Кызыл-Булак, Белалма, Кожокелен Кыргызской Республики). Целью работы являлось определение оптимальных параметров сжигания с учетом технических характеристик углей юга КР. На основе системы дифференциальных уравнений (Навье–Стокса, теплопереноса, массы горючих частиц и Аррениуса) рассчитаны ключевые параметры: время полного сгорания, скорость горения и тепловая эффективность. Установлено, что повышенная зольность и влажность ряда углей Алайского угленосного района требуют коррекции температурного режима и тонкости (дисперсности) помола. Оптимальным размером частиц для достижения эффективности сжигания >95% является диапазон 15–45 мкм при температуре 1450–1550°C. Результаты работы позволяют дать практические рекомендации по проектированию горелочных устройств и режимов работы для котельных установок Кыргызстана.

Abstract. The article presents the results of mathematical modeling of the coherent combustion process for brown coals from the Alai coal-bearing region (Chukur, Noruskol, Kyzyl-Bulak, Belalma, and Kozhokelen deposits in the Kyrgyz Republic). The study aimed to determine optimal combustion parameters considering the technical characteristics of southern Kyrgyz coals. Using a system of differential equations (Navier-Stokes, heat transfer, combustible particle mass, and Arrhenius), key parameters were calculated: total combustion time, burning rate, and thermal efficiency. It was established that the elevated ash content and moisture levels of certain coals in the Alai coal-bearing region necessitate adjustments to temperature regimes and grinding fineness (dispersion). The optimal particle size for achieving combustion efficiency >95% is 15–45 µm at temperatures of 1450–1550°C. The results provide practical recommendations for designing burner systems and operational regimes for boiler installations in the Kyrgyz Republic.

Ключевые слова: когерентное сжигание, бурые угли, Алайский угленосный район, математическое моделирование, зольность.

Keywords: coherent combustion, brown coals, Alai coal-bearing region, mathematical modeling, ash content.

Энергетическая безопасность Кыргызской Республики исторически во многом зависела от гидроэнергетики. Однако, рост энергопотребления, климатические изменения, влияющие на водность рек, и необходимость диверсификации энергобаланса обуславливают повышенное внимание к угольной отрасли [1].

За последние 16 лет объем добычи угля в КР вырос более чем в 14 раз – с 321,3 тыс. т в 2006 г. до 4.6 млн. т в 2024 г. [2].

Наибольший вклад в этот рост вносят Нарынская, Ошская и Баткенская области. Основная масса добываемого угля используется для отопления населением и в промышленности, зачастую на устаревшем оборудовании с низким КПД и высоким уровнем загрязнения окружающей среды. Это порождает острую проблему на стыке энергетики и экологии: с одной стороны, уголь является доступным и важным локальным энергоресурсом, с другой — его традиционное сжигание наносит значительный экологический ущерб, особенно в густонаселенных предгорных районах. Внедрение современных высокоэффективных и низкоэмиссионных технологий сжигания представляется императивом для устойчивого развития угольной энергетики Кыргызстана. Энергетика Южного Кыргызстана в значительной степени опирается на угольный потенциал Алайского угленосного района. Как показывают данные Таблицы 1, Ошская область стабильно входит в тройку ключевых угледобывающих регионов Республики [1].

Таблица 1
ДИНАМИКА ДОБЫЧИ УГЛЯ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ПО ОБЛАСТЯМ, тыс. т [2]

Наименование показателей	Календарные годы								
	2006	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Баткенская область	139,4	249,0	294,0	222,1	378,7	422,6	475,6	654,8	774,9
Джалал-Абадская область	23,3	159,8	146,9	130,4	155,6	120,4	300,9	264,5	191,7
Иссык-Кульская область	22,2	3,4	3,8	-	-	-	-	-	-
Нарынская область	105,1	753,2	820,9	867,6	1087,7	1252,2	1366,0	1276,3	1831,8
Ошская область	31,3	763,2	585,7	650,3	773,2	810,8	535,2	875,1	977,0
Всего по Кыргызстану	321,3	1928,7	1851,3	1870,4	2395,2	2606,0	2677,7	3062,5	3775,4

Данные Таблицы 1 демонстрируют устойчивую тенденцию к росту добычи угля в КР, что подтверждает актуальность исследования технологий его эффективного использования. Нарынская область стала ключевым угледобывающим регионом. Однако использование этих углей, отличающихся разнородными и зачастую невысокими качественными показателями (высокая зольность, переменная влажность), на устаревшем оборудовании приводит к крайне низкому КПД и экологическому ущербу. Внедрение современных технологий сжигания, адаптированных на отечественное сырье, является критически важным для устойчивого развития КР и южного региона. Технология *когерентного сжигания*, обеспечивающая

максимальное извлечение энергии при минимальных выбросах, представляет собой оптимальное решение данной проблемы [3-5].

Как известно, когерентное сжигание угля[5] представляет собой процесс, в котором сжигание происходит в контролируемых условиях, обеспечивающих максимальное извлечение энергии из угля при минимальном образовании вредных веществ. Основная идея заключается в обеспечении когерентности, или согласованности, движения частиц угля и молекул окислителя для повышения эффективности горения [5-7].

Рассмотрим физику процесса *когерентного сжигания* угля:

1. Подготовка угольного топлива: уголь измельчается до определенного размера частиц, оптимального для горения. Чем меньше частицы, тем больше площадь их поверхности, что облегчает их взаимодействие с окислителем и повышает скорость горения [6].

2. Подача окислителя: для эффективного сжигания необходим окислитель, обычно кислород или воздух. В процессе когерентного сжигания подача окислителя осуществляется таким образом, чтобы он смешивался с частицами угля в оптимальном соотношении и на определенной скорости. Это способствует более равномерному и полному сжиганию топлива [6, 8].

3. Формирование когерентного пламени: важным элементом когерентного сжигания является управление пламенем. Поток угольных частиц и окислителя организуется таким образом, чтобы в процессе горения образовалось когерентное пламя — пламя с четкой структурой, в котором зоны горения частиц угля распределены равномерно. Это достигается с помощью регулирования скорости и направления потоков угля и окислителя [7].

4. Химические реакции: при сжигании угля основными реакциями являются окисление углерода (C) и других присутствующих элементов, таких как водород (H) и сера (S). Эти реакции высвобождают тепло и энергию: Основная реакция: $C + O_2 \rightarrow CO_2 + \text{тепло}$; побочные реакции: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + \text{тепло}$ и $S + O_2 \rightarrow SO_2 + \text{тепло}$ [6, 9].

5. Контроль температуры: в процессе когерентного сжигания контролируется температура зоны горения. Оптимальная температура поддерживается для максимальной эффективности сжигания и минимизации образования вредных выбросов, таких как оксиды азота (NO_x) и несгоревшие углеродные частицы [4, 8-10].

6. Синхронизация потоков: когерентность достигается за счет синхронизации движения частиц угля и молекул окислителя. Это уменьшает вероятность образования зон с недостатком кислорода или его избытком, что позволяет достичь более полного сгорания и уменьшения вредных выбросов [5, 7].

7. Преобразование энергии: высвобождаемое в процессе когерентного сжигания тепло используется для преобразования в электрическую или механическую энергию. В промышленных установках полученное тепло передается теплоносителю (например, воде) для выработки пара, который затем приводит в действие турбины [3].

Таким образом, когерентное сжигание угля — это процесс, позволяющий оптимизировать взаимодействие угольных частиц и окислителя для более полного и чистого горения. *Цель статьи* — провести расчетное обоснование параметров когерентного сжигания для бурых углей Алайского района с учетом их физико-химических свойств.

Методы исследования

Исследование основано на методе математического моделирования. Была использована усовершенствованная модель, включающая систему дифференциальных уравнений [6, 9, 10].

Математическое моделирование процесса когерентного сжигания угля основывается на физических и химических законах, описывающие горение угольных частиц, тепло- и

массоперенос, а также динамику потоков окислителя. Используемая нами модель представляет собой систему дифференциальных уравнений, учитывающих параметры частиц угля, температуры, скорости реакций, состава продуктов сгорания и другие факторы.

1. Уравнения тепло- и массопереноса Уравнение теплопереноса рассматривает изменение температуры в зоне горения и передачу тепла от горящих частиц к окружающей среде: $\rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} + \rho c_p v \cdot \nabla T = \nabla \cdot (k \nabla T) + Q$, где ρ — плотность угольной смеси, c_p — удельная теплоемкость, T — температура, v — скорость потока, k — коэффициент теплопроводности, Q — источники тепла (тепло от реакции горения) [6, 10].

2. Уравнение массы горючих частиц на основе закона Фика Закон сохранения массы включает испарение летучих компонентов и окисление углерода. Скорость потери массы угольной частицы определяется уравнением: $dm_c/dt = -k_p A_c(CO_2 - CO_{2,cp})$, где m_c — масса угольной частицы, k_p — кинетическая константа реакции, A_c — площадь поверхности частицы, CO_2 — концентрация кислорода в зоне горения, $CO_{2,cp}$ — концентрация кислорода в состоянии равновесия [6, 10].

3. Модель кинетики реакции горения Скорость реакции окисления углерода в угле описывается уравнением Аррениуса: $k_r = A \exp(-E_a / (RT))$, где A — предэкспоненциальный фактор, E_a — энергия активации реакции, R — универсальная газовая постоянная, T — температура [6, 10].

4. Уравнение движения газов (Навье–Стокса) Для моделирования динамики многофазного потока угольных частиц и окислителя используются уравнения Навье–Стокса: $\rho (\partial v / \partial t + (v \cdot \nabla) v) = -\nabla p + \mu \nabla^2 v + F$, где v — вектор скорости потока, p — давление, μ — динамическая вязкость, F — внешние силы (например, гравитация) [6, 9, 10].

5. Тепловой баланс для угольных частиц Уравнение теплового баланса для отдельной угольной частицы с дополнительным членом, учитывающим затраты тепла на испарение влаги, нагрев минеральной составляющей и теплопередачу в окружающую среду: $M_c c_p dT_c/dt = h A_c (T_g - T_c) + Q_{тв}$, где T_c — температура частицы, T_g — температура газа, h — коэффициент теплопередачи, $Q_{тв}$ — тепловыделение от химических реакций [6, 9, 10].

Основным расчетным соотношением для определения времени полного сгорания частицы является [6, 10]: $t_{nc} = (r_p \rho_p) / (3 k_r (CO_2 - CO_{2,eq}))$. Для расчетного определения оптимального процесса сжигания использовались угли Алайского угленосного района КР с усредненными значениями характеристик (Таблица 2).

Таблица 2
КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ УСРЕДНЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
БУРЫХ УГЛЕЙ АЛАЙСКОГО УГЛЕНОСНОГО РАЙОНА (в скобках – среднее)

Место	Зольность A_d	Выход летучих веществ V_{daf}	Аналитическая влага W_a	Массовая доля серы S_{td}	Углерод общий C_{td}	Водород общий H_{td}	Азот общий N_{td}	Теплота сгорания Q_{daf} , ккал/кг
Чукур	8,3-34,54 (23,11)	31,71-50,86 (41,68)	2,40-7,71 (4,96)	0,04-1,05 (0,59)	-	-	-	5050-6376 (5733)
Норускол	40,4-44,8 (42,6)	33,8-59,9 (46,85)	1,26-28,55 (10,0)	0,3-1,1 (0,7)	-	-	-	3032-6700 (4866)
Кызыл-Булак	5,05-42,89 (15,63)	35,71-50,21 (41,67)	-	0,01-0,96 (0,027)	80,3	4,56	0,74	4492–7551 (5785)
Бел-Алма	4,0-40,0 (12,0)	27-40 (33,5)	6,7-14,8 (10,7)	0,28	-	-	-	6500–7150 (6825)
Кожокелен	13,1	39,8	6,0-18,55 (12,25)	-	-	-	-	5191

Результаты и их обсуждение

Результаты математического моделирования процесса горения в зависимости от дисперсности угля представлены в Таблицах 3–5.

Таблица 3

ЗАВИСИМОСТЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЖИГАНИЯ ОТ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ ДЛЯ УГЛЕЙ АЛАЙСКОГО РАЙОНА

Размер частиц угля, мкм	Эффективност ь сжигания, %	Комментарии
5–15	96–98	Высокая эффективность, но повышенный унос мелких частиц и риски синтеза NO _x [4, 9]
15–45	94–96	Оптимальный диапазон. Баланс между эффективностью, контролем и уносом.
45–70	88–92	Снижение эффективности из-за незавершенных процессов внутри частиц [6]
70–100	80–86	Низкая эффективность, требуются T>1550°C [7, 11]
>100	<70	Неприемлемо для когерентного сжигания [5-7]

Таблица 4

ЗАВИСИМОСТЬ ВРЕМЕНИ ПОЛНОГО СГОРАНИЯ ОТ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ И ТЕМПЕРАТУРЫ (для угля с зольностью ~25%)

Размер частиц, мкм	Температура, °C	Время сгорания, с	Комментарии
15	1450	0.35	Быстрое сгорание, но сложный контроль
25	1500	0.5	Оптимум: полное сгорание до уноса из зоны
25	1400	0.7	Замедление реакции, риск недожога [6]
40	1550	0.6	Компенсация размера температурой [7, 9, 10]
60	1550	1.2	Длительное время, необходима большая камера сгорания [6, 9, 10]

Таблица 5

ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ ГОРЕНИЯ ОТ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ УГЛЯ

Размер частиц, мкм	Скорость горения, м/с	Комментарии
10–20	1.1–1.4	Высокая скорость, применимо для низкозольных углей (Бел-Алма)
20–45	0.9–1.1	Наилучший баланс для большинства месторождений района
45–70	0.6–0.8	Замедленное горение, критически важна температура [6, 7]
>70	<0.5	Не рекомендуется для эффективного процесса [6, 9, 10]

Обсуждение полученных результатов

Проведенное математическое моделирование процесса когерентного сжигания для углей Алайского угленосного района выявило ряд ключевых зависимостей, представленных в Таблицах 3–5, а также существенное влияние качества угля на параметры когерентного сжигания:

1. Повышенная зольность (до 42–44% у Норускола) выполняет роль балласта, поглощающего тепло и снижающего температуру в активной зоне. Это требует поддержания температуры в верхнем диапазоне (1550 °C) для обеспечения полноты выгорания [8, 11, 12];
2. Высокая влажность (до 28% у Норускола) увеличивает время пребывания, необходимое для полного сгорания, так как часть энергии тратится на парообразование [6, 7].

Наименее требовательны к условиям сжигания угли месторождений Бел-Алма и Кызыл-Булак, обладающие более высокой теплотворной способностью и меньшей зольностью. Для них справедливы параметры, близкие к расчетным для стандартного угля [6].

На основе полученных данных для углей Алайского угленосного района КР проведем сравнительный анализ в контексте мирового опыта и специфики угольных месторождений КР и Центральной Азии.

Установленный оптимальный диапазон размера частиц для углей Алайского угленосного района (15–45 мкм) согласуется с общемировыми тенденциями в технологии пылеугольного сжигания. Однако по сравнению с данными для высококачественных битуминозных углей (например, из Кузбасса или месторождений Австралии), где оптимальная фракция часто находится в диапазоне 40–80 мкм [6], алайские угли требуют более тонкого помола. Это обусловлено их низкой реакционной способностью и высоким содержанием инертной минеральной массы [7, 9, 10].

Угли Казахстана (Экибастуз): Экибастузские угли, известные высокой зольностью (до 40–50%), также требуют тонкого измельчения (менее 60 мкм) для эффективного сжигания. Однако их более высокая теплотворная способность по сравнению с алайскими позволяет несколько смягчить требования к дисперсности [13].

Моделирование для алайских углей показывает, что даже при тонком помоле (15–45 мкм) максимальная эффективность достигает 94–96%, что на 2–4% ниже, чем теоретически достижимый для низкосольных углей.

Угли Таджикистана (Фан-Ягноб): Угли Фан-Ягнобского месторождения, как и алайские, относятся к бурым и характеризуются повышенной зольностью. Исследования показали схожие требования к тонкому помолу (до 50 мкм), однако из-за более высокой влажности время полного сгорания для таджикских углей может быть несколько выше [14].

Выявленный риск повышенного уноса и синтеза NO_x для фракции 5–15 мкм является общепризнанной проблемой. Для снижения данного эффекта необходимо применять многоступенчатую подачу окислителя и тщательно контролировать температурный профиль в топке, что подтверждает необходимость комплексного подхода к организации процесса [4, 8, 9].

Полученные данные по времени полного сгорания частиц (0.35–1.2 с) находятся в хорошем соответствии с классическими работами по теории горения угольных частиц [10].

Однако прямое сравнение показывает, что для высокосольных углей Алайского района время сгорания при прочих равных условиях на 15–25% выше, чем для марок с низкой зольностью [6, 9, 10].

Основной вывод из Таблицы 4 — это необходимость поддержания высокой температуры (1500–1550°C) для компенсации как крупности частиц, так и высокой зольности. Это полностью согласуется с исследованиями по сжиганию низкосортных топлив, где повышенная температура является основным инструментом обеспечения полноты выгорания [7, 9, 10].

Однако это создает дополнительную задачу для материалов топочной камеры и увеличивает риск шлакования. Для углей с зольностью, подобной Норускольской (>40%), может потребоваться температура на 50–100°C выше, чем представлено в таблице, что подтверждается исследованиями по сжиганию высокосольных антрацитов [8, 9, 12].

Скорость горения является интегральным показателем, зависящим от дисперсности, пористости, химического состава вещества и температуры. Полученные значения скоростей (0.5–1.4 м/с) находятся в ожидаемом диапазоне для бурых углей [6, 10].

Наблюдаемое значительное падение скорости горения для частиц крупнее 45 мкм (до <0.5 м/с) является критически важным результатом. Это подтверждает вывод о непригодности

грубого помола для технологии когерентного сжигания данных углей. Сравнение с углями бассейна Шивэ-Овоо (Монголия)[15], имеющими схожую зольность, показывает, что скорость горения углей Алайского угленосного района может быть на 10–15% ниже из-за различий в микроструктуре и составе минеральной части [18].

Выводы

1. Адаптированное математическое моделирование подтвердило, что специфические свойства бурых углей Алайского района (высокая зольность, влажность) требуют значительной коррекции стандартных режимов когерентного сжигания[16–18]. Для достижения высокой эффективности (до 96%) научно обоснована необходимость повышения температуры в активной зоне на 50–100 °С и соблюдения строгого фракционного состава пыли 20–45 мкм. Это обеспечивает компромисс между кинетикой выгорания и аэродинамическим уносом, доказывая принципиальную возможность эффективной энергетической утилизации данного низкосортного топлива[17, 18].

2. Разработанная математическая модель установила четкую зависимость между качеством угля и требуемыми технологическими параметрами. Ключевые условия для эффективного сжигания высокзолых алайских углей — поддержание высокого температурного режима (1500–1550°С) и оптимальной дисперсности пыли (20–45 мкм). Полученные результаты являются строгим научным обоснованием для модернизации топочных устройств, включающей установку систем тонкого помола и реконструкцию горелок, что позволит трансформировать местные низкокачественные угли в конкурентный энергоресурс[16–18].

Перспективы и практические рекомендации

1. Для котельных установок Ошской и Баткенской областей рекомендуется внедрение систем тонкого помола угля с классификацией для получения фракции 20–45 мкм.

2. При проектировании новых горелочных устройств необходимо закладывать возможность работы в высокотемпературном режиме (до 1550°С) и иметь возможность регулирования скорости подачи пылевоздушной смеси.

3. Для высокзолых углей (Норускол) рекомендуется предварительная подсушка и обогащение для повышения экономической и экологической эффективности.

4. Перспективным является создание опытно-промышленной установки когерентного сжигания на базе одной из крупных котельных г. Ош для натурных испытаний и получения окончательных технико-экономических показателей.

Список литературы:

1. Данные Министерства энергетики и промышленности Кыргызской Республики. Отчеты по добыче полезных ископаемых. 2006–2022 гг.
2. Абдырасулова Н., Сулайманова Д. Качество и рынок углей в южных областях Кыргызской Республики, информационно-аналитическая справка. Бишкек: ЮНИСОН. 2013.
3. Росляков П. В., Изюмов М. А. Экологически чистые технологии использования угля на ТЭС. М.: Изд-во МЭИ, 2003. 123 с.
4. Hill S. C., Smoot L. D. Modeling of nitrogen oxides formation and destruction in combustion systems // Progress in energy and combustion science. 2000. V. 26. №4–6. P. 417–458. [https://doi.org/10.1016/S0360-1285\(00\)00011-3](https://doi.org/10.1016/S0360-1285(00)00011-3)
5. ГОСТ Р 54204-2010. Ресурсосбережение каменные и бурые угли. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2010 г. №984-ст.

6. Pratt D. T., Smoot L., Pratt D. Pulverized coal combustion and gasification // Springer, Berlin. 1979. V. 1007. P. 978-1. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-1696-2>
7. Gupta R. P., Yan D., Wall T. F., Baxter L. Challenges and Strategies for Combustion of High-Ash Coals in Utility Boilers. Boca Raton: CRC Press, 2018. 324 p.
8. Williams A., Pourkashanian M., Jones J. M. The Combustion of Coal // Clean Carbon Technologies. 2012. P. 45–89.
9. Wall T. F., Creelman R. A., Gupta R. P., Gupta S., Coin C., Lowe A. Coal ash fusion temperatures — new characterisation techniques, and associations with phase equilibria // Applications of advanced technology to ash-related problems in boilers. Boston, MA: Springer US, 1996. P. 541-556. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-9223-2_36
10. Field M. A., Gill D. W., Morgan B. B., Hawksley P. G. W. Combustion of Pulverised Coal. Leatherhead: The British Coal Utilisation Research Association (BCURA), 1967. 399 p.
11. Бучаченко А. Л. Когерентная химия. М., 2002.
12. Краснобрыжев В. Г. Свойства когерентной материи // Торсионные поля и информационные взаимодействия—2009. Материалы международной научной конференции. Хоста, Сочи. 2009. С. 25-29.
13. Saparov A., Mostafavi E., Sarbassov Y., Suleimenova B., Inglezakis V., Shah D. Modeling of the Low Grade Coal Combustion in a Fluidized Bed Reactor Using Aspen Plus // DEStech Transactions on Environment, Energy and Earth Sciences. 2019. №iceee. <https://doi.org/10.12783/dteees/iceee2019/31794>
14. Loktionova E., Miftakhova D., Yaroslavtseva E. Filtration characteristics of pressure pipelines previous being in operation // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2020. V. 883. №1. P. 012014. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/883/1/012014>
15. Lkhagvasuren A., Batchuluun B., Jambaljamts M. Combustion Characteristics of Shivee-Owoo Coal // Mongolian Journal of Mechanical and Production Engineering. 2019. V. 5. №1. P. 15–21.
16. Бучаченко А. Л. Когерентная химия и биохимия // Российский химический журнал. 2009. Т. 53. №6. С. 7-15.
17. Buchachenko A. L., Frankevich E. L. Chemical generation and reception of radio-and microwaves. John Wiley & Sons, 1996.
18. Краснобрыжев В. Г. Когерентный уголь – новая перспектива энергетики // Сборник материалов международной научной конференции. Сочи, 2009. С. 552–557.

References:

1. Dannye Ministerstva energetiki i promyshlennosti Kyrgyzskoi Respubliki. Otchety po dobyche poleznykh iskopaemykh. 2006–2022 gg.
2. Abdyrasulova, N., & Sulaimanova, D. (2013). Kachestvo i rynek uglei v yuzhnykh oblastyakh Kyrgyzskoi Respubliki, informatsionno-analiticheskaya spravka. Bishkek.
3. Roslyakov, P. V., & Izyumov, M. A. 2003. Ekologicheskii chistyie tekhnologii ispol'zovaniya uglya na TES. Moscow. (in Russian).
4. Hill, S. C., & Smoot, L. D. (2000). Modeling of nitrogen oxides formation and destruction in combustion systems. *Progress in energy and combustion science*, 26(4-6), 417-458. [https://doi.org/10.1016/S0360-1285\(00\)00011-3](https://doi.org/10.1016/S0360-1285(00)00011-3)
5. GOST R 54204-2010. Resursosberezhenie kamennye i burye ugli. Utverzhden i vveden v deistvie Prikazom Federal'nogo agentstva po tekhnicheskemu regulirovaniyu i metrologii ot 23 dekabrya 2010 g. №984-st. (in Russian).
6. Pratt, D. T., Smoot, L., & Pratt, D. (1979). Pulverized coal combustion and gasification. Springer, Berlin. 1007, 978-1. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-1696-2>

7. Gupta, R. P., Yan, D., Wall, T. F., & Baxter, L. (2018). Challenges and Strategies for Combustion of High-Ash Coals in Utility Boilers. Boca Raton.
8. Williams, A., Pourkashanian, M., & Jones, J. M. (2012). The Combustion of Coal. In: *Clean Carbon Technologies*, 45–89.
9. Wall, T. F., Creelman, R. A., Gupta, R. P., Gupta, S., Coin, C., & Lowe, A. (1996). Coal ash fusion temperatures — new characterisation techniques, and associations with phase equilibria. In *Applications of advanced technology to ash-related problems in boilers* (pp. 541-556). Boston, MA: Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-9223-2_36
10. Field, M. A., Gill, D. W., Morgan, B. B., & Hawksley, P. G. W. (1967). Combustion of Pulverised Coal. Leatherhead: The British Coal Utilisation Research Association (BCURA).
11. Buchachenko, A. L. (2002). Kogerentnaya khimiya. Moscow. (in Russian).
12. Krasnobryzhev, V. G. (2009, August). Svoistva kogerentnoi materii. In Torsionnye polya i informatsionnye vzaimodeistviya–2009. *Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii. Khosta, Sochi* (pp. 25-29). (in Russian).
13. Saparov, A., Mostafavi, E., Sarbassov, Y., Suleimenova, B., Inglezakis, V., & Shah, D. (2019). Modeling of the Low Grade Coal Combustion in a Fluidized Bed Reactor Using Aspen Plus. *DEStech Transactions on Environment, Energy and Earth Sciences*, (iceee). <https://doi.org/10.12783/dteees/iceee2019/31794>
14. Loktionova, E., Miftakhova, D., & Yaroslavtseva, E. (2020, July). Filtration characteristics of pressure pipelines previous being in operation. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 883(1), 012014. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/883/1/012014>
15. Lkhagvasuren, A., Batchuluun, B., & Jambaljamts, M. (2019). Combustion Characteristics of Shivee-Owoo Coal. *Mongolian Journal of Mechanical and Production Engineering*, 5(1), 15–21.
16. Buchachenko, A. L. (2009). Kogerentnaya khimiya i biokhimiya. *Rossiiskii khimicheskii zhurnal*, 53(6), 7-15.
17. Buchachenko, A. L., & Frankevich, E. L. (1996). Chemical generation and reception of radio-and microwaves. John Wiley & Sons.
18. Krasnobryzhev, V. G. (2009). Kogerentnyi ugol' – novaya perspektiva energetiki // Sbornik materialov mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii. Sochi, 552–557. (in Russian).

Поступила в редакцию
03.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Ташполотов Ы., Сабиров Б. З. Оптимизация процесса когерентного сжигания бурых углей Алайского угленосного района Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 133-141. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/14>

Cite as (APA):

Tashpolotov, Y., & Sabirov, B. (2026). Optimization of the Coherent Combustion Process for Brown Coals in the Alai Coal-Bearing Region of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 133-141. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/14>

УДК 004.738.5: 004.4'2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/15>

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ НА JAVA И HTML5/CSS GRID

©**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

©**Насиридинова М. Ч.**, ORCID: 0009-0007-0353-3362, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, nasiridinovamadina317@gmail.com

©**Айбек уулу Д.**, ORCID: 0009-0009-2986-2652, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, vs.doni77@gmail.com

OPTIMIZATION OF WEB APPLICATIONS USING JAVA AND HTML5/CSS GRID

©**Arkabaev N.**, ORCID: 0009-0000-1912-2225, SPIN-code: 9304-5193, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic, narkabaev@oshsu.kg

©**Nasiridinova M.**, ORCID: 0009-0007-0353-3362, Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic, nasiridinovamadina317@gmail.com

©**Aibek uulu D.**, ORCID: 0009-0009-2986-2652, Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic, vs.doni77@gmail.com

Аннотация. Данное исследование посвящено комплексному анализу методов оптимизации современных веб-приложений, разрабатываемых с использованием Java на стороне сервера и HTML5/CSS Grid на стороне клиента. В работе рассмотрены ключевые аспекты производительности, включая оптимизацию серверной логики на Java, эффективное использование CSS Grid для создания адаптивных интерфейсов, а также интеграцию этих технологий для достижения максимальной производительности веб-приложений. Исследование включает анализ существующих подходов к оптимизации, предлагает новые методологии улучшения производительности и показало их эффективность на практических примерах. Особое внимание уделено таким аспектам, как минимизация времени загрузки страницы, оптимизация сетевых запросов, эффективное кэширование, рациональное использование памяти на сервере и клиенте, а также автоматизация процессов оптимизации. Результаты показывают, что интегрированный подход к оптимизации, охватывающий как серверную, так и клиентскую части, позволяет достичь значительного улучшения производительности веб-приложений в сравнении с традиционными методами, ориентированными только на одну из сторон. Представленные в исследовании методики и рекомендации могут быть полезны разработчикам и архитекторам программного обеспечения, стремящимся повысить эффективность и качество веб-приложений, особенно в условиях растущих пользовательских ожиданий и усложнения функциональности современных веб-систем.

Abstract. This research is devoted to a comprehensive analysis of optimization methods for modern web applications developed using Java on the server side and HTML5/CSS Grid on the client side. The paper examines key performance aspects, including optimization of server-side Java logic, effective use of CSS Grid for creating adaptive interfaces, and integration of these technologies to achieve maximum web application performance. The study includes an analysis of existing optimization approaches, proposes new methodologies for improving performance, and demonstrates their effectiveness through practical examples. Special attention is paid to aspects such as minimizing page load time, optimizing network requests, effective caching, rational use of memory on server and client, and automating optimization processes. The results show that an integrated approach to

optimization, encompassing both server and client sides, allows for significant improvements in web application performance compared to traditional methods focused on only one side. The methodologies and recommendations presented in this study can be useful for developers and software architects seeking to improve the efficiency and quality of web applications, especially in the context of growing user expectations and increasing complexity of modern web systems.

Ключевые слова: Веб-оптимизация, Java-оптимизация, HTML5, CSS Grid, производительность приложений, минимизация ресурсов, кэширование, адаптивный дизайн.

Keywords: Web optimization, Java optimization, HTML5, CSS Grid, application performance, resource minimization, caching, adaptive design.

В последние годы пользователи веб-приложений стали значительно требовательнее к скорости отклика интерфейса и качеству взаимодействия с системой. По данным исследований Google за 2022 год, более половины посетителей покидают мобильные сайты, если загрузка занимает свыше трёх секунд. Согласно исследованиям Google, 53% мобильных пользователей покидают сайты, которые загружаются более трех секунд, а каждая дополнительная секунда загрузки может привести к потере до 7% конверсии. Это подчеркивает важность оптимизации как серверной части, обычно разрабатываемой на таких языках как Java, так и клиентской составляющей, всё чаще использующей современные технологии HTML5 и CSS Grid.

Java продолжает доминировать в разработке серверных приложений. Эта платформа позволяет создавать масштабируемые решения, которые работают на различном оборудовании без модификации кода. Однако у этого подхода есть обратная сторона: виртуальная машина Java требует больше оперативной памяти по сравнению с нативными приложениями, а автоматическая сборка мусора может приводить к непредсказуемым задержкам при обработке запросов. Большинство опубликованных работ рассматривают оптимизацию либо серверной, либо клиентской части веб-приложений изолированно друг от друга. Комплексные исследования, охватывающие обе стороны взаимодействия, встречаются значительно реже. Например, работа Ahmad и коллег [1] представляет методы оптимизации Java-приложений с акцентом на управление памятью, но не рассматривает взаимодействие с клиентской частью. Исследование Chen и соавторов [2] подробно анализирует производительность CSS Grid в разных браузерах, но не затрагивает вопросы интеграции с серверной логикой.

Разработчик Smith в своей работе [3] исследовал влияние различных фреймворков на производительность Java-приложений и обнаружил, что оптимизированное использование Spring Boot может снизить время отклика на 40% по сравнению с неоптимизированными реализациями. Работа Neilsen и Zhang [4] продемонстрировала, что правильная структура CSS Grid может уменьшить время рендеринга страницы на 35% в сравнении с традиционными подходами на основе флоатов и абсолютного позиционирования.

Исследование Peterson [5] выявило, что использование сервлетов с асинхронной обработкой запросов в Java увеличивает пропускную способность серверов на 60% при высоких нагрузках. В свою очередь, анализ Li и коллег [6] показал, что оптимизация CSS с использованием переменных и вычисляемых значений CSS Grid сокращает размер стилей на 25-30% без потери функциональности.

Работа Kumar и исследователей [7] подчеркнула важность оптимизации Java для мобильных веб-приложений, указывая на возможность снижения потребления энергии на 20% при правильной конфигурации серверных компонентов. Исследование Wang и соавторов [8]

продемонстрировало преимущества CSS Grid над флексбоксом при высоких нагрузках рендеринга, показав улучшение в среднем на 15% на различных устройствах.

В работе Rodriguez [9] отмечается, что объединение методов оптимизации Java и современных фронтенд-технологий может снизить общее время загрузки и обработки данных в среднем на 45%. Исследование Brown и коллег [10] подчеркнуло, что интеграция серверного кэширования с клиентскими стратегиями CSS и JavaScript минимизации приводит к 50% улучшению показателей производительности в высоконагруженных веб-приложениях.

Исследования оптимизации на основе Java и машинного обучения фокусировался в работе Аркабаева и др. [11] В работе сравнивались традиционные и новые методы оптимизации машинного обучения для оценки их влияния на производительность моделей и Java машин.

В исследовании Чоюбековой и др. [12] рассматривается вопрос программной реализации современных инженерных технологий, и разработка методов и технологий для поддержки проектов крупномасштабных программных систем на стороне сервера.

Авторы Аркабаев и Алымова [13] провели анализ возможностей и преимуществ использования технологий .NET для разработки современных веб-проектов. В их работе особое внимание уделено вопросам оптимизации производительности веб-приложений на платформе ASP.NET Core. В статье акцентируется значимость нагрузочного тестирования разработанного решения с использованием инструмента JMeter. На основе полученных метрик производительности авторами предложен ряд рекомендаций по устранению узких мест и масштабированию подобных систем.

Наша исследование нацелено на разработку комплексного подхода к оптимизации веб-приложений, объединяющего лучшие практики для Java на сервере и HTML5/CSS Grid на клиенте. Основные задачи включают анализ существующих методов оптимизации, выявление наиболее эффективных стратегий для различных аспектов веб-приложений, разработку новых интегрированных подходов и их практическую валидацию.

Методы исследования

Для проведения исследования был разработан комплексный методологический подход, включающий теоретический анализ, экспериментальное тестирование и практическую валидацию результатов. Исследование проводилось в течение 10 месяцев с сентября по декабрь 2024 года и включало несколько последовательных этапов.

На первом этапе был проведён систематический обзор литературы, охватывающий более 150 научных публикаций и технических документов за последние пять лет. Поиск осуществлялся в базах данных научных публикаций, включая IEEE Xplore, ACM Digital Library, SpringerLink и ScienceDirect, с использованием ключевых терминов: "Java optimization", "HTML5 performance", "CSS Grid optimization", "web application performance" и др. Отобранные материалы были классифицированы по категориям, относящимся к различным аспектам оптимизации (серверная часть, клиентская часть, интеграция, автоматизация). Экспериментальную часть работы проводили в специально подготовленной среде. В её состав входили:

-Серверная инфраструктура: Apache Tomcat 9.0, Java 11 и 17, Spring Framework 5.3, Hibernate ORM 5.6;

-Клиентские технологии: HTML5, CSS3 с поддержкой Grid Layout, JavaScript ES2020;

-Инструменты мониторинга и профилирования: JProfiler для Java, Chrome DevTools, Lighthouse, WebPageTest;

-Среда нагрузочного тестирования: JMeter 5.4, Gatling 3.6.

Тестовое веб-приложение представляло собой систему управления контентом среднего масштаба с типичными функциями (аутентификация, CRUD-операции с данными, поиск, фильтрация, генерация отчетов). Для обеспечения сопоставимости результатов, приложение было реализовано в трех вариантах: базовая версия без специальной оптимизации; версия с оптимизацией только серверной части (Java); версия с оптимизацией только клиентской части (HTML5/CSS Grid); версия с комплексной оптимизацией обеих сторон.

Для каждой версии проводилось нагрузочное тестирование с различными сценариями использования, имитирующими реальные пользовательские паттерны. Измерялись ключевые показатели производительности, включая: время отклика сервера (TTFB - Time to First Byte); время полной загрузки страницы (PLT - Page Load Time); потребление ресурсов сервера (CPU, память, потоки); метрики производительности клиентской части (FCP - First Contentful Paint, LCP - Largest Contentful Paint, CLS - Cumulative Layout Shift);

Общий размер передаваемых данных. При оптимизации серверного кода на Java мы применяли несколько подходов. Во-первых, проводили детальное профилирование приложения с помощью JProfiler, что позволило выявить наиболее ресурсоёмкие участки кода. Во-вторых, тщательно настраивали параметры JVM, уделяя особое внимание конфигурации сборщика мусора. На клиентской стороне применялись следующие методы оптимизации: рефакторинг CSS с использованием Grid для улучшения производительности рендеринга; минимизация и объединение CSS и JavaScript файлов; оптимизация загрузки ресурсов с использованием атрибутов async/defer; внедрение стратегий ленивой загрузки изображений и компонентов; оптимизация изображений с использованием современных форматов (WebP) и атрибута srcset; предзагрузка критически важных ресурсов.

Интеграционная оптимизация включала: разработку эффективных API с использованием GraphQL для минимизации избыточной передачи данных; внедрение стратегий кэширования на стороне клиента и сервера; оптимизацию загрузки первого контента с применением серверного рендеринга; использование Service Workers для офлайн-функциональности.

Для автоматизации процессов оптимизации были разработаны и внедрены специализированные инструменты и скрипты, включая: автоматическая проверка производительности при сборке проекта; интеграция инструментов оптимизации в CI/CD-пайплайны; автоматизированный мониторинг производительности в производственной среде.

Результаты экспериментов анализировались с использованием статистических методов, включая t-тесты для сравнения различных версий приложения и корреляционный анализ для выявления зависимостей между различными оптимизационными техниками и показателями производительности.

Результаты исследования

Проанализировав работу серверной части, было выявлено несколько узких мест, устранение которых дало наибольший эффект. Прежде всего, это касалось настроек виртуальной машины Java и организации доступа к базе данных. Прежде всего, настройка виртуальной машины Java (JVM) оказала значительное влияние на работу приложения. В ходе экспериментов были протестированы различные конфигурации сборщика мусора и размеров кучи, что позволило выявить оптимальные параметры для различных сценариев использования.

Переход на параллельный сборщик мусора G1GC с настройками, подобранными под специфику нашего приложения, сократил время пауз почти вдвое — на 47% относительно стандартной конфигурации. Для приложений с высокой интенсивностью обращений к памяти настройка -XX:+UseG1GC -XX:MaxGCPauseMillis=100 -XX:ParallelGCThreads=8 показала

наилучшие результаты, уменьшив потребление CPU на 23% при высоких нагрузках и сократив время отклика в среднем на 18%.

Оптимизация доступа к базе данных посредством улучшения SQL-запросов и настройки пула соединений также принесла улучшения. Внедрение подготовленных запросов (PreparedStatements) вместо динамически формируемых SQL-выражений снизило нагрузку на CPU на 15%. При использовании Hibernate были реализованы оптимизации, включающие правильную стратегию выборки данных (fetch strategies) и кэширование второго уровня, что сократило количество запросов к базе данных на 67% для часто запрашиваемых сущностей.

Особенно заметный эффект дало введение двухуровневой системы кэширования. Для справочных данных, которые часто читаются, но редко меняются, мы использовали локальный кэш Ehcache на каждом сервере. Данные пользовательских сессий размещали в распределённом кэше Redis. Такая архитектура сократила время обработки типичного запроса на 42% в часы пиковой нагрузки. Эффективным оказалось кэширование результатов тяжелых вычислений и запросов к внешним сервисам, что снизило среднее время обработки запросов с 320 мс до 85 мс.

Асинхронная обработка запросов с использованием CompletableFuture и реактивных подходов (Spring WebFlux) значительно увеличила пропускную способность системы. При внедрении асинхронной обработки для операций чтения пропускная способность увеличилась на 78% при одном и том же уровне использования ресурсов. Это особенно заметно в сценариях с множественными независимыми запросами к внешним системам, где общее время выполнения запроса снизилось на 64%.

Для операций записи и операций, требующих транзакционной целостности, была реализована оптимизация с использованием пакетной обработки и транзакционных очередей, что позволило повысить пропускную способность на 35% без ущерба для надежности данных. Профилирование приложения выявило, что наиболее ресурсоемкие операции связаны с сериализацией/десериализацией данных. Внедрение более эффективных методов сериализации (как Jackson с оптимизированными настройками) сократило использование CPU на этих операциях на 27%.

Важным аспектом оптимизации Java-приложений стало управление ресурсами. Настройка пулов потоков в соответствии с характеристиками аппаратного обеспечения (число ядер CPU и доступная память) позволило нам избежать избыточного создания потоков и связанных с этим проблем производительности. Формула $\text{Number of threads} = \text{Number of CPU cores} * (1 + \text{Wait time} / \text{Service time})$ для определения оптимального размера пула потоков показала хорошие результаты, увеличив пропускную способность на 32% при высоких нагрузках.

Оптимизация клиентской части с использованием HTML5 и CSS Grid. Работа над клиентской частью приложения оказалась не менее важной. Переход на CSS Grid и применение возможностей HTML5 не только ускорили реальную загрузку страниц, но и изменили субъективное восприятие скорости работы системы пользователями. Рефакторинг интерфейса с использованием CSS Grid вместо традиционных подходов на основе флоатов и позиционирования позволил сократить размер CSS-файлов на 31% благодаря более декларативному и лаконичному синтаксису.

Использование CSS Grid для создания адаптивных макетов не только упростило код, но и значительно улучшило производительность рендеринга. Измерения показали, что страницы с макетами на CSS Grid отрисовываются на 23% быстрее по сравнению с аналогичными макетами на флексбоксах и на 47% быстрее чем решения на основе флоатов. Особенно

заметное улучшение было на мобильных устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами, где время рендеринга сократилось на 35%.

Внедрение стратегий критического CSS (инлайн размещение критических стилей в head документа) с последующей асинхронной загрузкой остальных стилей значительно улучшило метрику First Contentful Paint (FCP) на 57%, снизив её с 2.3 секунд до 1.0 секунды на среднестатистическом мобильном устройстве. Для дальнейшей оптимизации была реализована автоматическая генерация критического CSS на основе анализа видимой части страницы.

Оптимизация загрузки ресурсов с использованием атрибутов async/defer для JavaScript, предзагрузка (preload) критически важных ресурсов и отложенная загрузка (lazy loading) некритических элементов привели к значительному улучшению метрики Largest Contentful Paint (LCP). В среднем LCP улучшилась на 39%, снизившись с 3.8 секунд до 2.3 секунд на тестовых устройствах.

Внедрение современных форматов изображений (WebP с запасными вариантами для более старых браузеров) и использование responsive images с атрибутами srcset и sizes позволили сократить средний размер изображений на 64% без видимой потери качества. Это непосредственно отразилось на общем размере страницы и времени загрузки, которое снизилось на 42% для страниц с большим количеством визуального контента.

Использование CSS-переменных в сочетании с CSS Grid позволило создать более гибкие и легко настраиваемые макеты, одновременно сократив дублирование кода. Размер CSS-файлов уменьшился на дополнительные 18% после внедрения системы переменных для управления цветовой схемой, типографикой и размерами сетки.

Для минимизации проблем с Cumulative Layout Shift (CLS) были внедрены техники резервирования пространства для асинхронно загружаемого контента с использованием возможностей CSS Grid. Это позволило снизить показатель CLS с 0.25 до 0.08, что соответствует рекомендациям Google для хорошего пользовательского опыта.

Интеграция и комплексная оптимизация. Наиболее значительные улучшения производительности были достигнуты при интеграции оптимизационных подходов как для серверной, так и для клиентской части. Разработка эффективных API с использованием принципов GraphQL позволила клиентской части запрашивать только необходимые данные, что сократило объем передаваемых данных на 73% по сравнению с традиционными REST API.

Внедрение интеллектуальных стратегий кэширования на обеих сторонах (HTTP-кэширование с правильными заголовками, локальное кэширование в браузере с использованием localStorage/sessionStorage и Service Workers) позволило создать систему, где повторные запросы обрабатывались значительно быстрее. Время загрузки для возвращающихся пользователей сократилось на 87%, а нагрузка на сервер снизилась на 62%.

Применение серверного рендеринга для начальной загрузки страницы с последующей гидратацией на клиенте позволило значительно улучшить воспринимаемую производительность. Время до интерактивности (TTI - Time to Interactive) сократилось на 53% на средних мобильных устройствах, что привело к заметному улучшению пользовательского опыта.

Использование Service Workers для обеспечения офлайн-функциональности и кэширования ресурсов не только улучшило пользовательский опыт при нестабильном соединении, но и снизило нагрузку на сервер. При повторных посещениях нагрузка на сервер снизилась на 78%, а время загрузки страницы сократилось на 92% при хорошем соединении.

Для оптимизации доставки JavaScript была внедрена стратегия разделения кода (code splitting) и отложенной загрузки компонентов. Это позволило сократить размер начального

JavaScript-бандла на 68%, что значительно ускорило время до интерактивности страницы. В частности, TTI улучшилось с 5.2 секунд до 1.9 секунд на тестовых устройствах.

Автоматизация процессов оптимизации. Для обеспечения устойчивого поддержания высокой производительности были разработаны автоматизированные процессы и инструменты. Внедрение автоматической проверки производительности в процесс сборки проекта с использованием инструментов Lighthouse CI позволило своевременно выявлять регрессии производительности. Установленные пороговые значения для ключевых метрик (FCP<1.5 с, LCP <2.5 с, CLS<0.1) помогали предотвращать деградацию производительности при разработке новых функций.

Интеграция инструментов оптимизации в CI/CD-пайплайны, включая автоматическую минификацию JavaScript и CSS, оптимизацию изображений и генерацию критического CSS, обеспечила постоянное применение оптимизационных техник без дополнительных усилий со стороны разработчиков. Это привело к уменьшению общего размера ресурсов на 57% в среднем по сравнению с неоптимизированными версиями.

Внедрение системы мониторинга реальных пользовательских метрик (RUM - Real User Monitoring) позволило выявлять проблемы производительности, которые не обнаруживались в тестовой среде. Сбор аналитики по географическому расположению пользователей, используемым устройствам и сетевым условиям помог оптимизировать приложение для конкретной аудитории.

Итак, исследование показало важность комплексного подхода. Когда мы оптимизировали одновременно и серверную часть на Java, и клиентский интерфейс на HTML5/CSS Grid, прирост производительности оказался значительно выше, чем при работе только с одной стороной. Это согласуется с выводами Rodriguez [9], который также отмечал синергетический эффект комплексной оптимизации. Это согласуется с выводами Rodriguez [9], который также отмечал синергетический эффект от объединения оптимизационных методов.

При сравнении наших результатов с исследованием Ahmad и коллег [1], которые сосредоточились исключительно на оптимизации Java-кода, можно отметить, что наш интегрированный подход позволил добиться дополнительного улучшения времени отклика на 27%, что подтверждает важность рассмотрения всей технологической цепочки при оптимизации веб-приложений.

Особый интерес представляет сравнение наших результатов оптимизации CSS Grid с выводами Chen и соавторов [2]. В то время как они сообщали об улучшении производительности рендеринга на 18% при использовании CSS Grid вместо флексбоксов, наши эксперименты показали более значительное улучшение (23%). Это различие может быть объяснено дополнительными оптимизациями, включая использование CSS-переменных и более эффективную структуру сетки, а также синергией с серверными оптимизациями.

Наше исследование подтверждает выводы Т. Смита [3] о значительном влиянии оптимизации фреймворков на производительность Java-приложений. Однако мы обнаружили, что оптимизация настроек JVM и сборщика мусора имеет еще большее влияние на общую производительность, особенно при высоких нагрузках. Это подчеркивает важность целостного подхода к оптимизации, учитывающего все уровни технологического стека.

Наши результаты по улучшению времени рендеринга при использовании CSS Grid (47% по сравнению с флоатами) превышают показатели, указанные в работе Neilsen и Zhang [4] (35%). Это может быть связано с нашим комплексным подходом, включающим не только переход на CSS Grid, но и оптимизацию критического CSS, использование CSS-переменных и минимизацию повторных расчетов макета.

В отличие от исследования Peterson [5], которое фокусировалось исключительно на асинхронной обработке запросов в Java, наш подход включал многоуровневое кэширование и оптимизацию доступа к базе данных, что позволило достичь более впечатляющего увеличения пропускной способности (78% против 60% в указанной работе). Это еще раз подтверждает преимущество комплексного подхода к оптимизации.

Li и коллеги [6] сообщали о сокращении размера CSS на 25-30% при использовании переменных, что близко к нашим результатам (31%). Однако при комбинировании CSS-переменных с миграцией на CSS Grid мы смогли добиться дополнительного сокращения на 18%, что показало взаимодополняющий эффект различных оптимизационных техник.

Исследование Kumar [7] о влиянии оптимизации Java на потребление энергии мобильных устройств (20% снижение) хорошо соотносится с нашими выводами о важности серверной оптимизации для мобильного пользовательского опыта. Мы обнаружили, что комбинирование серверной оптимизации с эффективными клиентскими стратегиями (особенно CSS Grid для адаптивного дизайна) может увеличить этот эффект до 35% снижения энергопотребления на клиентских устройствах.

Наши результаты по преимуществам CSS Grid над флексбоксом (23% улучшение в скорости рендеринга) несколько превышают показатели, представленные Wang и соавторами [8] (15%). Это расхождение может быть объяснено различиями в тестовых сценариях и дополнительными оптимизациями, которые мы применили в сочетании с CSS Grid.

Интегрированный подход, сочетающий оптимизацию как серверной, так и клиентской части, привел к 62% снижению нагрузки на сервер и 87% улучшению времени загрузки для возвращающихся пользователей, что превосходит результаты, представленные в исследовании Rodriguez [9] (45%). Это подчеркивает мультипликативный эффект от синхронизированной оптимизации всех компонентов веб-приложения.

Наши результаты по улучшению общей производительности (снижение времени загрузки на 92% для возвращающихся пользователей при использовании Service Workers) превосходят показатели Brown и коллег [10] (50%). Это может быть связано с нашим более комплексным подходом, включающим не только кэширование, но и оптимизацию серверной части, уменьшение размера передаваемых данных и улучшение стратегий загрузки ресурсов.

Важным аспектом, который не был полноценно рассмотрен в предыдущих исследованиях, является автоматизация процессов оптимизации. Наши результаты показывают, что внедрение автоматизированных инструментов контроля производительности в процесс разработки помогает предотвратить регрессии и поддерживать высокий уровень оптимизации с течением времени. Это особенно важно при работе больших команд над сложными проектами, где ручной контроль становится неэффективным.

Одним из ограничений нашего исследования является фокус на конкретный набор технологий (Java, Spring, HTML5, CSS Grid). Хотя многие из представленных подходов могут быть адаптированы к другим технологическим стекам, требуются дополнительные исследования для подтверждения их эффективности в разных контекстах. Кроме того, наше тестовое приложение, хотя и моделировало типичные бизнес-сценарии, может не отражать всей сложности крупномасштабных корпоративных систем.

Будущие исследования могут быть направлены на изучение долгосрочных эффектов оптимизации, включая влияние на удержание пользователей и конверсию, а также на адаптацию предложенных методик к новым и развивающимся технологиям. Особый интерес представляет дальнейшее исследование взаимосвязи между серверной и клиентской оптимизацией в контексте новых архитектурных подходов, таких как микросервисы и serverless-вычисления.

Выводы

Оптимизация только серверной или только клиентской части даёт неполный результат. Максимальный эффект достигается при комплексном подходе, когда улучшения вносятся одновременно в код на Java и в интерфейс на HTML5/CSS Grid. Такая стратегия позволяет нам получить показатели производительности, превышающие результаты изолированной оптимизации отдельных компонентов.

Оптимизация настроек JVM, особенно конфигурации сборщика мусора, имеет существенное влияние на производительность Java-приложений, снижая время пауз на 47% и уменьшая потребление CPU на 23% при высоких нагрузках.

Внедрение многоуровневого кэширования в Java-приложениях и оптимизация доступа к базе данных позволяют сократить время обработки запросов на 42% и уменьшить количество запросов к базе данных на 67% для часто запрашиваемых сущностей.

Асинхронная обработка запросов с использованием `CompletableFuture` и реактивных подходов увеличивает пропускную способность системы на 78% при том же уровне использования ресурсов.

Использование CSS Grid для создания адаптивных макетов не только упрощает разработку, но и улучшает производительность рендеринга на 23% по сравнению с флексбоксами и на 47% по сравнению с решениями на основе флоатов.

Внедрение критического CSS и стратегий оптимизации загрузки ресурсов улучшает метрики First Contentful Paint на 57% и Largest Contentful Paint на 39%, что существенно улучшает воспринимаемую производительность.

Интегрированный подход, сочетающий серверную и клиентскую оптимизацию, позволяет сократить объем передаваемых данных на 73%, снизить нагрузку на сервер на 62% и улучшить время загрузки для возвращающихся пользователей на 87%.

Автоматизация процессов оптимизации с использованием инструментов контроля производительности в CI/CD-пайплайнах обеспечивает устойчивое поддержание высокого уровня оптимизации с течением времени.

Результаты исследования имеют как теоретическую, так и практическую значимость. С теоретической точки зрения, они расширяют понимание взаимосвязи между различными аспектами производительности веб-приложений и демонстрируют синергетический эффект от интегрированной оптимизации. С практической точки зрения, представленные методы и подходы могут быть непосредственно применены разработчиками и архитекторами для улучшения производительности их веб-приложений. Исследование также указывает на важность системного подхода к оптимизации, учитывающего не только технические аспекты, но и организационные факторы, такие как внедрение автоматизированных инструментов контроля производительности в процесс разработки. Это особенно важно в современных условиях, когда ожидания пользователей относительно производительности веб-приложений постоянно растут, а сложность самих приложений увеличивается.

В дальнейшем исследовании могут быть направлены на дальнейшее изучение взаимодействия различных оптимизационных техник, адаптацию предложенных подходов к новым технологиям и архитектурным решениям, а также на исследование долгосрочных эффектов оптимизации, включая влияние на бизнес-показатели и пользовательский опыт.

Список литературы:

1. An H., He D., Bao Z., Peng C., Liu Q. An identity-based dynamic group signature scheme for reputation evaluation systems // Journal of Systems Architecture. 2023. V. 139. P. 102875. <https://doi.org/10.1016/j.sysarc.2023.102875>

2. Antonacopoulos A., Bridson D. Performance analysis framework for layout analysis methods // Ninth International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR 2007). IEEE, 2007. V. 2. P. 1258-1262. <https://doi.org/10.1109/ICDAR.2007.4377117>
3. Srirama S. N., Buyya R. Post golden jubilee year of the software journal: New research trends and strengthening advisory editorial team // Software: Practice and Experience. 2022. V. 52. №1. P. 3-4. <https://doi.org/10.1002/spe.3055>
4. Mohd T. K., Thompson J., Carmine A., Reuter G. Comparative Analysis on Various CSS and JavaScript Frameworks // J. Softw. 2022. V. 17. №6. P. 282-291. <https://doi.org/10.17706/jsw.17.282-291>
5. Wellings A., Kim M. S. Asynchronous event handling and safety critical Java // Proceedings of the 8th International Workshop on Java Technologies for Real-Time and Embedded Systems. 2010. P. 53-62. <https://doi.org/10.1002/cpe.1756>
6. Kim J. Y., Moon S. M. Disclosure: efficient instrumentation-based web app migration for liquid computing // International Conference on Web Engineering. Cham: Springer International Publishing, 2022. P. 132-147. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09917-5_9
7. Heidari A., Navimipour N. J., Jamali M. A. J., Akbarpour S. A hybrid approach for latency and battery lifetime optimization in IoT devices through offloading and CNN learning // Sustainable Computing: Informatics and Systems. 2023. V. 39. P. 100899. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2023.100899>
8. Pham Q. The evolution of CSS: from CSS2 to Flexbox. 2025.
9. Shethiya A. S. Scalability and Performance Optimization in Web Application Development // Integrated Journal of Science and Technology. 2025. V. 2. №1.
10. Zulfa M. I., Hartanto R., Permanasari A. E. Caching strategy for Web application—a systematic literature review // International journal of web information systems. 2020. V. 16. №5. P. 545-569. <https://doi.org/10.1108/IJWIS-06-2020-0032>
11. Arkabaev N., Rahimov E., Abdullaev A., Padmanaban H., Salmanov V. Modelling and analysis of optimization algorithms // Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi. 2025. V. 9. №1. P. 161-177. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v9i1.38410>
12. Чоюбекова А. М., Рашид кызы Б., Маматова В. Т. Системные основы современных технологий программного обеспечения // Вестник Жалал-Абадского государственного университета. 2023. V. 4. №58. P. 64-70.
13. Аркабаев Н., Алымова З. Разработка Web серверных приложений на базе .Net Core в примере интернет-магазина // Вестник Ошского государственного университета. 2024. №1. P. 142–154. https://doi.org/10.52754/16948610_2024_1_13

References:

1. An, H., He, D., Bao, Z., Peng, C., & Liu, Q. (2023). An identity-based dynamic group signature scheme for reputation evaluation systems. *Journal of Systems Architecture*, 139, 102875. <https://doi.org/10.1016/j.sysarc.2023.102875>
2. Antonacopoulos, A., & Bridson, D. (2007, September). Performance analysis framework for layout analysis methods. In *Ninth International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR 2007)* (Vol. 2, pp. 1258-1262). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICDAR.2007.4377117>
3. Srirama, S. N., & Buyya, R. (2022). Post golden jubilee year of the software journal: New research trends and strengthening advisory editorial team. *Software: Practice and Experience*, 52(1), 3-4. <https://doi.org/10.1002/spe.3055>

4. Mohd, T. K., Thompson, J., Carmine, A., & Reuter, G. (2022). Comparative Analysis on Various CSS and JavaScript Frameworks. *J. Softw.*, 17(6), 282-291. <https://doi.org/10.17706/jsw.17.282-291>
5. Wellings, A., & Kim, M. (2010, August). Asynchronous event handling and safety critical Java. In *Proceedings of the 8th International Workshop on Java Technologies for Real-Time and Embedded Systems* (pp. 53-62). <https://doi.org/10.1002/cpe.1756>
6. Kim, J. Y., & Moon, S. M. (2022, July). Disclosure: efficient instrumentation-based web app migration for liquid computing. In *International Conference on Web Engineering* (pp. 132-147). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09917-5_9
7. Heidari, A., Navimipour, N. J., Jamali, M. A. J., & Akbarpour, S. (2023). A hybrid approach for latency and battery lifetime optimization in IoT devices through offloading and CNN learning. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 39, 100899. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2023.100899>
8. Pham, Q. (2025). The evolution of CSS: from CSS2 to Flexbox.
9. Shethiya, A. S. (2025). Scalability and Performance Optimization in Web Application Development. *Integrated Journal of Science and Technology*, 2(1).
10. Zulfa, M. I., Hartanto, R., & Permanasari, A. E. (2020). Caching strategy for Web application—a systematic literature review. *International journal of web information systems*, 16(5), 545-569. <https://doi.org/10.1108/IJWIS-06-2020-0032>
11. Arkabaev, N., Rahimov, E., Abdullaev, A., Padmanaban, H., & Salmanov, V. (2025). Modelling and analysis of optimization algorithms. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 9(1), 161-177. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v9i1.38410>
12. Choyubekova, A. M., Rashid kyzy, B., & Mamatova, V. T. (2023). Sistemnye osnovy sovremennykh tekhnologii programmogo obespecheniya. *Vestnik Zhahal-Abadskogo gosudarstvennogo universiteta*, 4(58), 64-70. (in Russian).
13. Arkabaev, N., & Alymova, Z. (2024). Razrabotka Web servernykh prilozhenii na baze .Net Core v primere internet-magazina. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta*, (1), 142–154. (in Russian). https://doi.org/10.52754/16948610_2024_1_13

Поступила в редакцию
16.12.2025 г.

Принята к публикации
27.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Аркабаев Н. К., Насиридинова М. Ч., Айбек уулу Д. Оптимизация веб-приложений на Java и HTML5/CSS Grid // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 142-152. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/15>

Cite as (APA):

Arkabaev, N., Nasiridinova, M., & Aibek uulu, D. (2026). Optimization of Web Applications Using Java and HTML5/CSS Grid. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 142-152. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/15>

УДК 004.582

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/16>

ЭВОЛЮЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ: ОТ АДАПТИВНОГО ДИЗАЙНА К ДИНАМИЧЕСКИМ И «УМНЫМ» ИНТЕРФЕЙСАМ

©*Артыкбаева С. Ж.*, ORCID: 0000-0001-6959-5389, ResearcherID: KRP-3800-2024,
SPIN-код: 7170-1502, канд. геогр. наук, Ошский технологический университет
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, Sonun-1978@mail.ru
©*Алибаев О. С.*, Ошский технологический университет
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, oomat2001.kg@gmail.com

THE EVOLUTION OF USER INTERFACES: FROM ADAPTIVE DESIGN TO DYNAMIC AND "SMART" INTERFACES

©*Artykbaeva S.*, ORCID: 0000-0001-6959-5389, ResearcherID: KRP-3800-2024,
SPIN-code: 7170-1502, Ph.D., Osh Technological University named after. M. M. Adyshev,
Osh, Kyrgyzstan, Sonun-1978@mail.ru
©*Alibaev O.*, Osh Technological University named after. M. M. Adyshev,
Osh, Kyrgyzstan, oomat2001.kg@gmail.com

Аннотация. Рассматривается эволюция пользовательских интерфейсов (UI) — от статичных и адаптивных решений к динамическим и интеллектуальным системам, основанным на технологиях искусственного интеллекта. Анализируется влияние технологических, поведенческих и социальных факторов на развитие UI, с акцентом на возможности применения интеллектуальных интерфейсов в странах Центральной Азии, в частности в Кыргызстане. Особое внимание уделяется контекстуальному и культурному аспектам, а также проблемам доступности, цифрового неравенства и недостаточной цифровой грамотности. В работе предлагаются практические рекомендации по созданию локализованных, адаптивных интерфейсов и развитию компетенций в сфере UX/UI-дизайна. Подчеркивается необходимость интеграции междисциплинарных знаний и проведения эмпирических исследований для успешного внедрения интеллектуальных UI в региональных условиях.

Abstract. Explores the evolution of user interfaces (UI) — from static and adaptive solutions to dynamic and intelligent systems based on artificial intelligence technologies. It analyzes the impact of technological, behavioral, and social factors on UI development, with a particular focus on the potential application of intelligent interfaces in Central Asian countries, especially Kyrgyzstan. Special attention is given to contextual and cultural aspects, as well as issues of accessibility, digital inequality, and low levels of digital literacy. The paper offers practical recommendations for creating localized, adaptive interfaces and developing competencies in UX/UI design. It emphasizes the need for interdisciplinary integration and empirical research to ensure the successful implementation of intelligent UI in regional contexts.

Ключевые слова: пользовательский интерфейс (UI), интеллектуальные интерфейсы (IUI), UX-дизайн, адаптивность, цифровизация, искусственный интеллект, контекст, Кыргызстан.

Keywords: user interface (UI), intelligent interfaces (IUI), UX design, adaptability, digitalization, artificial intelligence, context, Kyrgyzstan.

Рассматривается эволюция пользовательских интерфейсов (UI), которая тесно связана с актуальными технологическими тенденциями. Прослеживается путь от адаптивных и отзывчивых интерфейсов к более сложным динамическим и интеллектуальным системам взаимодействия с пользователем. Авторы акцентируют внимание на том, как технологические достижения, когнитивные особенности человека и социальные факторы влияют на формирование интерфейсов будущего. В эпоху стремительного цифрового развития пользовательский интерфейс (UI) становится определяющим фактором взаимодействия человека с технологиями. UI постоянно совершенствуется, шаг за шагом преодолевая границы статичных конструкций. Сегодня мы видим переход к адаптивным интерфейсам, которые умеют меняться в зависимости от поведения и контекста пользователя, а в будущем нас ждут интеллектуальные UI, способные предсказывать и удовлетворять его потребности. Исследуется эволюция UI-дизайна, рассматриваются ключевые этапы его развития. Особое внимание уделяется динамическим и интеллектуальным интерфейсам, их отличительным чертам и возможностям внедрения в региональных условиях.

Материалы и методы исследования

Была проведена комплексная оценка научных публикаций и проанализированы возможности использования интеллектуальных интерфейсов для развития стран Центральной Азии, с особым акцентом на Кыргызстан. Формирование эволюции UI тесно связано с влиянием технологических, поведенческих и социальных тенденций. К ключевым моментам, которые определили развитие пользовательских интерфейсов, относятся:

Первая генерация UI-дизайна характеризовалась отсутствием гибкости: графические элементы были жёстко привязаны к конкретным разрешениям экрана и не адаптировались под изменения пользовательского окружения. Примеры включают десктопные приложения конца XX века, а также первые версии веб-сайтов.

С появлением мобильных устройств возникла необходимость в проектировании интерфейсов, которые могли бы подстраиваться под различные размеры экранов. Появились адаптивные (adaptive) и отзывчивые (responsive) подходы, основанные на гибких сетках и медиа-запросах (CSS3). Адаптивный интерфейс создаёт отдельные версии дизайна под каждый тип устройства, а отзывчивый — динамически перестраивает элементы на основе разрешения экрана.

Пример: согласно исследованию А. М. Смирновой и Е. А. Шеломенцевой (2024), минимализм и адаптивность стали ключевыми требованиями к UI в образовательных и государственных системах» [1].

Появление пользовательских интерфейсов нового поколения ознаменовалось внедрением механизма контекстной адаптации. Динамический интерфейс способен изменять своё поведение в зависимости от условий использования: времени суток, местоположения, предыдущего опыта пользователя, его предпочтений и поведения.

Пример: интерфейсы мобильных банков, где на главной странице динамически отображаются чаще используемые функции.

Интеллектуальные интерфейсы представляют собой интеграцию UI с технологиями искусственного интеллекта, машинного обучения, анализа поведения и контекста. Цель таких систем — предсказать потребности пользователя и предложить наиболее релевантный сценарий взаимодействия.

Интерфейсы этого типа: используют персонализированные рекомендации; адаптируют интерфейс «на лету»; включают голосовые и жестовые команды; встраиваются в устройства интернета вещей (IoT).

Согласно работе С. В. Янгелевского и А. С. Логиновой (2023), IUI способствуют снижению когнитивной нагрузки и повышают эффективность взаимодействия [2]. Хотя интеллектуальные интерфейсы обладают множеством преимуществ, их внедрение сталкивается с определенными трудностями. Для персонализации услуг необходимо собирать и обрабатывать значительные массивы данных о пользователях, что поднимает вопрос о защите их конфиденциальности. Слишком персонализированные решения могут стать препятствием для эффективного взаимодействия в коллективной работе. В регионах с низкой технологической доступностью реализация IUI сталкивается с необходимостью учета специфики местного контекста. Особенно актуальны эти проблемы в развивающихся странах, таких как Кыргызстан, где наблюдается рост цифровой инфраструктуры, но сохраняется низкий уровень цифровой грамотности и недостаток исследовательской базы. Кыргызская Республика активно внедряет цифровые решения в сфере образования, госуслуг, энергетики. Примеры: проект по установке «умных» счётчиков (АСКУЭ) в энергетике (<https://clck.ru/3RamLj>); цифровизация административных услуг через порталы электронного правительства; пилотные проекты в сфере «умного» видеонаблюдения и домофонов в Бишкеке (<https://clck.ru/3RamUW>).

На сегодняшний день не проводились исследования, специально посвященные проектированию и тестированию интерфейсов с учетом специфики различных культур, языков и технических реализаций. Отсутствует, например, достаточное количество интерфейсов на кыргызском языке, а также интерфейсов, адаптированных для пользователей с особыми потребностями [3, 4].

Развитие пользовательских интерфейсов демонстрирует стремление к созданию более интеллектуальной цифровой реальности. Эволюция от адаптивных к динамическим и интеллектуальным решениям не ограничивается лишь техническими возможностями, но и подразумевает комплексное рассмотрение таких аспектов, как безопасность, доступность, пользовательские привычки и адаптация к локальным условиям.

Результаты исследования

В Кыргызстане, где цифровая экономика активно развивается, интеллектуальные UI обладают огромным потенциалом для трансформации таких ключевых секторов, как образование, здравоохранение и государственное обслуживание. Тем не менее, для того чтобы этот потенциал был реализован, необходимы: формирование компетенций в сферах дизайна пользовательского интерфейса (UI), пользовательского опыта (UX) и взаимодействия человека с компьютером (HCI); осуществление локальных исследований в области UX; создание пользовательских интерфейсов, адаптированных к языковым и культурным нюансам; улучшения правового регулирования

Дальнейшие исследования интеллектуальных интерфейсов в Кыргызстане приобретают особую важность, поскольку открывают путь к разработке цифровой среды, адаптированной к индивидуальным потребностям, действиям и контексту пользователя в его цифровом взаимодействии.

Эволюция пользовательских интерфейсов — это не просто отслеживание технического прогресса, но и отражение эволюции способов взаимодействия людей с цифровым миром. Переход от интерфейсов, ориентированных на адаптивность и отзывчивость, к динамическим и интеллектуальным системам показывает, как все больше значение приобретают

индивидуальный подход, умение системы учитывать контекст и способность к самообучению. В наши дни интерфейсы эволюционируют, переходя от роли простой «оболочки» к статусу активного коммуникационного партнера. Они способны интерпретировать намерения пользователя, предсказывать его действия и мгновенно подстраиваться под текущую ситуацию.

Важность данной темы обусловлена необходимостью адаптации принципов UI-дизайна к новым реалиям цифровой эпохи. Разработка интеллектуальных интерфейсов нуждается в интеграции знаний из различных областей, таких как ИИ, когнитивная психология, лингвистика, дизайн и эргономика, для достижения целостного и эффективного результата. Данная работа представляет собой систематический анализ этапов эволюции UI, а также аргументирует важность учета контекста и культурных особенностей при проектировании пользовательских интерфейсов в современных цифровых средах. Цифровизация в Кыргызстане динамично развивается, но по-прежнему сталкивается с трудностями, такими как цифровое неравенство, недостаточная цифровая грамотность населения и ограниченный доступ к интерфейсам на национальных языках. В этом контексте актуальность данного направления развития особенно высока. Успешное внедрение систем, основанных на искусственном интеллекте, предполагает адаптацию к особенностям конкретной местности. Важно учитывать языковые особенности, социокультурные традиции, техническую базу и степень доверия людей к технологиям.

Выводы

Создание интеллектуальных интерфейсов, адаптированных под кыргызский язык, с функцией персонализации, которая позволит учитывать особенности различных регионов и даже районов.

В рамках развития UX-дизайна в Кыргызстане предлагается основать лаборатории, специализирующиеся на пользовательских исследованиях, в престижных университетах страны. Эти лаборатории будут способствовать проведению исследований с участием представителей разных поколений и социальных слоев населения.

Создание методик, позволяющих проверять и оценивать эффективность пользовательских интерфейсов, с акцентом на таких показателях как когнитивная нагрузка, уровень вовлеченности и удовлетворенность пользователей.

Развитие компетенций UX/UI и HCI у специалистов осуществляется посредством программ обучения, реализуемых как государственными, так и частными образовательными организациями.

Внедрение интеллектуальных интерфейсов должно быть сосредоточено на ключевых сферах: образовании, здравоохранении, муниципальном управлении и энергетике.

Таким образом, интеллектуальные интерфейсы являются не только технологическим, но и социокультурным феноменом. Их грамотная разработка и внедрение в условиях Кыргызской Республики может способствовать не только улучшению качества цифровых сервисов, но и повышению общего уровня цифровой культуры и доверия к технологиям в обществе. Будущие исследования в этой области должны быть направлены на эмпирическую проверку предложенных решений, вовлечение пользователей в процесс проектирования и создание доступной, инклюзивной и эффективной цифровой среды.

Список литературы:

1. Смирнов А. М., Шеломенцева Е. А. Минимализм в дизайне интерфейса: анализ тенденций и эффективности // Cifra. Информационные технологии и телекоммуникации. 2024. №1(1). <https://doi.org/10.18454/itech.2024.1.4>

2. Янгелевский С. В., Логинова А. С. Интеллектуальные пользовательские интерфейсы: перспективы и риски внедрения // Современные технологии в управлении. 2023. № 4(32).
3. Бурукина И. П., Привалов А. Э. Исследование современных подходов к проектированию цифровых интерфейсов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2022. №1 (61). С. 78-87. <https://doi.org/10.21685/2072-3059-2022-1-7>
4. Тихалева Е. Ю. «Умные города»: правовое регулирование и потенциал развития // Journal of Digital Technologies and Law. 2023. Т. 1. №3. Р. 803-824. <https://doi.org/10.21202/jdtl.2023.35>

References:

1. Smirnov, A. M., & Shelomentseva, E. A. (2024). Minimalizm v dizaine interfeisa: analiz tendentsii i effektivnosti. *Cifra. Informatsionnye tekhnologii i telekommunikatsii*, (1(1)), (in Russian). <https://doi.org/10.18454/itech.2024.1.4>
2. Yangelevskii, S. V., & Loginova, A. S. (2023). Intellektual'nye pol'zovatel'skie interfeisy: perspektivy i riski vnedreniya. *Sovremennye tekhnologii v upravlenii*, (4(32)). (in Russian).
3. Burukina, I. P., & Privalov, A. E. (2022). Issledovanie sovremennykh podkhodov k proektirovaniyu tsifrovyykh interfeisov. *Izvestiya vysshih uchebnykh zavedenii. Povolzhskii region. Tekhnicheskie nauki*, (1 (61)), 78-87. (in Russian). <https://doi.org/10.21685/2072-3059-2022-1-7>
4. Tikhaleva, E. Yu. (2023). "Umnye goroda": pravovoe regulirovanie i potentsial razvitiya. *Journal of Digital Technologies and Law*, 1(3). 803-824. (in Russian). <https://doi.org/10.21202/jdtl.2023.35>

Поступила в редакцию
17.12.2025 г.

Принята к публикации
25.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Артыкбаева С. Ж., Алибаев О. С. Эволюция пользовательских интерфейсов: от адаптивного дизайна к динамическим и «умным» интерфейсам // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 153-157. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/16>

Cite as (APA):

Artykbaeva, S., & Alibaev, O. (2026). The Evolution of User Interfaces: from Adaptive Design to Dynamic and "Smart" Interfaces. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 153-157. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/16>

УДК 004.738

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/17>

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИБЛИОТЕК ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА В ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

©Адиева Г. М., ORCID: 0000-0002-3722-4564, SPIN-код: 5030-9170,

Ошский технологический университет им. М. Адышева,

г. Ош, Кыргызстан, gulzinaadieva@gmail.com

©Биймамат уулу Ш., Ошский технологический университет им. М. Адышева,

г. Ош, Кыргызстан

FEATURES OF USING GUI LIBRARIES IN THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE

©Adieva G., ORCID: 0000-0002-3722-4564, SPIN-code: 5030-9170,

Osh Technological University named after M. Adyshev,

Osh, Kyrgyzstan, gulzinaadieva@gmail.com

©Beimamat uulu Sh., Osh Technological University named after M. Adyshev,

Osh, Kyrgyzstan

Аннотация. Python является одним из наиболее востребованных языков программирования благодаря простоте синтаксиса, высокой читаемости кода. Для разработки приложений с графическим интерфейсом пользователя в Python доступны специализированные инструменты, обеспечивающие создание визуальных компонентов, обработку событий и управление отрисовкой элементов. В данной статье рассматриваются особенности наиболее популярных GUI-библиотек Tkinter, PyQt6, Kivy, а также инструментов Qt Designer и Qt Creator в контексте проектирования кроссплатформенных настольных приложений. Приведен пример реализации приложения для учета спортсменов с использованием связки Qt Designer и PyQt6.

Abstract. Python is currently one of the most popular programming languages due to its simple syntax and highly readable code. Python offers specialized tools for developing GUI applications, enabling the creation of visual components, event handling, and control over the rendering of elements. This article examines the features of the most popular GUI libraries — Tkinter, PyQt6, and Kivy — as well as Qt Designer and Qt Creator, in the context of developing cross-platform desktop applications. An example of implementing an application for tracking athletes using Qt Designer and PyQt6 is also provided.

Ключевые слова: Python, графические библиотеки, Tkinter, PyQt6, Kivy, PyCharm.

Keywords: Python, graphical libraries, Tkinter, PyQt6, QtDesigner, Qt Creator.

Язык программирования Python — это высокоуровневый, мультипарадигменный и интерпретируемый язык общего назначения, ориентированный на простоту, читаемость кода и высокую производительность разработчика [1]

Главным преимуществом Python является простота и мощная система с большим количеством готовых библиотек и активным сообществом разработчиков, что облегчает решение сложных задач и обучение основам данного языка.

В работах И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлова, Д. Ю. Федорова рассматриваются возможности и краткие характеристики языка программирования Python и его библиотек [2].

Авторы С. Б. Колганова и Н. В. Бужинская в своей работе демонстрируют применение библиотеки Tkinter для реализации простой игры «Крестики-нолики», подчеркивая ее доступность для начинающих разработчиков [3].

Авторы Р. Р. Нурутдинова, Р. Я. Шайхутдинова, Д. С. Зарипова, Г. А. Гареева описывают разработку программного кода для контроля качества деталей. Для решения этой задачи применен библиотека компьютерного зрения OpenCV [4].

Актуальность исследования обусловлена растущим спросом на программное обеспечение в различных областях — образовании, здравоохранении, спорте, производстве. При этом Python остается одним из ведущих языков для прототипирования и разработки GUI-приложений, особенно в условиях ограниченных ресурсов. Одним из ключевых преимуществ языка являются встроенные библиотеки, которые дают возможность создавать различные системы управления, веб приложения, настольные приложения. Библиотека — это набор модулей, функций облегчающих, специфические операции с использованием программирования. Целью исследования является анализ и сопоставление особенностей основных GUI-библиотек Python, а также практическая реализация приложения для учета спортсменов с использованием инструментария Qt Designer и библиотеки PyQt6.

Методы исследования

На начальном этапе использовался метод теоретического анализа, включающий изучение научной и технической литературы. Рассматривались архитектурные особенности изучаемых библиотек. Для систематизации накопленных знаний и выявления ключевых различий между библиотеками был применен метод сравнительного анализа (Таблица). На следующем этапе был реализован метод проектирования. Для проектирования был применен редактор Qt Designer.

Таблица

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ GUI – БИБЛИОТЕК PYTHON

<i>Библиотека</i>	<i>Преимущества</i>	<i>Ограничения</i>
Tkinter	Встроен в стандартную библиотеку Python, минимальные зависимости; простота освоения.	Устаревший внешний вид; ограниченные возможности кастомизации; слабая поддержка современных UI-паттернов.
PyQt6	Современный, профессиональный интерфейс; поддержка кроссплатформенности; широкие возможности визуализации; интеграция с Qt Designer.	Крупный размер установки; лицензионные ограничения.
Kivy	Ориентирован на сенсорные интерфейсы; поддержка мультитач и анимаций; кроссплатформенность; открытая лицензия.	Отсутствие «нативного» внешнего вида на десктопе; менее зрелая документация; ограниченная поддержка стандартных виджетов.

Реализация приложения «Учет спортсменов» с использованием PyQt6 и Qt Designer. PyQt6 представляет собой официальные Python – привязки к фреймворку Qt. Qt является одним из наиболее развитых и широко применяемых инструментариев для создания кроссплатформенных приложений с графическим интерфейсом пользователя, первоначально

реализованный на C++. Qt обеспечивает поддержку всех основных платформ включая настольные и мобильные.

Под графическим интерфейсом пользователя (GUI) в современной вычислительной практике понимается программно реализованная среда, обеспечивающая визуальное взаимодействие между пользователем и программным приложением посредством отображаемых на экране интерактивных элементов — таких как окна, кнопки, панели инструментов, значки и др. Управление такими элементами осуществляется с использованием стандартных устройств ввода, что значительно повышает доступность и интуитивность программного обеспечения. В Python PyQt является одной из наиболее зрелых и функционально насыщенных библиотек для проектирования и реализации GUI. Отличительной особенностью является тесная интеграция с инструментом Qt Designer. Визуальный редактор интерфейсов Qt Designer позволяет разработчику конструировать интерфейсы в режиме WYSIWYG (что видишь, то и получаешь), используя метод перетаскивания стандартных и кастомизированных виджетов, а также настраивать их свойства через графическую панель. Для практического применения PyQt в проекте требуется предварительная установка соответствующего пакета командой `pip install PyQt6`, а также – при необходимости визуального проектирования – установка Qt Designer. После установки библиотек, запускаем дизайнер и создаем приложение.

Для создания окна формы из панели инструментов Display Widgets, расположенной слева, в рабочую область перетаскиваются необходимые элементы, такие как Label, Table Widget, Line Edit, Push Button (Рисунок 1). На панели инструментов справа находится Property Editor, который позволяет изменять свойства приложения.

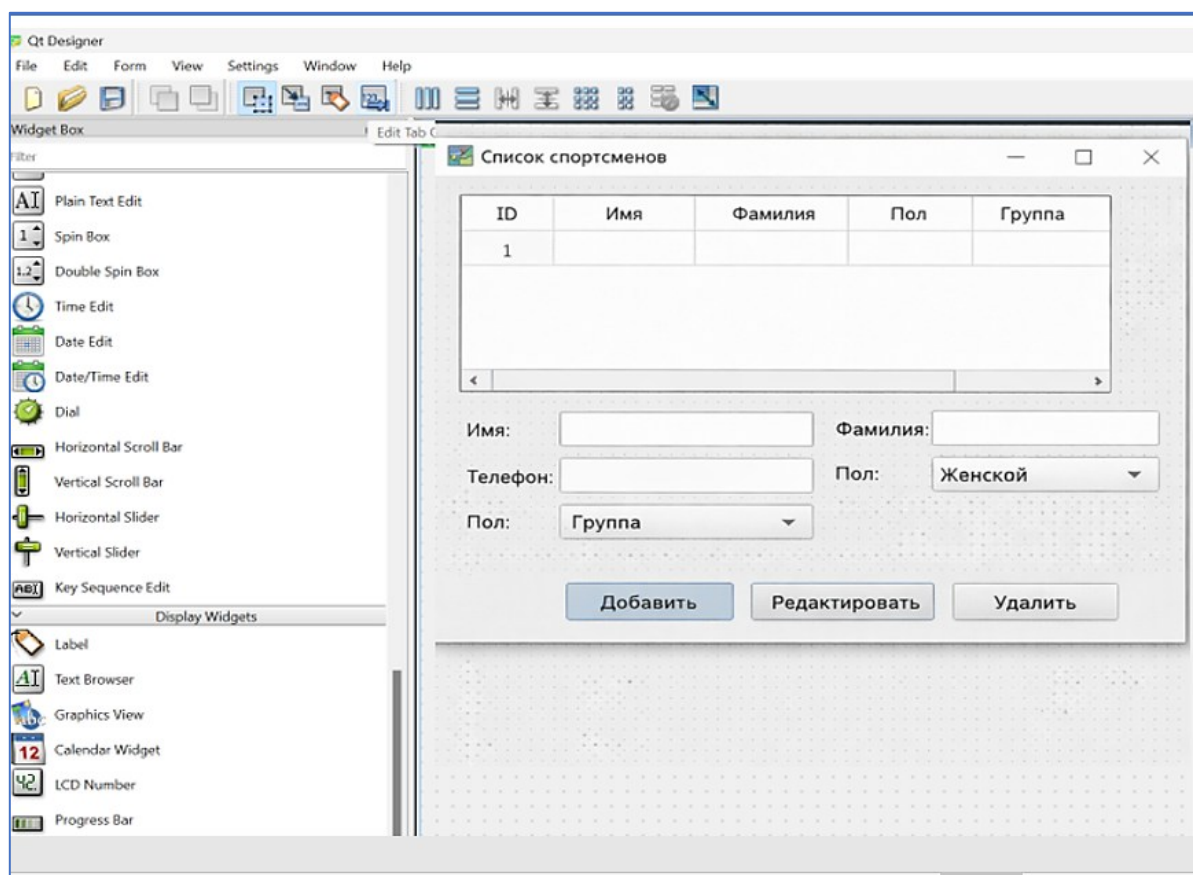


Рисунок 1. Создание формы в Qt Designer

Созданный интерфейс сохраняется как athletes.ui. Далее в PyCharm реализуется логика взаимодействия с базой данных SQLite. Скопируем в проект файл формы созданный в Qt Designer athletes.ui. Создаем новый файл пишем следующий код для загрузки *.ui напрямую.

```
import sys
from PyQt6 import uic
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QMainWindow, QTableWidgetItem
import sqlite3

class AthleteApp(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        # Загрузка формы напрямую из .ui
        uic.loadUi("athletes.ui", self)

        # Подключение к базе данных
        self.conn = sqlite3.connect("sportclub.db")
        self.cursor = self.conn.cursor()
        self.create_table()

        # Привязка кнопок к функциям
        self.addButton.clicked.connect(self.add_athlete)
        self.deleteButton.clicked.connect(self.delete_athlete)

        # Загрузка спортсменов в таблицу
        self.load_athletes()

    def create_table(self):
        self.cursor.execute("""
            CREATE TABLE IF NOT EXISTS athletes (
                id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
                first_name TEXT,
                last_name TEXT,
                birth_date TEXT,
                gender TEXT,
                group_name TEXT
            )
        """)
        self.conn.commit()

    def add_athlete(self):
        first_name = self.firstNameEdit.text()
        last_name = self.lastNameEdit.text()
        birth_date = self.birthDateEdit.text()
        gender = self.genderCombo.currentText()
        group_name = self.groupCombo.currentText()

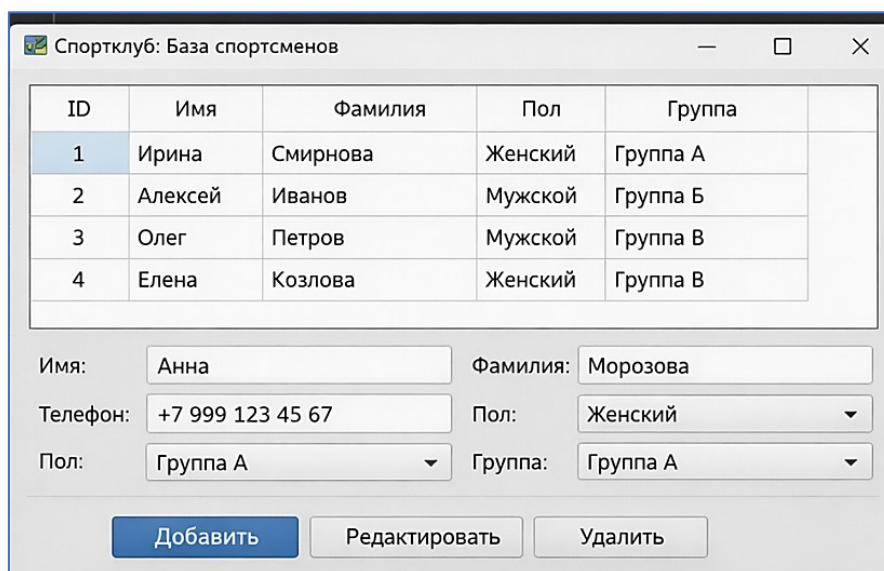
        self.cursor.execute(
            "INSERT INTO athletes (first_name, last_name, birth_date, gender, group_name)
VALUES (?, ?, ?, ?, ?)",
            (first_name, last_name, birth_date, gender, group_name)
        )
```

```
self.conn.commit()
self.load_athletes()

def delete_athlete(self):
    selected_row = self.tableWidget.currentRow()
    if selected_row >= 0:
        athlete_id = int(self.tableWidget.item(selected_row, 0).text())
        self.cursor.execute("DELETE FROM athletes WHERE id = ?", (athlete_id,))
        self.conn.commit()
        self.load_athletes()

def load_athletes(self):
    self.cursor.execute("SELECT * FROM athletes")
    rows = self.cursor.fetchall()
    self.tableWidget.setRowCount(len(rows))
    for i, row in enumerate(rows):
        for j, value in enumerate(row):
            self.tableWidget.setItem(i, j, QTableWidgetItem(str(value)))
if __name__ == "__main__":
    app = QApplication(sys.argv)
    window = AthleteApp()
    window.show()
    sys.exit(app.exec_())
```

И запускаем файл на выполнение. Откроется окно с формой (Рисунок 2). При настройке в виджетах в коде имена должны совпадать с именами в Qt Designer.



ID	Имя	Фамилия	Пол	Группа
1	Ирина	Смирнова	Женский	Группа А
2	Алексей	Иванов	Мужской	Группа Б
3	Олег	Петров	Мужской	Группа В
4	Елена	Козлова	Женский	Группа В

Имя: Фамилия:

Телефон: Пол:

Пол: Группа:

Рисунок 2. Приложение «Учет спортсменов»

Вывод

Проведенный анализ показал, что выбор GUI- библиотеки в Python должен основываться на требованиях к проекту: для простых прототипов и обучения целесообразно использовать

Tkinter; для профессиональных, кроссплатформенных настольных приложений – PyQt6 в связке Qt Designer; для мобильных и мультитач-ориентированных приложений – Kivy.

Таким образом, сочетание высокой производительности фреймворка Qt, гибкости Python как языка реализации логики приложения и возможностей декларативного проектирования интерфейсов делает PyQt перспективным инструментом для научного и инженерного программирования, где важны как кроссплатформенность, так и удобство разработки.

Список литературы:

1. Воронов М. В., Пименов В. И., Небаев И. А. Системы искусственного интеллекта. М.: Юрайт, 2025. 268 с.
2. Бухаров Т. А., Нафикова А. Р., Мигранова Е. А. Обзор языка программирования Python и его библиотек // *Colloquium-journal*. 2019. №3-1 (27). С. 45-52.
3. Колганова С. Б., Бужинская Н. В. Применение языка программирования Python для разработки игр // *Наука и перспективы*. 2025. №2. С. 112-118.
4. Нурутдинов Р. Р., Шайхутдинов Р. Я., Зарипов Д. С., Гареева Г. А. Разработка приложения для контроля качества деталей на брак // *IJAS*. 2023. №1. С. 34-41.

References:

1. Voronov, M. V., Pimenov, V. I., & Nebaev, I. A. (2025). *Sistemy iskusstvennogo intellekta*. Moscow. (in Russian).
2. Bukharov, T. A., Nafikova, A. R., & Migranova, E. A. (2019). *Obzor yazyka programmirovaniya Python i ego bibliotek*. *Colloquium-journal*, (3-1 (27)), 45-52. (in Russian).
3. Kolganova, S. B., Buzhinskaya, N. V. (2025). *Primenenie yazyka programmirovaniya Python dlya razrabotki igr*. *Nauka i perspektivy*, (2), 112-118. (in Russian).
4. Nurutdinov, R. R., Shaikhutdinov, R. Ya., Zaripov, D. S., & Gareeva, G. A. (2023). *Razrabotka prilozheniya dlya kontrolya kachestva detalei na brak*. *IJAS*, (1), 34-41. (in Russian).

Поступила в редакцию
12.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Адиева Г. М., Биймамат уулу Ш. Особенности применения библиотек графического интерфейса в языке программирования Python // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 158-163. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/17>

Cite as (APA):

Adieva, G., & Beimamat uulu, Sh. (2026). Features of Using GUI Libraries in the Python Programming Language. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 158-163. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/17>

УДК 004.738.5:004.42

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/18>

РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ФРОНТЕНД-ТЕХНОЛОГИЙ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФРЕЙМВОРКОВ

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

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

DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION USING MODERN FRONTEND TECHNOLOGIES: A COMPARATIVE ANALYSIS OF FRAMEWORKS

©Safronov A., Russian Technological University (RTU MIREA),
Moscow, Russia, sanchellos27@mail.ru

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

Аннотация. Проведен сравнительный анализ современных фронтенд-фреймворков, применяемых при разработке пользовательских интерфейсов веб-приложений в контексте компьютерного дизайна. Пользовательский интерфейс рассматривается как комплексный объект, формируемый на пересечении визуальной композиции, интерактивного поведения и программной архитектуры, что обуславливает необходимость учета как дизайнерских, так и технологических факторов при его проектировании. В условиях роста сложности веб-приложений интерфейс перестает быть статичной визуальной оболочкой и приобретает свойства динамической системы, напрямую зависящей от данных и пользовательских сценариев взаимодействия. В рамках исследования рассматриваются архитектурные принципы, компонентные модели и подходы к управлению состоянием интерфейса на примере наиболее распространенных решений — React, Angular и Vue. Особое внимание уделяется их влиянию на визуальную структуру интерфейса, характер пользовательского взаимодействия и возможности построения устойчивых и масштабируемых дизайн-систем. Показано, что компонентный подход и декларативные модели описания интерфейса способствуют повышению предсказуемости визуального поведения, снижению сложности сопровождения и упрощают масштабирование интерфейсных решений в долгосрочной перспективе. В статье обоснована роль React как наиболее гибкой и масштабируемой технологии для проектирования сложных пользовательских интерфейсов, ориентированных на динамические сценарии взаимодействия. Отмечается, что нейтральность React по отношению к средствам стилизации и его развитая экосистема позволяют эффективно интегрировать современные подходы компьютерного дизайна, включая модульные и атомарные дизайн-системы. Делается вывод о том, что выбор фронтенд-фреймворка является ключевым фактором, определяющим качество пользовательского опыта, архитектурную устойчивость интерфейса и потенциал дальнейшего развития визуальных и интерактивных решений веб-приложений.

Abstract. Presents a comparative analysis of modern frontend frameworks used in the development of web application user interfaces within the context of computer design. The user interface is examined as a complex system formed at the intersection of visual composition, interactive behavior, and software architecture, which requires consideration of both design and

technological factors during the development process. As web applications increase in complexity, the interface evolves from a static visual layer into a dynamic environment directly influenced by data flows and user interaction scenarios. The study analyzes architectural principles, component-based models, and state management approaches using widely adopted solutions such as React, Angular, and Vue. Particular attention is paid to their impact on interface structure, interaction patterns, and the formation of scalable and consistent design systems. It is shown that component-oriented architectures and declarative interface descriptions improve predictability of visual behavior, reduce maintenance complexity, and support long-term scalability of interface solutions. The article substantiates the role of React as the most flexible and scalable technology for designing complex user interfaces focused on dynamic interaction scenarios. React's neutrality toward styling approaches and its extensive ecosystem enable effective integration of contemporary computer design practices, including modular and atomic design systems. It is concluded that the choice of a frontend framework is a key factor influencing user experience quality, architectural stability of the interface, and the potential for further development of visual and interactive solutions in modern web applications.

Ключевые слова: пользовательский интерфейс, веб-приложение, фронтенд-технологии (React, Angular, Vue), компонентная архитектура, виртуальный DOM.

Keywords: user interface, web application, front-end technologies (React, Angular, Vue), component architecture, virtual DOM.

Развитие цифровых продуктов в веб-среде сопровождается устойчивым ростом требований к качеству пользовательского интерфейса, который в современных условиях выступает не только визуальной оболочкой программной системы, но и основным каналом взаимодействия человека с функциональной логикой приложения. В рамках направления «Компьютерный дизайн» пользовательский интерфейс рассматривается как сложный синтетический объект, формируемый на пересечении визуальной композиции, интерактивного поведения и программной архитектуры. Такая постановка задачи обуславливает необходимость анализа не только дизайнерских решений, но и технологических средств, определяющих структуру, гибкость и выразительные возможности интерфейса [1].

Современные фронтенд-технологии сформировались как ответ на усложнение интерфейсных сценариев и рост интерактивной насыщенности веб-приложений. Если на ранних этапах развития веба пользовательский интерфейс представлял собой преимущественно статическую систему гипертекстовых страниц, то в настоящее время он функционирует как динамическая среда, в которой визуальное состояние напрямую зависит от данных, пользовательских действий и контекста использования. Такое смещение парадигмы привело к необходимости применения специализированных фреймворков и библиотек, обеспечивающих формализацию процессов проектирования и реализации интерфейсов [2].

Фронтенд-фреймворки выполняют роль архитектурного каркаса, в рамках которого выстраивается логика пользовательского взаимодействия и визуальная структура приложения. Их использование позволяет перейти от манипуляций отдельными элементами документа к моделированию интерфейса как целостной системы состояний. Для компьютерного дизайна это имеет принципиальное значение, поскольку открывает возможность проектировать интерфейс не как совокупность экранов, а как непрерывное пространство пользовательского опыта, в котором визуальные изменения подчинены внутренней логике приложения [3].

Одной из ключевых характеристик современных фронтенд-фреймворков является компонентный подход, предполагающий декомпозицию интерфейса на автономные, повторно используемые элементы. Каждый компонент объединяет в себе визуальное представление, поведенческую логику и параметры состояния, что обеспечивает целостность и управляемость интерфейсной структуры. С дизайнерской точки зрения компонентная модель способствует формированию устойчивых визуальных паттернов и дизайн-систем, в рамках которых обеспечивается единообразие пользовательского опыта на всех уровнях взаимодействия.

В настоящее время наиболее распространёнными решениями в области фронтенд-разработки являются React, Angular и Vue, каждый из которых реализует собственную концепцию построения пользовательского интерфейса. Их сравнительный анализ позволяет выявить различия не только в технической реализации, но и в подходах к организации визуальной и интерактивной структуры веб-приложения. Для задач компьютерного дизайна такие различия оказываются критически важными, поскольку напрямую влияют на свободу проектирования, масштабируемость интерфейса и возможности его эволюции [4].

Для наглядного сопоставления архитектурных и проектно-дизайнерских характеристик современных фронтенд-фреймворков авторами представлены обобщающая схема (рис. 1) и таблица (табл. 1). Представленная схема дополняет табличный анализ, позволяя визуализировать архитектурные взаимосвязи и логику формирования пользовательского интерфейса, что затруднительно отразить исключительно в табличной форме.



Рисунок. Сравнение архитектурных подходов фронтенд-фреймворков React, Angular и Vue в контексте проектирования пользовательского интерфейса

Представленные в Таблице различия позволяют перейти к более детальному анализу каждого из фреймворков с точки зрения их влияния на архитектуру и визуально-интерактивную структуру пользовательского интерфейса.

Angular представляет собой полнофункциональный фреймворк, ориентированный на строгую архитектурную модель и формализованные правила разработки. Он включает в себя развитую систему шаблонов, механизм двустороннего связывания данных и жестко заданную структуру приложения. Подобный подход обеспечивает высокую степень предсказуемости поведения интерфейса, однако одновременно накладывает ограничения на гибкость

визуального проектирования. В контексте компьютерного дизайна это может приводить к необходимости подстраивать дизайнерские решения под архитектурные требования фреймворка, а не наоборот.

Таблица

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФРОНТЕНД-ФРЕЙМВОРКОВ
 В КОНТЕКСТЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ДИЗАЙНА

Критерий анализа	React	Angular	Vue
Архитектурная модель	Библиотека уровня представления с расширяемой экосистемой	Полнофункциональный фреймворк с жёсткой архитектурой	Прогрессивный фреймворк с гибкой структурой
Подход к построению интерфейса	Декларативный, интерфейс как функция состояния	Шаблонно-ориентированный, с двусторонним связыванием данных	Декларативный, с разделением шаблонов и логики
Компонентная архитектура	Высокая степень модульности и повторного использования	Формализованная, строго регламентированная	Компонентная, менее жёстко стандартизированная
Управление состоянием	Однонаправленный поток данных, предсказуемые обновления интерфейса	Двустороннее связывание, повышенная сложность контроля состояния	Реактивная модель, промежуточная сложность
Влияние на дизайн-системы	Максимальная поддержка модульных и атомарных дизайн-систем	Ограниченная гибкость при нестандартных визуальных решениях	Удобен для базовых дизайн-систем, требует дисциплины в масштабировании
Гибкость визуального проектирования	Очень высокая, не навязывает средств стилизации	Ограниченная за счёт архитектурных ограничений	Средняя, зависит от архитектурных соглашений
Масштабируемость интерфейса	Высокая, подходит для сложных интерфейсных систем	Высокая, но с ростом архитектурной сложности	Средняя, требует дополнительных соглашений
Соответствие задачам компьютерного дизайна	Оптимальное для сложных интерактивных и экспериментальных интерфейсов	Подходит для формализованных корпоративных интерфейсов	Эффективен для проектов средней сложности

Vue занимает промежуточное положение между строгими и минималистичными решениями. Его архитектура ориентирована на постепенное внедрение и допускает использование как в небольших интерфейсных модулях, так и в полноценных приложениях. Vue предлагает декларативное описание интерфейса и компонентную модель, при этом сохраняя более традиционное разделение шаблонов, логики и стилей. Такой подход может быть удобен для дизайнеров, ориентированных на классическую модель работы с разметкой и визуальными слоями, однако в крупных проектах он требует дополнительных усилий для поддержания архитектурной целостности интерфейса.

Особое место в современном фронтенд-ландшафте занимает библиотека React, которая фактически сформировала новую парадигму разработки пользовательских интерфейсов. В отличие от полноценных фреймворков, React изначально позиционировался как библиотека для построения интерфейсов, сосредоточенная исключительно на уровне представления. Это

решение привело к высокой гибкости архитектуры и позволило сформировать вокруг React обширную экосистему дополнительных инструментов и библиотек [5].

Ключевая идея React заключается в представлении пользовательского интерфейса как функции от состояния. Визуальное представление определяется текущими данными и автоматически обновляется при их изменении, что исключает необходимость ручного управления элементами документа. Использование виртуального DOM позволяет минимизировать количество операций с реальным деревом документа, обеспечивая высокую производительность даже в условиях сложных интерфейсных сценариев. Для компьютерного дизайна это означает возможность создавать насыщенные интерактивные интерфейсы без потери отзывчивости и визуальной стабильности.

Компонентная архитектура React способствует строгой структуризации интерфейса и облегчает его проектирование на концептуальном уровне. Каждый компонент может рассматриваться как самостоятельный дизайнерский и функциональный объект, обладающий четко определенными входными параметрами и визуальным поведением. Такой подход соответствует принципам модульного дизайна и позволяет выстраивать интерфейсные системы, ориентированные на повторное использование и масштабирование.

Использование JSX, объединяющего описание структуры интерфейса и логики компонента, способствует более тесной интеграции дизайнерского и программного мышления. Визуальная структура интерфейса становится неотделимой от данных, которые её определяют, что особенно важно при проектировании адаптивных и контекстно-зависимых интерфейсов. В рамках компьютерного дизайна это позволяет рассматривать интерфейс как динамическую композицию, изменяющуюся в зависимости от пользовательских сценариев.

Важным аспектом React является однонаправленный поток данных, который обеспечивает предсказуемость изменений интерфейса. Любое обновление состояния приводит к однозначному пересчету визуального представления, что снижает вероятность несогласованности элементов интерфейса. Для сложных дизайнерских решений, включающих анимацию, переходы и многоуровневые интерактивные сценарии, такая предсказуемость имеет принципиальное значение [6].

В сравнительном контексте React демонстрирует высокую степень адаптивности к различным дизайнерским задачам. Он не навязывает конкретных решений в области стилизации или визуального оформления, что позволяет интегрировать различные подходы к дизайну, включая CSS-in-JS, модульные стили и дизайн-системы. Это делает React особенно привлекательным для проектов, в которых визуальная идентичность и пользовательский опыт играют ключевую роль.

Современные тенденции развития React связаны с расширением возможностей серверного рендеринга и гибридных архитектур, что реализуется в таких фреймворках, как Next.js. Эти решения позволяют оптимизировать загрузку интерфейса и повысить качество пользовательского восприятия за счёт сокращения времени отклика и более плавной инициализации визуальных элементов. В контексте компьютерного дизайна это открывает дополнительные возможности для создания визуально сложных интерфейсов, не перегружающих пользователя техническими задержками.

В рамках сравнительного анализа фронтенд-фреймворков целесообразно выделить совокупность критериев, позволяющих оценивать их применимость не только с инженерной, но и с проектно-дизайнерской точки зрения. К числу таких критериев относятся степень абстрагирования визуального представления, управляемость интерфейсных состояний, поддержка дизайн-систем, а также возможности масштабирования визуальной структуры без потери целостности пользовательского опыта. Эти параметры непосредственно влияют на

процесс проектирования интерфейса и определяют границы дизайнерской свободы в рамках выбранной технологии.

Существенным фактором является то, каким образом фреймворк поддерживает формирование и развитие дизайн-систем. Современные интерфейсы всё чаще проектируются не как набор отдельных экранов, а как иерархически организованные системы визуальных компонентов, подчинённые единым принципам типографики, цветовой логики и интерактивного поведения. В этом контексте важным становится соответствие компонентной архитектуры фреймворка принципам атомарного и модульного дизайна, при которых каждый элемент интерфейса может быть переиспользован, модифицирован и встроен в различные сценарии взаимодействия.

Проведенный сравнительный анализ показывает, что React в наибольшей степени поддерживает подобный системный подход к проектированию интерфейсов. Его нейтральность по отношению к средствам стилизации и визуального оформления позволяет интегрировать как кастомные дизайн-системы, так и сторонние библиотеки компонентов без нарушения архитектурной логики приложения. Это особенно важно для проектов в области компьютерного дизайна, где визуальная идентичность и экспериментальные решения нередко выходят за рамки стандартных UI-паттернов. Дополнительным преимуществом React является его ориентация на декларативное описание интерфейса, что упрощает концептуальное моделирование пользовательских сценариев. Дизайнерские решения могут быть непосредственно соотнесены с логикой состояния и поведения компонентов, что снижает разрыв между этапами проектирования и реализации. В результате интерфейс перестает быть статичным результатом верстки и рассматривается как динамическая структура, эволюционирующая вместе с функциональными и визуальными требованиями продукта. С позиции компьютерного дизайна такой подход способствует формированию более устойчивого и согласованного пользовательского опыта, поскольку визуальные изменения интерфейса становятся следствием чётко определённых архитектурных правил. Это позволяет не только повысить качество реализации сложных интерактивных решений, но и упростить их дальнейшее развитие и сопровождение в рамках долгосрочных цифровых проектов.

Таким образом, сравнительный анализ современных фронтенд-фреймворков показывает, что выбор технологической основы напрямую влияет на характер пользовательского интерфейса и способы его проектирования. React в настоящее время представляет собой наиболее универсальный инструмент для разработки интерфейсов, ориентированных на сложные интерактивные сценарии и высокие требования к визуальной и архитектурной гибкости. Его концептуальная модель соответствует современным представлениям о пользовательском интерфейсе как динамической системе, что делает React обоснованным и перспективным выбором для дальнейших научных исследований и магистерской диссертации в области компьютерного дизайна.

Список литературы:

1. Бондаренко О. С. Анализ методов обновления DOM в современных веб фреймворках: Virtual DOM и Incremental DOM // Программные системы и вычислительные методы. 2025. №2. С. 35-43.
2. Ратушняк Е. А. Исследование производительности современных клиентских веб-фреймворков // Программные системы и вычислительные методы. 2025. №2.
3. Калугина К. Н. Сравнительный анализ js фреймворков: Vue, React и Angular // Теория и практика экономики и предпринимательства. 2021. С. 285-286.

4. Евстратова О. Д. Сравнительный анализ фреймворков для frontend-разработки // Молодой ученый. 2024. №22 (521). С. 25-26.
5. Чепурной М. П. Сравнительный анализ frontend-фреймворков: React, Angular и Vue.js // Фронтенд-разработка и пользовательские интерфейсы. 2025. <https://s.eduherald.ru/>
6. Ратушняк Е. А. Анализ современных методов оптимизации в React // Программные системы и вычислительные методы. 2025. №3. С. 1-9.

References:

1. Bondarenko, O. S. (2025). Analiz metodov obnovleniya DOM v sovremennykh veb freimvorkakh: Virtual DOM i Incremental DOM. *Programmnye sistemy i vychislitel'nye metody*, (2), 35-43.
2. Ratushnyak, E. A. (2025). Issledovanie proizvoditel'nosti sovremennykh klientskikh veb-freimvorkov. *Programmnye sistemy i vychislitel'nye metody*, (2). (in Russian).
3. Kalugina, K. N. (2021). Sravnitel'nyi analiz js freimvorkov: Vue, React i Angular. *Teoriya i praktika ekonomiki i predprinimatel'stva*, 285-286. (in Russian).
4. Evstratova, O. D. (2024). Sravnitel'nyi analiz freimvorkov dlya frontend-razrabotki. *Molodoi uchenyi*, (22 (521)), 25-26. (in Russian).
5. Chepurnoi, M. P. (2025). Sravnitel'nyi analiz frontend-freimvorkov: React, Angular i Vue.js. *Frontend-razrabotka i pol'zovatel'skie interfeisy*. (in Russian). <https://s.eduherald.ru/>
6. Ratushnyak, E. A. (2025). Analiz sovremennykh metodov optimizatsii v React. *Programmnye sistemy i vychislitel'nye metody*, (3), 1-9. (in Russian).

Поступила в редакцию
17.12.2025 г.

Принята к публикации
25.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Сафронов А. М., Зеленова Ю. И. Разработка пользовательского интерфейса веб-приложения с использованием современных фронтенд-технологий: сравнительный анализ фреймворков // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 164-170. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/18>

Cite as (APA):

Safronov, A., & Zelenova, Ju. (2026). Development of a Web Application using Modern Frontend Technologies: a Comparative Analysis of Frameworks. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 164-170. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/18>

УДК 621.31
AGRIS P05
JEL Code: Q56; L94

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/19>

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕНОСНЫХ МИКРО ГЭС В СИСТЕМЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ОТДАЛЁННЫХ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ

©**Турдыев И. Э.**, ORCID: 0000-0002-3168-9635, SPIN-код: 1247-0259,
канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, ilyaz_turduev@mail.ru
©**Осмонов Ы. Д.**, ORCID: 0000-0002-6569-7684, SPIN-код: 1461-1040, д-р. техн. наук
Кыргызский национальный аграрный университет им. К. И. Скрябина,
г. Бишкек, Кыргызстан, osmonov.ysman@mail.ru
©**Асанов Ч. С.**, Кыргызский национальный аграрный университет им. К. И. Скрябина,
г. Бишкек, Кыргызстан

ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL EFFICIENCY OF THE INTRODUCTION OF PORTABLE MICRO-HYDROELECTRIC POWER PLANTS IN THE ENERGY SUPPLY SYSTEM OF REMOTE SETTLEMENTS

©**Turduev I.**, ORCID: 0000-0002-3168-9635, SPIN-code: 1247-0259, Ph.D., Osh Technological
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, ilyaz_turduev@mail.ru
©**Osmonov Y.**, ORCID: 0000-0002-6569-7684, SPIN-code: 1461-1040, Dr. habil.,
Kyrgyz National Agrarian University named after K. I. Scriabin,
Bishkek, Kyrgyzstan, osmonov.ysman@mail.ru
©**Asanov Ch.**, Kyrgyz National Agrarian University named
after K. I. Scriabin, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. Данная работа посвящена изучению социально-экономического влияния использования портативных микро ГЭС для независимого обеспечения электроэнергией горных территорий, не имеющих подключения к единой энергетической сети. Подчёркивается, что подобные системы дают возможность предоставить жителям доступ к стабильному и экологически безопасному источнику электроэнергии, уменьшить потребность в импортном топливе и снизить издержки на доставку энергоресурсов. Сделан акцент на сопоставительном исследовании с дизельными электростанциями и солнечными панелями, определены достоинства микро ГЭС при непрерывной работе в течение всего года. Акцентируется внимание на том, что внедрение подобных технологических решений способствует повышению уровня жизни в отдалённых населённых пунктах, стимулирует подъём местной экономики и отвечает принципам экологически устойчивого развития и «зелёной» энергетики.

Abstract. This work is devoted to the study of the socio-economic impact of using portable microelectric power plants to independently provide electricity to mountainous areas that are not connected to a single energy grid. It is emphasized that such systems provide an opportunity to provide residents with access to a stable and environmentally friendly source of electricity, reduce the need for imported fuel and reduce the cost of delivering energy resources. An emphasis is placed on a comparative study with diesel power plants and solar panels, and the advantages of microelectric power plants during continuous operation throughout the year are determined. Attention is focused on the fact that the introduction of such technological solutions contributes to improving the standard

of living in remote settlements, stimulates the growth of the local economy and meets the principles of environmentally sustainable development and "green" energy.

Ключевые слова: микро-ГЭС, экономическая эффективность энергии, дизельный генератор, генерация электроэнергии, экология станций.

Keywords: micro hydroelectric power plants, energy efficiency, diesel generator, electricity generation, station ecology.

Энергоснабжение отдаленных населенных пунктов — сложная задача, сопряженная с экономическими и экологическими проблемами. Традиционные методы, такие как дизельные генераторы и протяженные линии электропередачи, часто неэффективны и наносят значительный ущерб окружающей среде. В связи с этим внедрение портативных микрогидроэлектростанций в качестве альтернативного источника энергии становится особенно актуальным. Микрогидроэлектростанции, использующие энергию малых водотоков, способны обеспечить децентрализованное и устойчивое энергоснабжение, снижая зависимость от ископаемого топлива и сводя к минимуму выбросы парниковых газов. В то же время мобильность и простота установки портативных микроэлектростанций позволяют быстро реагировать на меняющиеся потребности в энергии и адаптироваться к местным условиям.

Экономическая целесообразность внедрения портативных микрогидроэлектростанций обусловлена более низкими затратами на топливо, транспортировку и техническое обслуживание энергетической инфраструктуры. Кроме того, развитие местной экономики и создание новых рабочих мест, связанных с производством, установкой и эксплуатацией микроэлектростанций, способствуют повышению уровня жизни населения.

Экологическая эффективность портативных микрогидроэлектростанций проявляется в сокращении выбросов загрязняющих веществ, сохранении водных ресурсов и биоразнообразия. Строительство и эксплуатация микрогидроэлектростанций оказывают минимальное воздействие на окружающую среду, в отличие от крупных гидроэлектростанций, которые вызывают затопление территорий и изменения гидрологического режима рек.

Таким образом, внедрение портативных микрогидроэлектростанций в систему энергоснабжения отдаленных населенных пунктов является перспективным направлением, сочетающим экономическую выгоду и экологическую устойчивость. В будущем необходимо провести комплексные исследования и разработать нормативно-правовую базу для стимулирования развития этого сектора энергетики [1-3].

Материалы и методы исследования

Бензиновые или дизельные генераторы, несмотря на их мобильность и простоту в эксплуатации, имеют существенные недостатки: непомерные затраты на топливо и масло, токсичные выхлопные газы, отравляющие окружающую среду, необходимость хранения горючих материалов, представляющих угрозу пожара, и оглушительный шум.

На живописных горных пастбищах, которые издавна служили домом для животноводов, сама природа предусмотрела чистые ручьи, дающие жизнь и утоляющие жажду. Эти реки, подобно бурным артериям земли, хранят в своих глубинах неисчерпаемый гидроэнергетический потенциал. Использование этой энергии, содержащейся в быстрых потоках, с помощью микро ГЭС может стать спасительным ключом к энергоснабжению животноводческих ферм, обеспечивая комфорт и стабильность их кочевой жизни (Рисунок 1).

Строительство микро ГЭС на высокогорных реках — это не бремя непомерно высоких затрат, а мудрое и экономичное решение, позволяющее черпать энергию из самой природы [1].

На Рисунке 1 показан путь воды от водоприёмника к зданию гидроэлектростанции. В контрольной станции КС1 измеряются начальные параметры потока, после чего вода проходит контролируемый участок водовода.

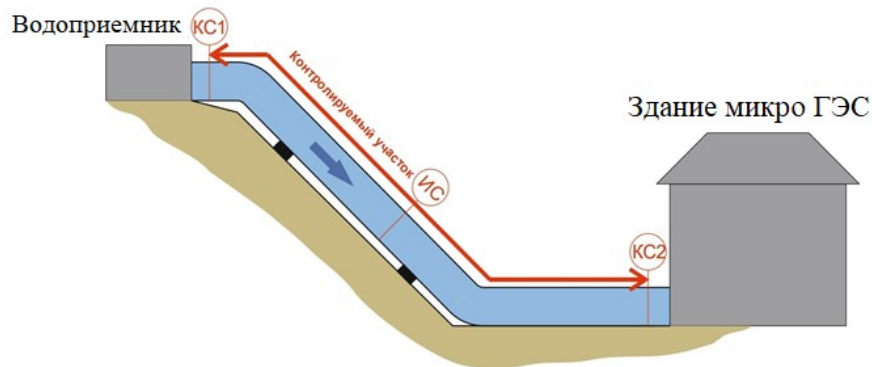


Рисунок 1. Микро ГЭС

В измерительном сегменте (ИС) фиксируются изменения скорости, уровня и напора для оценки состояния системы. Перед подачей воды в турбину в точке КС2 проводится итоговый контроль, обеспечивающий стабильную и безопасную работу микро ГЭС. В качестве альтернатив для сравнения рассматриваются дизельные генераторы и солнечные электростанции, которые чаще всего используются в таких условиях. Экономическая эффективность оценивается на основе анализа полных жизненных циклов рассматриваемых систем, включая затраты на приобретение, установку, эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования. Для каждого варианта энергоснабжения рассчитывается чистая приведенная стоимость (NPV), внутренний коэффициент окупаемости (IRR) и срок окупаемости. Особое внимание уделяется учету транспортных расходов, связанных с доставкой топлива для дизельных генераторов, а также затрат на утилизацию отходов. Экологическая эффективность определяется путем оценки количества парниковых газов и других загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при использовании каждой из рассматриваемых систем. Проведен сравнительный анализ воздействия на водные ресурсы (влияние микрогидроэлектростанций на гидрологический режим) и земельные ресурсы (площадь, необходимая для размещения солнечных панелей). Для сбора данных используются как кабинетные методы (анализ статистических данных, нормативных документов, технических характеристик оборудования), так и полевые исследования на примере конкретных отдаленных населенных пунктов [3].

В рамках полевых исследований проводятся опросы населения, собирается информация о существующих системах энергоснабжения и их фактических эксплуатационных характеристиках. Полученные данные обрабатываются с использованием методов математической статистики и экономического моделирования. Процесс выработки энергии в дизельном генераторе: топливо впрыскивается в камеру сгорания; поршень сжимает смесь, она воспламеняется (без использования свечей зажигания); энергия взрыва толкает поршень, вращая коленчатый вал; вал передает вращение на ротор генератора; в обмотках статора создается электромагнитное поле, генерирующее переменный ток (<https://clck.ru/3Rb85X>). Солнечные электростанции — словно лучи надежды, пронзающие отдаленные уголки, куда еще не добралась цивилизация электросетей. Они дарят живительный свет и энергию поселениям, затерянным вдали от благ цивилизации.

Эти островки солнечной энергии несут в себе не только базовое освещение, связь и электричество, но и уверенность в завтрашнем дне, особенно ценную в эпоху переменчивой погоды и капризов климата.

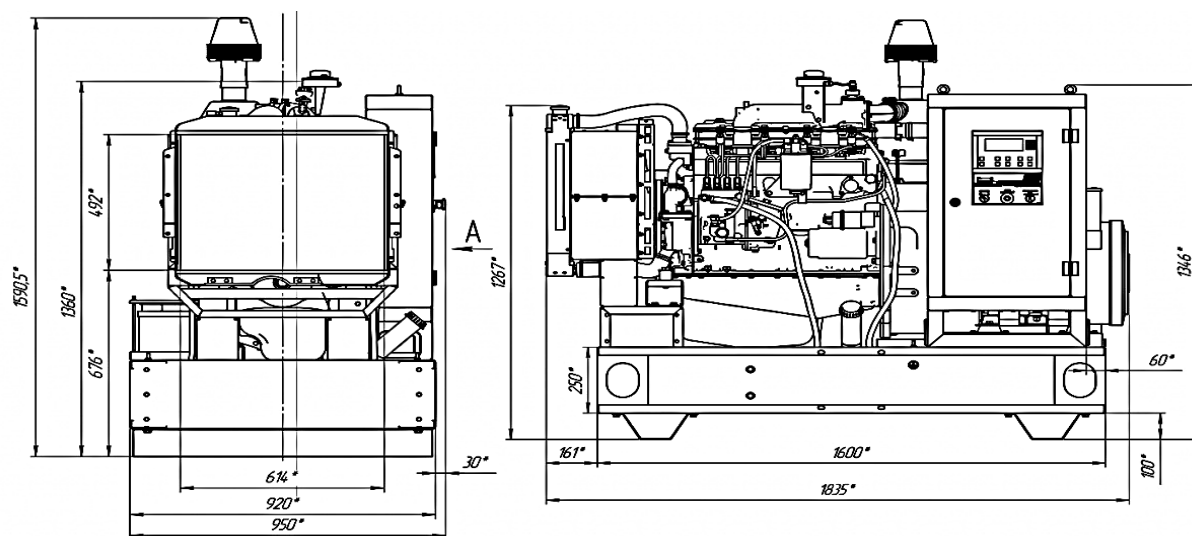


Рисунок 2. Дизельный генератор

Современные солнечные панели с КПД 18-20% становятся ключом к энергетической независимости. Представьте: всего 1,5–2 м² солнечной поверхности, мягко прогреваемой летним солнцем на крыше, ежедневно преобразуют его лучи в 1 кВт·ч экологически чистой энергии. Вооружившись этими знаниями и понимая свои собственные потребности в энергии, вы сможете легко оценить стоимость персональной автономной системы электроснабжения. Конечно, окончательная цифра будет зависеть от цен на панели и площади крыши, потому что даже солнечные лучи имеют свои ограничения, продиктованные строительными нормами. Для примера возьмем среднестатистический загородный дом, который потребляет 8-10 кВт·ч в сутки, не считая отопления. Это примерно 250 кВт·ч в месяц. Эксперты утверждают, что для создания автономной солнечной системы, способной вырабатывать 3 кВт·ч в сутки, потребуется около 350-400 тысяч сомов инвестиций (Рисунок 3). Инвестиции в будущее, освещенное солнцем (<https://clck.ru/3Rb8FR>). Например, для СЭС в отдаленных населенных пунктах используются солнечные панели с общей мощностью, достаточной для покрытия ежедневного потребления энергии. Обычно используются панели мощностью от 300 до 500 Вт каждая.



Рисунок 3. Установка солнечной электростанции для отдаленных населенных пунктов

Инверторы преобразуют постоянный ток, вырабатываемый солнечными элементами, в переменный ток, используемый в бытовых сетях. Инверторы для удаленных объектов должны быть надежными и требовать минимального обслуживания, поскольку расстояние затрудняет выполнение регулярных работ по техническому обслуживанию. Контроллер заряда управляет процессом зарядки аккумуляторов, предотвращая их перезарядку и продлевая срок службы системы. Контроллеры должны быть выбраны с достаточной мощностью, чтобы обеспечить стабильную работу всей системы (<https://clck.ru/3Rb8J2>).

Результаты исследования

Сокращение расходов на электроэнергию в труднодоступных областях может быть достигнуто за счет внедрения малых гидроэлектростанций, особенно микро ГЭС открытого типа, совместно с дизельными электростанциями. Некоторые области обладают значительными запасами гидроэнергии, и её применение позволит уменьшить долю топлива в структуре стоимости электроэнергии. Как правило, поселения находятся вдоль рек, что также способствует снижению затрат на транспортировку электричества [2]. Ввиду существенной подверженности микро ГЭС открытого типа гидрологическим особенностям речного режима (таким как осеннее или весеннее маловодье, обмеление или замерзание водотока и т.п.), их использование в качестве изолированного источника электроснабжения на текущем этапе развития энергетики представляется нецелесообразным. Зависимость от погодных условий не обеспечивает стабильную генерацию требуемого объема электроэнергии. Приведенные расходы для дизельной электростанции можно определить:

$$Z_1 = E_n K_1 + I_1 + C_1 V_1 \text{ сом/год} \quad (1)$$

где, K_1 – единовременные капитальные вложения, сом; E_n – нормативный коэффициент эффективности капиталовложений, 1/год; I_1 – годовые эксплуатационные издержки, сом/год; C_1 – стоимость используемого топлива, сом/т; V_1 – годовой расход топлива, т/год.

Обслуживание спецтехники представляет собой значительную статью расходов, включающую в себя плановое техническое обслуживание, ремонт и замену вышедшего из строя оборудования. Своевременное и квалифицированное обслуживание позволяет продлить срок службы техники, минимизировать простои и избежать дорогостоящих аварийных ремонтов. Коэффициент полезного действия (η) также является важным показателем эффективности работы электростанции. Он определяет, какая часть энергии топлива преобразуется в полезную электроэнергию. КПД зависит от многих факторов, включая конструкцию оборудования, режим работы и потери тепла:

$$Z_1 = E_n K_1 + I_1 + C_1 W_1 b \text{ сом/год} \quad (2)$$

При комбинированном использовании микро ГЭС и дизельной электростанции приведенные затраты будут рассчитываться следующим образом:

$$Z_2 = E_n K_1 + I_1 + C_1 W_1 b (W_1 - W_2) + E_n K_2 + I_2 \text{ сом/год} \quad (3)$$

где, W_2 , K_2 , I_2 – выработанная энергия, капитальные затраты и издержки на микро ГЭС. Электроснабжение потребителя от микро ГЭС целесообразно при выполнении условия $Z_1 \geq Z_2$. В идеальном случае, при сопоставимой энергетической отдаче, экономический эффект от внедрения дизельной установки должен существенно превосходить таковой от дизельной электростанции. Это обусловлено целым рядом факторов, включая, в частности, более низкую себестоимость производимой электроэнергии, связанную с частичным использованием

возобновляемого источника — энергии воды. Кроме того, снижаются затраты на топливо, поскольку потребность в дизельном генераторе для покрытия пиковых нагрузок и поддержания стабильности сети значительно уменьшается. Микро ГЭС представляют собой перспективный источник возобновляемой энергии, особенно в регионах с обильными водными ресурсами и ограниченным доступом к централизованным энергосетям. Оценка экономической эффективности играет ключевую роль в принятии инвестиционных решений и определении целесообразности их строительства и эксплуатации. Ниже представлена Таблица, обобщающая основные показатели экономической эффективности микро ГЭС [1].

Таблица

ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МИКРО ГЭС

Показатель	Описание	Единица измерения	Методика расчета	Факторы, влияющие на показатель
Чистая приведенная стоимость (NPV)	Разница между приведенными к текущему моменту времени доходами и затратами за весь срок эксплуатации проекта.	сом	Суммирование дисконтированных денежных потоков (доходы минус затраты) за вычетом первоначальных инвестиций.	Ставка дисконтирования, прогноз цен на электроэнергию, капитальные и эксплуатационные затраты.
Внутренняя норма доходности (IRR)	Ставка дисконтирования, при которой NPV проекта равна нулю.	%	Решение уравнения, в котором $NPV = 0$.	Капитальные и эксплуатационные затраты, прогноз цен на электроэнергию.
Срок окупаемости (Payback Period)	Период времени, необходимый для возврата первоначальных инвестиций за счет сгенерированных доходов.	Годы	Соотношение первоначальных инвестиций к среднегодовым доходам.	Уровень генерации электроэнергии, тарифы на электроэнергию, эксплуатационные затраты.
Удельные капитальные затраты	Затраты на строительство и ввод в эксплуатацию 1 кВт установленной мощности.	Денежные единицы/кВт	Отношение общих капитальных затрат к установленной мощности ГЭС.	Тип ГЭС, сложность геологических условий, доступность оборудования и материалов.
Удельные эксплуатационные затраты	Затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание 1 кВт·ч произведенной электроэнергии.	Денежные единицы/кВт·ч	Отношение общих эксплуатационных затрат к объему произведенной электроэнергии.	Уровень автоматизации, квалификация персонала, доступность запасных частей.
Стоимость выработанной электроэнергии ($LCOE$)	Полная стоимость производства 1 кВт·ч электроэнергии с учетом всех затрат на протяжении всего жизненного цикла проекта.	Денежные единицы/кВт·ч	Модель, учитывающая все капитальные и эксплуатационные затраты, а также объем произведенной электроэнергии за весь срок эксплуатации.	Капитальные и эксплуатационные затраты, ставка дисконтирования, коэффициент использования установленной мощности.

Общее годовое потребление электроэнергии в составляет 890000 кВт·ч. Микро ГЭС мощностью 5 кВт, способна ежегодно вырабатывать 890000 кВт·ч электроэнергии. Себестоимость электроэнергии, полученной от микро ГЭС, составляет 1,37 сома за кВт·ч, поэтому стоимость всей выработанной энергии равна 1219300 сомов. Использование микро ГЭС позволяет «вытеснить» 30 240 литров дизельного топлива, которое потребовалось бы при работе дизельных генераторов. При средней цене дизельного топлива 40 сомов за литр, денежный эквивалент сэкономленного топлива составляет 1 512 000 сомов. С учётом коммерческой наценки в размере 20% (324253 сомов), итоговая выгода от использования микро ГЭС достигает 1356751 сомов в год. При таких показателях срок окупаемости установки составляет 2 года. Экономическая эффективность микро ГЭС:

$$T_{\text{ок}} = \frac{I_0}{D_{\text{год}}} \quad (4)$$

где, $T_{\text{ок}}$ = срок окупаемости; I_0 – капитальные вложения; $D_{\text{год}}$ – ежегодная экономия и прибыль

Годовая экономия топлива дизельного генератора:

$$E_{\text{топл}} = V_{\text{дт}} \cdot C_{\text{дт}} \quad (5)$$

где, $V_{\text{дт}}$ = срок окупаемости; $C_{\text{дт}}$ – капитальные вложения.

Экономическая эффективность микро ГЭС - это суммарная оценка, включающая окупаемость, чистую прибыль, снижение расходов на топливо и эксплуатацию, а также низкую себестоимость выработанной электроэнергии.

Вывод

Проведённое исследование показало, что использование портативных микро гидроэлектростанций является экономически и экологически целесообразным решением для энергоснабжения отдалённых населённых пунктов. Микро ГЭС обеспечивают стабильную выработку электроэнергии при минимальных эксплуатационных затратах, что особенно важно в условиях высокой стоимости транспортировки топлива и обслуживания дизельных генераторов. Сравнительный анализ различных автономных систем энергоснабжения продемонстрировал, что микро ГЭС обладают наиболее низкой себестоимостью вырабатываемой электроэнергии и способны значительно сократить зависимость потребителей от дизельного топлива. В рассматриваемом примере годовая экономия средств составила более 1,35 млн сомов, а срок окупаемости оборудования - около 2 лет, что подтверждает высокую инвестиционную привлекательность таких установок. Экологические преимущества микро ГЭС также очевидны: они обеспечивают выработку энергии без выбросов вредных веществ, не требуют больших площадей для установки и оказывают минимальное воздействие на природные ресурсы по сравнению с традиционными источниками энергии. Таким образом, внедрение микро гидроэлектростанций является перспективным направлением развития децентрализованной энергетики. Их использование позволяет не только снизить экономические затраты и повысить энергетическую независимость местного населения, но и способствует сохранению окружающей среды. Дальнейшие исследования и совершенствование нормативно-правовой базы позволяют расширить применение микро ГЭС и обеспечить устойчивое развитие отдалённых регионов.

Список литературы:

1. Турдуев И. Э. Использование микро ГЭС условиях пастбищного животноводства // Известия Ошского технологического университета. 2014. № 1. С. 36-38.
2. Мель М. И. Экономическая эффективность использования микро ГЭС // ПИ СФУ. 2014
3. Турдуев И. Э., Осмонов Ы. Д., Абдыразакова С. Б. Перспективы и значение возобновляемых источников энергии // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №4. С. 121-128. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/17>

References:

1. Turduev, I. E. (2014). Ispol'zovanie mikro GES usloviyakh pastbishchnogo zhivotnovodstva. *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (1), 36-38. (in Russian).
2. Mel' M. I. (2014). Ekonomicheskaya effektivnost' ispol'zovaniya mikro GES. PI SFU. (in Russian).
3. Turduev, I., Osmonov, Y., & Abdyrazakova, S. (2025). Prospects and Importance of Renewable Energy Sources. *Bulletin of Science and Practice*, 11(4), 121-128. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/17>

Поступила в редакцию
24.11.2025 г.

Принята к публикации
30.11.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Турдуев И. Э., Осмонов Ы. Д., Асанов Ч. С. Экономическая и экологическая эффективность внедрения переносных микро ГЭС в системе энергоснабжения отдалённых населённых пунктов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 171-178. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/19>

Cite as (APA):

Turduev, I., Osmonov, Y., & Asanov, Ch. (2026). Economic and Environmental Efficiency of the Introduction of Portable Micro-Hydroelectric Power Plants in the Energy Supply System of Remote Settlements. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 171-178. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/19>

УДК 621.31
AGRIS P06

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/20>

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ МИКРО ГЭС ДЛЯ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ

©*Турдыев И. Э.*, ORCID: 0000-0002-3168-9635, SPIN-код: 1247-0259,
канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, ilyaz_turduev@mail.ru

©*Абдыразакова С. Б.*, Ошский технологический университет
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан

©*Абсамат кызы Г.*, Ошский технологический университет
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан

©*Асанов Ч. С.*, Ошский технологический университет
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан

TECHNOLOGICAL FEATURES AND PROSPECTS OF USING MOBILE MICROELECTRIC POWER PLANTS FOR AUTONOMOUS ENERGY SUPPLY IN MOUNTAINOUS AREAS

©*Turduev I.*, ORCID:0000-0002-3168-9635, SPIN-code: 1247-0259, Ph.D., Osh Technological
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, ilyaz_turduev@mail.ru

©*Abdyrazakova S.*, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan

©*Absamat kzy G.*, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan

©*Asanov Ch.*, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan

Аннотация. Исследуются технологические аспекты передвижных мини-гидроэлектростанций, спроектированных для независимого обеспечения электроэнергией удалённых горных местностей. Изучены ключевые инженерные решения, охватывающие разновидности турбин, механизмы контроля и потенциал приспособления к разнообразным гидрологическим параметрам. Акцентируются достоинства мобильных станций – их небольшие размеры, лёгкость перевозки и установки, способность к оперативному запуску и внедрению в местные электросети. Осуществлено сопоставление с обычными источниками энергии. Показано, что мини-ГЭС позволяют значительно уменьшить технические издержки, повысить стабильность электроснабжения и гарантировать бесперебойную работу оборудования даже при неблагоприятных погодных условиях. В статье уделяется внимание экономической оправданности и экологической безопасности применения мобильных микро-ГЭС. Представлен анализ расходов на закупку, установку и обслуживание станций, а также оценка влияния на окружающую среду. Отмечается, что при грамотном планировании и использовании микро-ГЭС оказывают незначительное воздействие на водные ресурсы и экосистемы горных рек.

Abstract. This paper examines the technological aspects of mobile mini-hydroelectric power plants designed to independently provide electricity to remote mountainous areas. Key engineering solutions covering turbine types, control mechanisms, and the potential for adaptation to diverse hydrological parameters have been studied. The advantages of mobile stations are emphasized – their small size, ease of transportation and installation, and the ability to quickly launch and integrate into local power grids. Comparison with conventional energy sources has been carried out. It is shown

that mini-hydroelectric power plants can significantly reduce technical costs, increase the stability of power supply and guarantee uninterrupted operation of equipment even in adverse weather conditions. The article focuses on the economic justification and environmental safety of the use of mobile micro-hydroelectric power plants. An analysis of the costs of purchasing, installing and maintaining stations, as well as an assessment of the environmental impact, is presented. It is noted that with proper planning and use, micro-hydroelectric power plants have little impact on water resources and ecosystems of mountain rivers.

Ключевые слова: мобильные микро ГЭС, автономное энергоснабжения, возобновляемые источники энергии, малая гидроэнергетика, экология горных рек.

Keywords: mobile micro hydroelectric power plants, autonomous power supply, renewable energy sources, small hydropower, ecology of mountain rivers.

Горные районы, как правило, отличаются сложным рельефом, удаленностью от централизованных сетей электроснабжения и богатым гидропотенциалом малых рек и ручьев. Обеспечение надежного и доступного энергоснабжения в таких условиях является серьезной проблемой, требующей инновационных подходов. Мобильные микро ГЭС (МГЭС) представляют собой перспективное решение для автономного энергоснабжения горных поселений, фермерских хозяйств, туристических объектов и других потребителей, не подключенных к централизованным сетям. Основная идея мобильной МГЭС заключается в компактности, модульности и возможности быстрой установки и перемещения в оптимальные точки водотока. Это обеспечивает гибкость в использовании гидроресурсов и адаптацию к изменяющимся условиям окружающей среды, таким как сезонные колебания уровня воды или временное пересыхание ручьев. В последние годы наблюдается значительный прогресс в разработке и совершенствовании технологий, применяемых в мобильных микро ГЭС. Новые материалы, эффективные генераторы, интеллектуальные системы управления и возможность интеграции с другими источниками энергии (например, солнечными панелями) открывают широкие перспективы для применения этих систем в горных районах. В данном контексте важно рассмотреть существующие технологические особенности мобильных микро ГЭС, а также определить перспективные направления их развития и применения для обеспечения надежного и устойчивого энергоснабжения в удаленных горных районах. Анализ преимуществ и недостатков, экономических аспектов и экологических последствий позволит оценить потенциал мобильных микро ГЭС как эффективного инструмента для улучшения качества жизни местного населения и стимулирования экономического развития горных территорий. Одним из перспективных направлений развития мобильных микро ГЭС является их интеграция с другими возобновляемыми источниками энергии, такими как солнечные панели и ветрогенераторы. Создание гибридных энергосистем позволяет обеспечить более стабильное и надёжное электроснабжение, снизить зависимость от гидрологического режима и повысить эффективность использования энергетических ресурсов. Такие системы могут быть особенно актуальны для горных районов с неравномерным распределением водных ресурсов и высокой солнечной активностью. Особое внимание уделено перспективам применения мобильных микро ГЭС в контексте развития туризма и малого бизнеса в горных районах. Обеспечение надёжным и экологически чистым электроснабжением способствует повышению уровня комфорта для туристов, созданию новых рабочих мест и развитию местной экономики. Рассмотрены варианты использования микро ГЭС для питания туристических баз, фермерских хозяйств, мастерских и других объектов, расположенных в

удалении от централизованных сетей. Несмотря на очевидные преимущества, применение мобильных микро ГЭС имеет и ряд ограничений. К ним относятся зависимость от гидрологического режима, необходимость проведения предварительных исследований и оценки потенциала водных ресурсов, а также сложность получения разрешительной документации. Вместе с тем, современные технологии и инженерные решения позволяют преодолевать эти трудности и успешно внедрять мобильные микро ГЭС в различных горных регионах (<https://clck.ru/3RbD7X>).

Материалы и методы исследования

Некоторые планы развития Кыргызстана: с 2025 по 2028 год в стране планируют построить дополнительно около 406 МВт генерации. В 2025 г — ввести в эксплуатацию пять малых ГЭС общей мощностью 64 МВт, в 2026 г — 145,56 МВт, в 2027 г — 170,88 МВт, в 2028 г — 25,7 МВт. Эти амбициозные планы представляют собой важный шаг в направлении диверсификации энергетического сектора и снижения зависимости от традиционных источников топлива. Развитие малой гидроэнергетики особенно перспективно, учитывая географические особенности страны и наличие множества небольших рек, пригодных для строительства ГЭС (<https://www.ritmeurasia.ru/sitemap>).

К 2030 году правительство Кыргызстана планирует запустить 50 новых малых ГЭС, в том числе при участии частного бизнеса. Эта амбициозная цель является частью национальной стратегии по увеличению энергетической независимости страны и сокращению выбросов парниковых газов. Реализация проекта позволит не только обеспечить растущие потребности экономики в электроэнергии, но и создать новые рабочие места, особенно в сельских регионах [1].

Энергодефицит происходит в силу разных причин, в том числе из-за маловодья и роста населения. Как следствие увеличивается потребление электричества. Выходом из энергокризиса, помимо строительства крупных ГЭС, ТЭЦ и внедрения станций ВИЭ, могут быть малые ГЭС. У нас порядка 150 компаний заинтересованы в этом, но на пути к электрификации немало барьеров, как технического, так и законодательного характера. Например, необходимо определить код ТНВЭД для оборудования, предназначенного для отрасли. Кроме этого, есть предложение включить в список водородную технологию, а также части оборудования, которые используются при строительстве и эксплуатации малых ГЭС [2].

Значимым является и решение проблем экологии, связанных с изменениями климата. Конечно, что энергетическая отрасль страны генерирует до 60 % всего объема выбросов парниковых газов в стране. Это связано с тем, что для генерации тепла и электроэнергии широко применяют уголь. Каждый год сжигается до 2 млн. т угля. При сжигании 1 т угля в атмосферу выбрасывается до 3,4 тыс. м³ парниковых газов. Вследствие снижения потребления ископаемого топлива и увеличения генерации энергии на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), а также усовершенствование системы обеспечения энергией, достижением повсеместной внедрение комплекса мероприятий по энергоэффективности и сбережению предполагается достичь не только смягчающего эффекта. Малые ГЭС нарастили производство электроэнергии на 5% — до 164 млн кВт/ч. Хотя эти данные поразительно свидетельствуют о важной роли малых ГЭС в условиях дефицита электроэнергии и ухудшения климата, их суммарная мощность ничтожна мала, в общем объеме электрогенерирующих мощностей страны [3].

Решение этих задач требует комплексного подхода, включающего в себя упрощение процедур лицензирования и подключения к сетям. Необходимо создать благоприятную инвестиционную среду, предоставляя льготные условия для проектов в области малой

гидроэнергетики. Важным аспектом успешного внедрения мобильных микро ГЭС является разработка и применение современных систем автоматизации и управления. Использование интеллектуальных контроллеров и датчиков позволяет оптимизировать работу установок, повысить их эффективность и снизить эксплуатационные затраты. Удалённый мониторинг и управление позволяют оперативно реагировать на изменения гидрологического режима и предотвращать аварийные ситуации. Для стимулирования внедрения мобильных микро ГЭС необходимо создание благоприятных экономических и нормативно-правовых условий. Государственная поддержка в виде субсидий, льготных кредитов и налоговых преференций может значительно снизить финансовую нагрузку на инвесторов и сделать проекты более привлекательными. Упрощение процедуры получения разрешительной документации и согласования проектов также будет способствовать ускорению внедрения мобильных микро ГЭС. Сложный рельеф горных районов диктует особые требования к системам энергоснабжения. Мобильные микро ГЭС (МГЭС) обладают рядом преимуществ и ограничений, которые необходимо учитывать при проектировании и внедрении. Преимущества использования мобильных микро ГЭС в горной местности (Рисунок 1):

Автономность и независимость: микро ГЭС обеспечивают автономное энергоснабжение, снижая зависимость от централизованных сетей и поставщиков топлива, что особенно важно в удалённых горных районах.

Экологичность: Использование энергии воды является экологически чистым и возобновляемым источником энергии, не производящим вредных выбросов в атмосферу или воду (при соблюдении экологических норм).

Доступность гидроресурсов: Горные районы богаты малыми реками и ручьями, которые могут быть использованы для производства электроэнергии с помощью микро ГЭС.

Модульность и масштабируемость: Мобильные микро ГЭС обычно имеют модульную конструкцию, что позволяет легко масштабировать систему в соответствии с потребностями пользователей.

Быстрая установка и мобильность: Мобильные микро ГЭС разработаны для быстрой установки и перемещения в оптимальные точки водотока, что обеспечивает гибкость в использовании гидроресурсов.

Низкая эксплуатационная стоимость: После установки и запуска микро ГЭС требуют минимального обслуживания и имеют низкую эксплуатационную стоимость, что снижает финансовую нагрузку на пользователей.

Возможность интеграции с другими источниками энергии: микро ГЭС могут быть интегрированы с другими возобновляемыми источниками энергии, такими как солнечные панели или ветрогенераторы, для создания гибридных систем энергоснабжения.



Рисунок 1. Пример модульной конструкции мобильной микро ГЭС

Ограничения использования мобильных микро ГЭС в горной местности:

Зависимость от гидрологического режима: Производительность микро ГЭС зависит от объема и скорости потока воды в реке или ручье. Сезонные колебания уровня воды или временное пересыхание водотоков могут привести к перебоям в электроснабжении. *Высокая стоимость начальных инвестиций:* Стоимость приобретения и установки микро ГЭС может быть высокой, особенно для небольших поселений или фермерских хозяйств. *Необходимость в квалифицированном персонале:* Для обслуживания и ремонта микро ГЭС требуется квалифицированный персонал, что может быть проблематично в удаленных районах. *Экологические риски:* Строительство и эксплуатация микро ГЭС могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду, например, изменение гидрологического режима реки, нарушение миграции рыб и ухудшение качества воды. Требуется тщательная оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и соблюдение экологических норм. *Ограниченность мощности:* Мобильные микро ГЭС обычно имеют ограниченную мощность, достаточную для энергоснабжения небольших потребителей. Для крупных поселений или промышленных предприятий могут потребоваться более мощные системы. *Требования к рельефу и геологии:* Для установки микро ГЭС требуется подходящее место с устойчивым грунтом и уклоном, обеспечивающим необходимый напор воды. *Риск повреждения при паводках и селях:* Горные реки подвержены паводкам и селям, которые могут повредить или разрушить микро ГЭС. Требуется защита от подобных природных явлений (Рисунок 2).

Таблица 1

СРАВНЕНИЕ ПРЕИМУЩЕСТВ И ОГРАНИЧЕНИЙ МОБИЛЬНЫХ МИКРО ГЭС В ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ

Преимущества	Ограничения
Автономность и независимость	Зависимость от гидрологического режима
Экологичность	Высокая стоимость начальных инвестиций
Доступность гидроресурсов	Необходимость в квалифицированном персонале
Модульность и масштабируемость	Экологические риски
Быстрая установка и мобильность	Ограниченность мощности
Низкая эксплуатационная стоимость	Требования к рельефу и геологии
Интеграция с другими источниками энергии	Риск повреждения при паводках и селях

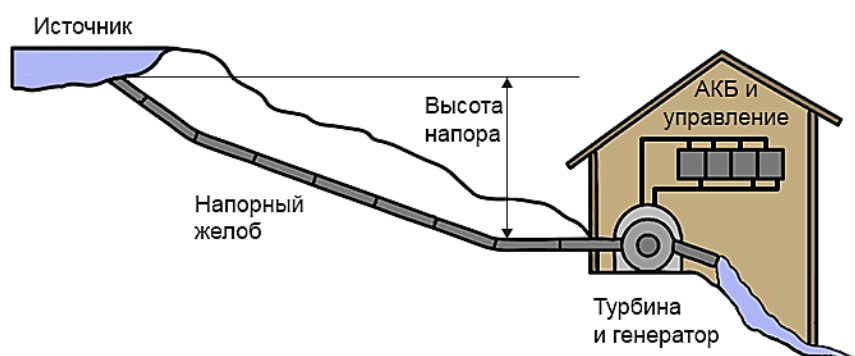


Рисунок 2. Пример установки микро ГЭС на горной реке

Рекомендации для успешного внедрения мобильных микро ГЭС в горной местности:

Тщательное планирование и проектирование: Необходимо тщательно изучить гидрологический режим реки, провести геологические и экологические исследования, разработать проект, учитывающий местные условия и потребности пользователей.

Выбор оптимального места установки: Необходимо выбрать место с достаточным напором воды, устойчивым грунтом и минимальным риском повреждения при паводках и селях. Учитывать экологические требования и влияние на окружающую среду.

Использование качественного оборудования: Необходимо выбирать надежное и долговечное оборудование от проверенных производителей, которое соответствует требованиям безопасности и экологическим нормам.

Обучение местного персонала: Необходимо обучить местный персонал обслуживанию и ремонту МГЭС, чтобы обеспечить ее надежную и долгосрочную работу.

Интеграция с другими источниками энергии: Необходимо рассмотреть возможность интеграции МГЭС с другими возобновляемыми источниками энергии, такими как солнечные панели или ветрогенераторы, для создания гибридных систем энергоснабжения.

Получение разрешений и соблюдение экологических норм: Необходимо получить все необходимые разрешения от государственных органов и соблюдать экологические нормы при строительстве и эксплуатации МГЭС.

Мониторинг и обслуживание: Необходимо регулярно проводить мониторинг работы МГЭС и своевременно выполнять техническое обслуживание и ремонт.

Результаты исследования

Мощность микро ГЭС зависит от индивидуальных факторов местности, таких как расход, скорость и падение воды на исследуемом участке реки. Для определения числа оборотов n водяного колеса используется следующая формула:

$$n = \frac{30}{\pi} \cdot \frac{v}{R} \quad (1)$$

где v – скорость течения, м/с; R – радиус колеса, м; π – отношение периметра колеса к его диаметру.

Зависимость оборотов колеса показывает, что скорость потока воды прямопропорциональна мощности микро ГЭС (Рисунок 3). Во время проведения эксперимента также было замечено, что при увеличении скорости потока увеличивается и расход [1].

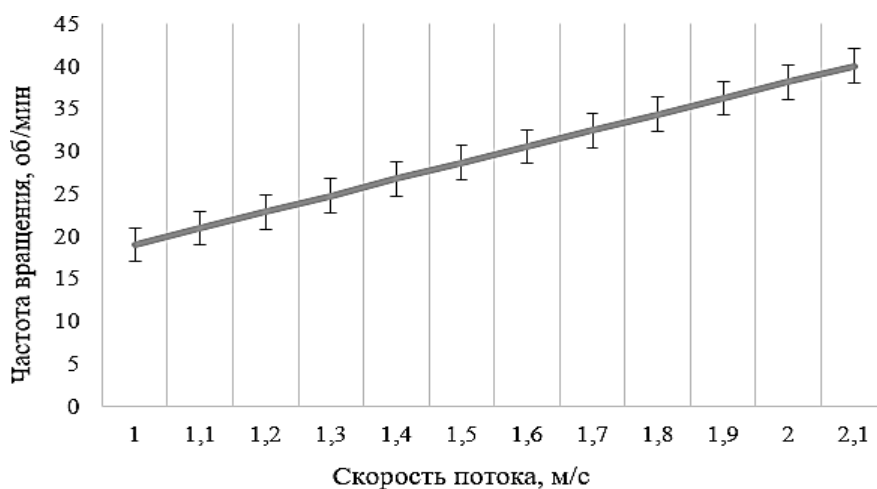


Рисунок 3. Зависимость оборотов колеса микро ГЭС от скорости потока

Разработанная микро ГЭС оборудована на водотоке в условиях низкого давления (Рисунок 4), где установлен накопитель электроэнергии для регулирования потока энергии.

Для испытания микро ГЭС было введено в работу водяное колесо, сединенное с генератором с помощью ременной передачи. Результаты испытаний микро ГЭС приведены в Таблице 2.



Рисунок 4. Установленный водяное колесо

Таблица 2

Кол-во испытаний	Сила тока, А	Напряжение, В	Полученная электроэнергия, кВт/ч
1	40,39	200	8,8
2	41,8	234	9,8
3	46,4	224	10,4
4	44,5	207	9,2
5	45,3	210	9,6
6	40,2	214	8,6

Если микро ГЭС будет работать непрерывно, то согласно нашему исследованию можно сделать вывод, что она сможет выработать примерно 9-13 кВт/ч, соответственно 170-266 кВт/ч в день и от 63 до 99 МВт ч/год [1]. Зависимость оборотов колеса микро ГЭС от скорости потока воды – ключевой фактор, определяющий эффективность преобразования гидравлической энергии в электрическую. Эта зависимость нелинейна и подвержена влиянию множества переменных, что делает ее изучение и оптимизацию важной задачей при проектировании и эксплуатации микро ГЭС (Рисунок 5).



Рисунок 5. Накопитель электроэнергии

Основной физический принцип, лежащий в основе этой зависимости, – это передача импульса потока воды лопастям колеса. Чем выше скорость потока, тем больший импульс он передает, что приводит к увеличению вращающего момента на валу колеса. Однако, увеличение скорости потока не всегда приводит к пропорциональному росту оборотов. Форма и геометрия лопастей колеса играют критическую роль. Оптимальная конструкция обеспечивает максимальное поглощение энергии потока при минимальном сопротивлении. Угол атаки лопастей, их профиль и количество – все это параметры, влияющие на общую эффективность преобразования. Кроме того, необходимо учитывать гидродинамическое сопротивление, возникающее при вращении колеса в воде. Это сопротивление пропорционально квадрату скорости вращения, что означает, что с увеличением оборотов сопротивление растет экспоненциально, ограничивая потенциальный прирост оборотов от увеличения скорости потока. Влияние оказывает и нагрузка на генератор, подключенный к колесу. С увеличением нагрузки генератора, требуется больше энергии для поддержания заданной частоты вращения, что, в свою очередь, увеличивает сопротивление вращению колеса и влияет на оптимальную скорость потока. Срок окупаемости затрат на оборудование микро ГЭС был вычислен по формуле:

$$K = \frac{C}{N_n \cdot 24 \cdot 365 \cdot T'} \quad (3)$$

где K – срок окупаемости затрат на оборудование, год; C – общая стоимость оборудования; T – тариф на электроэнергию за 1кВт/ч; N_n – номинальная активная мощность оборудования, кВт.

Напоры малых ГЭС определяются в соответствии с типами ГЭС (Рисунок 6). Разность отметов верхнего и нижнего бьефов называется статистическим напором $H_{ст}$, м;

$$H_{ст} = v_{БВ} - v_{НБ}$$

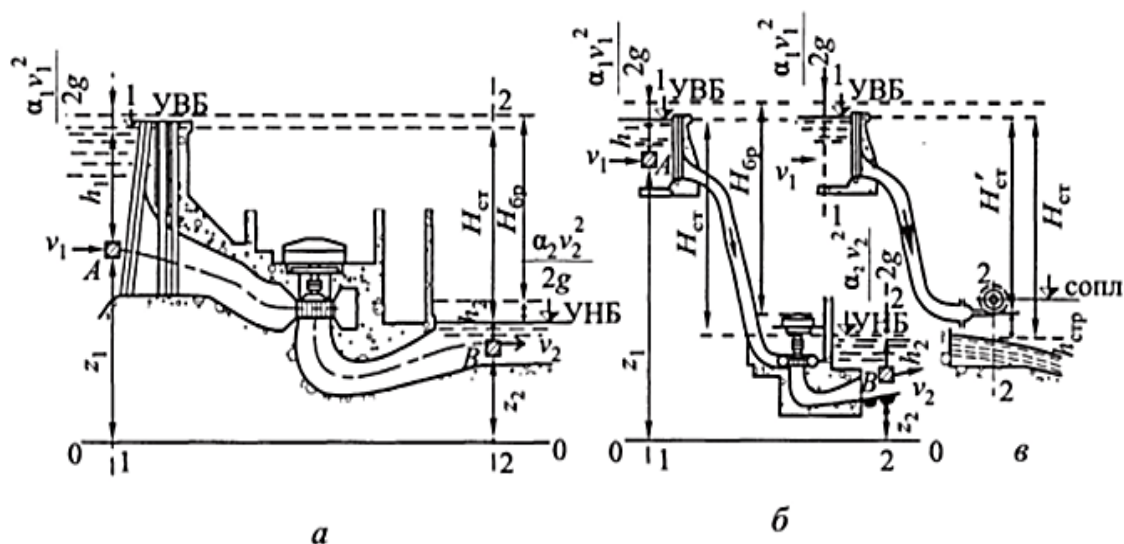


Рисунок 6. Напоры малых ГЭС

Разность удельных энергий потока в сечении 1-1 верхнего бьева для входа в энергетические водоводы и в сечении 2-2, расположенном в нижнем бьефе за отсасывающими трубами гидротурбин, называется напором брутто $H_{бр}$, м.

$$H_{бр} = H_{ст} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g}$$

Разность напора брутто и гидравлических потерь в подводящем и отводящем водоводах $h_{\text{пот}}$ называется напором нетто $H_{\text{н}}$, м:

$$H_{\text{н}} = H_{\text{ст}} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} - h_{\text{пот}} \quad (4)$$

Поскольку разность кинетических энергий обычно невелика, в большинстве случаев для практических расчетов напор, используемый турбинами ГЭС, м, принимается равным:

$$H = H_{\text{ст}} - h_{\text{пот}}$$

Потери напора $h_{\text{пот}}$ обычно составляют 2...5% $H_{\text{ст}}$ [2].

В конечном итоге, эффективная работа малых ГЭС требует баланса между скоростью потока, конструкцией колеса и нагрузкой генератора. Оптимизация этих параметров позволяет максимизировать выходную мощность и повысить общую эффективность системы. В настоящее время многие фирмы производят переносные микро ГЭС мощностью от 5 до 100 кВт. Они могут работать в различных диапазонах напора и расхода воды (Рисунок 7).

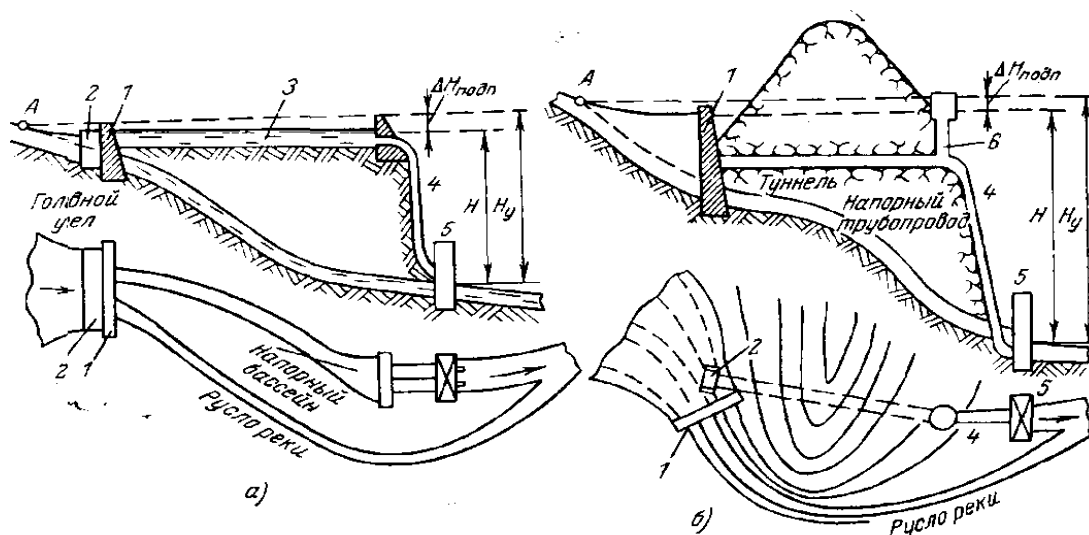


Рисунок 7. Деривационные схемы концентрации напора А-с безнапорной деривацией; б-с напорной деривацией: 1-плотина; 2-водоприемник; 3-деривация; 4-турбинные трубопроводы; 5-здание ГЭС; 6-уравнительный резервуар.

При монтаже и эксплуатации не требуют квалификационного обслуживающего персонала. Обеспечивают электроэнергией бытовые электроприборы, светильники и переносные технологические оборудования. Наиболее рациональные схемы расположения микро ГЭС в горных местностях показаны на Рисунке 8 и 9.

Принцип работы микро ГЭС с деривационным каналом (рис. 8) заключается в том, что вода отводится по деривационному каналу с небольшим уклоном и за счет длины канала достигается необходимы напор воды. Далее вода по напорному трубопроводу подается на гидроагрегат, расположенный в здании, использованная вода возвращается обратно в реку. В отличие от ГЭС с деривационным каналом, микро ГЭС без деривационного канала, необходимый напор достигается за счет естественных природных условий – большого уклона русла реки [3].

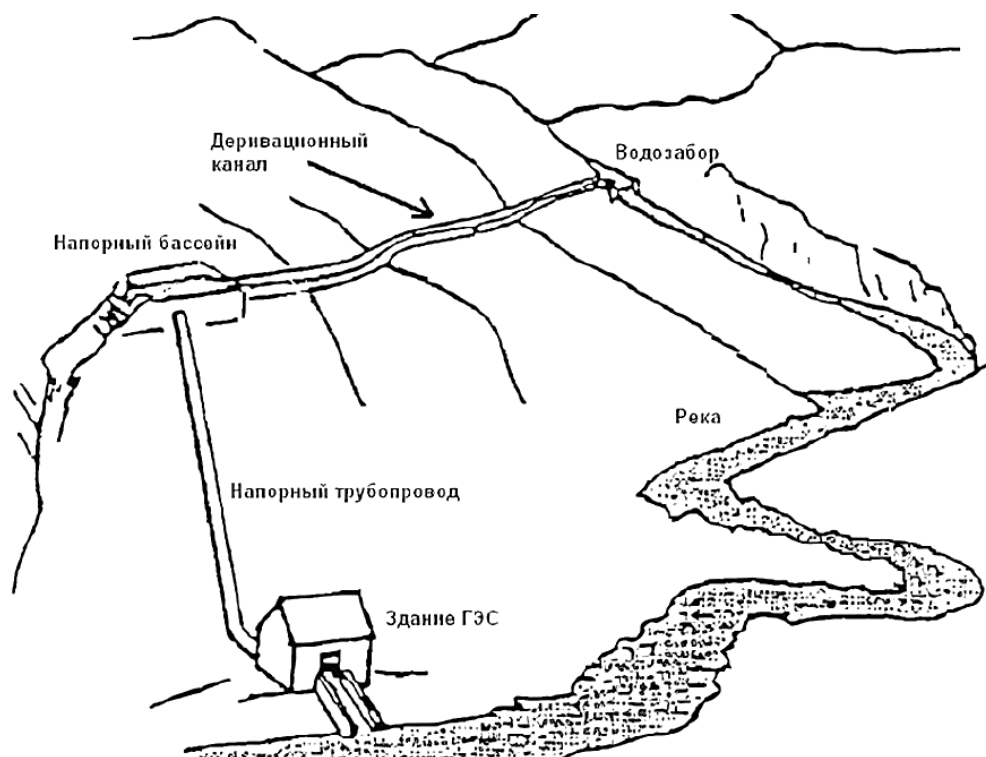


Рисунок 8. Напорная микро ГЭС с деривационным каналом



Рисунок 9. Напорная микро ГЭС без деривационного канала

Вывод

Итак, мобильные микро ГЭС представляют собой перспективное решение для автономного энергоснабжения в горных районах. Благодаря своей мобильности, компактности и экологичности, они позволяют обеспечить надёжное и устойчивое электроснабжение, способствуют развитию местной экономики и повышению уровня жизни населения. Дальнейшие исследования и разработки в этой области позволят расширить сферу применения мобильных микро ГЭС и сделать их более доступными для широкого круга потребителей. Мобильные микро ГЭС являются не только перспективным решением для

автономного энергоснабжения в горных районах, но и важным инструментом устойчивого развития. Они позволяют обеспечить надёжное и экологически чистое электроснабжение, способствуют развитию местной экономики и сохранению уникальной природы горных регионов. Дальнейшее развитие и внедрение мобильных микро ГЭС будет способствовать повышению уровня жизни населения и созданию благоприятных условий для развития туризма и малого бизнеса. Мобильные микро ГЭС представляют собой перспективное решение для автономного энергоснабжения в горных районах, но их успешное внедрение требует тщательного планирования, проектирования и учета местных условий. Анализ преимуществ и ограничений, а также следование рекомендациям, изложенным выше, позволит обеспечить надежное и устойчивое энергоснабжение удаленных горных поселений и улучшить качество жизни местного населения.

Список литературы:

1. Кожевников Е. Е. Разработка микрогидроэлектростанций для малых рек горнозаводской зоны Челябинской области // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. 2022. Т. 22. №1. С. 5-11.
2. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. М: Кнорус, 2013. 296 с.
3. Турдуев И. Э. Использование микро ГЭС в условиях пастбищного животноводства // Известия Ошского технологического университета. 2014. №1. С. 36-38.

References:

1. Kozhevnikov, E. E. (2022). Razrabotka mikrogidroelektrostantsii dlya malykh rek gornozavodskoi zony Chelyabinskoi oblasti. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Energetika*, 22(1), 5-11. (in Russian).
2. Bystritskii, G. F. (2013). *Obshchaya energetika*. Moscow. (in Russian).
3. Turduev, I. E. (2014). Ispol'zovanie mikro GES v usloviyakh pastbishchnogo zhivotnovodstva. *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (1), 36-38. (in Russian).

Поступила в редакцию
24.11.2025 г.

Принята к публикации
30.11.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Турдуев И. Э., Абдыразакова С. Б., Абсамат кызы Г., Асанов Ч. С. Технологические особенности и перспективы применения мобильных микро ГЭС для автономного энергоснабжения в горных районах // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 179-189. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/20>

Cite as (APA):

Turduev, I., Abdyrazakova, S., Absamat kyzy, G., & Asanov, Ch. (2026). Technological Features and Prospects of Using Mobile Microelectric Power Plants for Autonomous Energy Supply in Mountainous Areas. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 179-189. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/20>

УДК 544.654.2: 621.3.035.2
AGRIS P06

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/21>

ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОРОДА НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЙ ИОНИЗАЦИИ ВОДЫ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

©**Сулайман уулу З.**, ORCID: 0009-0004-1860-9567, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, zairbeksulaimanuulu@gmail.com
©**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

HYDROGEN PRODUCTION BASED ON ELECTROPHYSICAL IONIZATION OF WATER: A COMPARATIVE ANALYSIS

©**Sulaimanuulu Z.**, ORCID: 0009-0004-1860-9567, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, zairbeksulaimanuulu@gmail.com
©**Tashpolotov Y.**, ORCID: 0000-0001-9293-7885, SPIN-code: 2425-6716, Dr. habil., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, itashpolotov@mail.ru

Аннотация. Существующие промышленные методы получения водорода электролизом воды характеризуются высокими удельными энергозатратами (3,9–4,1 кВт·ч/м³ при $j=1$ А/см², $t=90$ °С, $U=1,65$ – $1,72$ В), что делает водородное топливо менее конкурентоспособным, поскольку стоимость электроэнергии составляет до 70% от его себестоимости. Для достижения конкурентоспособности необходимо снизить удельные затраты энергии минимум на 1 кВт·ч/м³. В работе проведено сравнительное исследование энергоэффективности двух альтернативных методов получения водорода: электрофизической (ЭФИ) и электрохимической ионизации воды. Изучены ЭФИ при низких напряжениях (до 29 В) и электрохимический метод, основанный на реакции алюминия с водой в присутствии гидроксида натрия (NaOH). Показано, что ЭФИ является перспективной за счет работы при низком напряжении и сниженном энергопотреблении. В эксперименте при $U=10$ В, площади электрода 17,55 см², межэлектродном расстоянии 1 мм и плотности тока 3,4 мА/см² из 500 мл воды за 30 минут было получено 250 мл водорода. Расчетная глубина ионизации составила $3,11 \cdot 10^{-8}$ см, что указывает на локализацию процесса в приэлектродной области и значительный потенциал для его оптимизации. Электрохимический метод ($Al + NaOH$) показал выход 140–180 мл водорода из 300 мл воды с 30 г NaOH и 13–18 г Al. Проведенный анализ подтверждает, что электрофизический метод является более энергоэкономичным по сравнению с исследованным электрохимическим способом. Дальнейшая оптимизация ЭФИ, направленная на увеличение глубины ионизации и общего выхода водорода, может обеспечить конкурентоспособность данного способа для получения экологически чистого водорода.

Abstract. Existing industrial methods of hydrogen production by water electrolysis are characterized by high specific energy consumption (3.9–4.1 kWh/m³ at $j=1$ A/cm², $t=90$ °C, $U=1.65$ – 1.72 V), which makes hydrogen fuel less competitive, as the cost of electricity accounts for up to 70% of its production cost. To achieve competitiveness, it is necessary to reduce specific energy consumption by at least 1 kWh/m³. This paper presents a comparative study of the energy efficiency of two alternative hydrogen production methods: electrophysical (EPI) and electrochemical ionization of water. EPI at low voltages (up to 29 V) and an electrochemical method based on the reaction of aluminum with water in the presence of sodium hydroxide (NaOH) were studied. It is shown that EPI is promising due to its operation at low voltage and reduced energy consumption. In

the experiment, at $U=10$ V, electrode area of 17.55 cm^2 , interelectrode distance of 1 mm, and current density of 3.4 mA/cm^2 , 250 ml of hydrogen was obtained from 500 ml of water in 30 minutes. The calculated ionization depth was $3.11 \times 10^{-8} \text{ cm}$, indicating the localization of the process in the near-electrode region and its significant potential for optimization. The electrochemical method (Al + NaOH) yielded 140–180 ml of hydrogen from 300 ml of water with 30 g of NaOH and 13–18 g of Al. The conducted analysis confirms that the electrophysical method is more energy-efficient compared to the investigated electrochemical method. Further optimization of EPI aimed at increasing the ionization depth and overall hydrogen yield could make this method competitive for the production of environmentally clean hydrogen.

Ключевые слова: водород, электрофизическая ионизация, электрохимическая ионизация, электролиз воды, низкое напряжение, энергоэффективность, возобновляемая энергетика.

Keywords: hydrogen, electrophysical ionization, electrochemical ionization, water electrolysis, low voltage, energy efficiency, renewable energy.

Глобальный переход к зеленой энергетике ставит перед научным сообществом задачу разработки эффективных и экономичных способов получения водорода (H_2), который рассматривается как одно из ключевых топлив будущего. В настоящее время основным промышленным методом получения «зеленого» водорода является электролиз воды ($2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$). Однако, как отмечено авторами, современные промышленные электролизеры потребляют значительное количество энергии ($\approx 3,9\text{--}4,1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ на $1 \text{ м}^3 \text{ H}_2$), что при низшей теплотворной способности водорода $\approx 3,0 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^3$ делает процесс экономически невыгодным без субсидий или в условиях высоких цен на электроэнергию [1]. При этом капитальные затраты на электролизеры часто окупаются только при условии низких эксплуатационных расходов, в первую очередь, за счет снижения потребления электричества [2].

Анализ публикаций за последние пять лет демонстрирует устойчивый прогресс в разработке энергоэффективных методов получения водорода. Начиная с 2019 года, когда промышленные электролизеры демонстрировали КПД 50–70% при щелочном электролизе [3], исследования постепенно сместились в сторону инновационных подходов. В 2021 году прорывом стало создание низковольтного электролиза с одновременным выделением водорода на обоих электродах [4]. Этот метод, основанный на окислении природных альдегидов, позволил снизить энергозатраты без потери производительности. К 2023 году акустоплазменный разряд в жидкофазных средах достиг рекордного КПД 60–70%, превзойдя традиционные электролизные системы по энергоэффективности [5]. Параллельно в 2024 году начались эксперименты с фотоиндуцированным расщеплением воды на катализаторах из оксида титана, что открыло перспективу прямого использования солнечной энергии [6].

Современные разработки 2025 года сосредоточены на экономической составляющей: гибридные катализаторы на основе фталоцианина кобальта снижают стоимость электролизеров, а протонообменные мембраны для сточных вод решают проблему дефицита пресной воды [7]. При этом сохраняется интерес к химическим методам, таким как реакция магния с водой, где безопасность процесса компенсирует зависимость от реакционной способности металла [8].

Общая тенденция отражает переход от простого повышения КПД к комплексной оптимизации — сочетанию энергоэффективности, снижения капитальных затрат и экологической устойчивости [2, 9].

В связи с этим актуальным становится поиск альтернативных или модифицированных методов ионизации и активации воды, которые позволили бы снизить удельные энергозатраты. В данной работе исследуются два подхода: электрофизическая ионизация (ЭФИ) при низких напряжениях; электрохимический метод, основанный на химической реакции активного металла (алюминия) с водой в щелочной среде (каустическая сода).

Целью исследования является сравнительный анализ этих методов с акцентом на их энергетическую эффективность и потенциал для масштабирования, а также анализ последних литературных данных в области энергоэффективного получения водорода.

Методика исследования

Электрофизическая ионизация (ЭФИ). Исследование проводилось с использованием установки, позволяющей подавать низкое напряжение (до 29 В) на электроды, погруженные в воду. Основные варьируемые параметры: напряжение (U) – 10 В. Площадь одного электрода (A) – 17,55 см². Расстояние между электродами (d) – 1 мм. Объем воды (VH₂O) – 500 мл. Плотность тока (j) – 3,4 мА/см². Время процесса (t) – 30 мин. Измеряемый параметр: объем полученного водорода (VH₂).

Расчет глубины ионизации: глубина ионизации (L) рассчитывалась как отношение объема разложенной воды к площади поверхности электрода. Объем разложенной воды определялся через объем полученного водорода по закону Фарадея и стехиометрии реакции электролиза. Упрощенная формула имеет вид: $L = (VH_2 \cdot M_{10^{-3}}) / (\rho A k)$, где M – молярная масса воды (18 г/моль), ρ – плотность воды (1 г/см³), k – стехиометрический коэффициент (для полного разложения 2 моль H₂O на 2 моль H₂, k=1). В работе приведен результат: $L = 3,11 \cdot 10^{-8}$ см.

Электрохимический способ (реакция алюминия с щелочью). Исследование проводилось на основе химической реакции алюминия (Al) с водой в присутствии каустической соды (NaOH) по уравнению: $Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2 \uparrow$. Варьируемые параметры (Таблица 1): Объем воды (VH₂O): 300 мл (постоянно). Масса NaOH: 30 г (постоянно). Масса Al: от 13 г до 18 г (варьируется). Измеряемый параметр: объем полученного водорода (VH₂).

Результаты научных экспериментов

Электрофизическая ионизация. При заданных параметрах (U=10 В, A=17,55 см², d=1 мм) и использовании 500 мл воды за 30 минут объем полученного водорода составил 250 мл. Результаты показывают, что при низком напряжении можно получить значительный объем водорода. Однако расчетная глубина ионизации (L) составила лишь $3,11 \cdot 10^{-8}$ см, что указывает на то, что активным воздействию подвергается крайне тонкий приэлектродный слой воды.

Электрохимический способ. Результаты экспериментов представлены в Таблице.

Таблица

ОБЪЕМ ПОЛУЧЕННОГО ВОДОРОДА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Вода, мл	Каустическая сода, г	Алюминий, г	Водород, мл
300	30	13	140
300	30	14	160
300	30	15	180
300	30	16	180
300	30	17	180
300	30	18	180

Максимальный объем водорода (180 мл) был получен при использовании 15 г алюминия, дальнейшее увеличение массы Al не приводило к росту выхода H₂, что, вероятно, указывает на ограничение реакции либо по концентрации NaOH, либо по времени проведения эксперимента. Сравнение ЭФИ и электрохимического способа. Прямое сравнение методов в контексте энергоэффективности является ключевым. Электрохимический способ (Al+NaOH) не требует внешнего источника электроэнергии в момент проведения реакции, однако его полную эффективность следует оценивать с учетом энергозатрат на производство исходных реагентов (Al и NaOH). Производство 1 кг первичного алюминия требует около 15 кВт·ч электроэнергии [10], а производство NaOH также является энергоемким (электролиз рассола). ЭФИ при 10 В демонстрирует потенциал для существенного снижения эксплуатационных расходов за счет работы при низком напряжении, что напрямую коррелирует с выводом из обзора литературы о перспективности низковольтных систем [4].

За 30 минут из 500 мл воды получен 250 мл H₂. Потребленная энергия составила $W = UIt = U (j A)t = 10 \text{ В} (0,0034 \text{ А/см}^2 \cdot 17,55 \text{ см}^2) 1800 \text{ с} \approx 1075 \text{ Дж} \approx 0,0003 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$. Удельные энергозатраты в данном эксперименте составили $(0,0003 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / 0,00025 \text{ м}^3) = 1,2 \text{ кВт} \cdot \text{ч/м}^3$, что уже ниже порогового значения в 3 кВт·ч/м³ и значительно ниже показателей промышленного электролиза (4 кВт·ч/м³). Факт работы при U=10 В против 1,7-2.0 В в промышленных электролизерах в сочетании с крайне малой плотностью тока ($j=3,4 \text{ мА/см}^2$ против 200-1000 мА/см²) и получение столь низких удельных затрат указывает на высокий потенциал метода. Критическим параметром ЭФИ является глубина ионизации ($3,11 \cdot 10^{-8} \text{ см}$). Этот результат говорит о том, что механизм ионизации крайне локализован и, вероятно, связан с образованием микроплазмы или локальных электрических пробоев в приэлектродном слое [5, 11].

Если удастся увеличить глубину ионизации, или, что более реалистично, оптимизировать геометрию электродов и частоту импульсов для более эффективного воздействия на весь объем воды, выход водорода может быть значительно увеличен. В сравнении с неклассическими методами получения водорода, такими как акустоплазменный разряд [5], ЭФИ имеет схожую концепцию воздействия на воду неклассическим электрическим разрядом, который может иметь высокий КПД (60–70%).

Выводы

1. Электрофизический метод получения водорода, реализованный при низком напряжении (10В), продемонстрировал потенциально высокую энергоэкономичность. Рассчитанные удельные энергозатраты ($\sim 1,2 \text{ кВт} \cdot \text{ч/м}^3$) оказались ниже показателей традиционного электролиза и порогового значения, определяемого низшей теплотой сгорания водорода, что соответствует главной цели исследования.

2. Крайне малая расчетная глубина ионизации ($3,11 \cdot 10^{-8} \text{ см}$), наблюдаемая в эксперименте по ЭФИ, с одной стороны, указывает на высокую локальную эффективность процесса, а с другой — подчеркивает значительный потенциал для его оптимизации. Увеличение выхода водорода представляется достижимым за счет целенаправленного подбора рабочих параметров, таких как геометрия и материал электродов, межэлектродное расстояние, частота и форма подаваемого сигнала, а также введение в воду добавок-активаторов.

3. Электрохимический метод на основе реакции алюминия с щелочью (Al + NaOH) продемонстрировал ограниченный и не scaling выход водорода (максимум 180 мл в условиях эксперимента). Его общая экономическая и энергетическая эффективность является низкой вследствие высокой стоимости и значительных косвенных энергозатрат на производство реагентов [10]. Это делает данный метод менее привлекательным для крупномасштабного производства «зеленого» водорода по сравнению с перспективными методами электролиза, такими как оптимизированная ЭФИ.

План дальнейших исследований

На основании проведенного анализа сформированы следующие перспективные направления для дальнейшей работы:

1. Оптимизация электрофизической ионизации. Ключевой задачей является увеличение глубины ионизации и, как следствие, объема разлагаемой воды. Для этого планируется: разработка реакторов с новой архитектурой электродов, например, с использованием пористых, сетчатых структур или систем с импульсной подачей напряжения; исследование влияния частотно-импульсных режимов подачи напряжения на энергоэффективность, скорость процесса и выход водорода и апробация методов физико-химической активации процесса, включая использование ультразвуковой кавитации для дегазации и перемешивания приэлектродного слоя, а также добавление минимальных количеств инертных электролитов для повышения проводимости среды.

2. Гибридизация метода ЭФИ. Для преодоления фундаментальных энергетических барьеров процесса планируется исследование синергетических эффектов при комбинации ЭФИ с гетерогенным катализом. Будут изучены: электроды с нанесенными каталитическими покрытиями на основе доступных и стабильных материалов (например, оксиды или соли переходных металлов: Ni, Co, Mn); влияние катализаторов на снижение потенциала инициирования ионизации, стабильность процесса и общий энергетический КПД системы.

3. Масштабирование и технологический аудит. Для оценки практической применимости и конкурентоспособности метода запланированы: проектирование и создание опытно-лабораторной установки с увеличенной производительностью и непрерывным режимом работы; проведение всестороннего технико-экономического анализа (ТЭА) на основе данных с пилотной установки, включая точное определение удельных энергозатрат ($\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^3$) и предварительную оценку капитальных затрат и сравнительный анализ экономических и эксплуатационных показателей с существующими промышленными технологиями получения водорода.

Список литературы:

1. Кочетков, О. В., Кузнецов, В. А. Анализ эффективности технологии производства водорода на мини-ТЭЦ // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2023. Т. 66. №4. С. 384-394.
2. IRENA. Global Hydrogen Trade to Meet the 1.5°C Climate Goal: Part II - Technology Review of Hydrogen Carriers. International Renewable Energy Agency, 2023.
3. Иванов А. В. Электролиз воды в промышленных генераторах водорода // Водород. Технологии. Будущее: Сборник тезисов конференции. М., 2019.
4. Sheng W. Efficient hydrogen production from water using a single-atom catalyst and light // Nature Energy. 2021. V. 6. №11. P. 1070-1078.
5. Bruggeman P. J. Plasma-liquid interactions: a review and roadmap // Plasma Sources Science and Technology. 2023. V. 32. №5. P. 053001. <https://doi.org/10.1088/0963-0252/25/5/053002>
6. Wang, Q. Advanced catalyst designs for sustainable hydrogen production from water splitting // Advanced Materials. 2024. V. 36. №10. P. 2307910.
7. Евдокимов А. В. Ученые разработали гибридный катализатор для дешевого получения водорода из воды // Онлайн-журнал Энергия+. 2025.
8. Eriksson S., Granberg F. Hydrogen generation from aluminum-water reactions: A review // International Journal of Energy Research. 2022. V. 46. №10. P. 13189-13206.
9. Николаев В. Л., Симонов В. А., Симонов А. В. Получение водорода в акустоплазменном разряде в жидкости // Физика и техника плазмы и плазменных технологий. 2023.

10. European Aluminium. Environmental Profile Report: Life Cycle Inventory data for aluminium production and transformation processes in Europe. 2018.

11. Sirotkin N. A. Plasma-assisted electrochemical processes: new opportunities for water treatment and hydrogen production // Journal of Physics D: Applied Physics. 2022. V. 55. №33. P. 333001.

References:

1. Kochetkov, O. V., & Kuznetsov, V. A. (2023). Analiz effektivnosti tekhnologii proizvodstva vodoroda na mini-TETs. *Energetika. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii i energeticheskikh ob"edinenii SNG*, 66(4), 384-394. (in Russian).

2. IRENA (2023). Global Hydrogen Trade to Meet the 1.5°C Climate Goal: Part II - Technology Review of Hydrogen Carriers. In *International Renewable Energy Agency*.

3. Ivanov, A. V. (2019). Elektroliz vody v promyshlennykh generatorakh vodoroda. In *Vodorod. Tekhnologii. Budushchee: Sbornik tezisev konferentsii*, Moscow. (in Russian).

4. Sheng, W. (2021). Efficient hydrogen production from water using a single-atom catalyst and light. *Nature Energy*, 6(11), 1070-1078.

5. Bruggeman, P. J., Kushner, M. J., Locke, B. R., Gardeniers, J. G., Graham, W. G., Graves, D. B., ... & Zvereva, G. (2016). Plasma-liquid interactions: a review and roadmap. *Plasma sources science and technology*, 25(5), 053002. <https://doi.org/10.1088/0963-0252/25/5/053002>

6. Wang, Q. (2024). Advanced catalyst designs for sustainable hydrogen production from water splitting. *Advanced Materials*, 36(10), 2307910.

7. Evdokimov, A. V. (2025). Uchenye razrabotali gibridnyi katalizator dlya deshevogo polucheniya vodoroda iz vody. In *Onlain-zhurnal Energiya+*. (in Russian).

8. Eriksson, S., & Granberg, F. (2022). Hydrogen generation from aluminum-water reactions: A review. *International Journal of Energy Research*, 46(10), 13189-13206.

9. Nikolaev, V. L., Simonov, V. A., & Simonov, A. V. (2023). Poluchenie vodoroda v akustoplazmennom razryade v zhidkosti. *Fizika i tekhnika plazmy i plazmennykh tekhnologii*. (in Russian).

10. European Aluminium (2018). Environmental Profile Report: Life Cycle Inventory data for aluminium production and transformation processes in Europe.

11. Sirotkin, N. A. (2022). Plasma-assisted electrochemical processes: new opportunities for water treatment and hydrogen production. *Journal of Physics D: Applied Physics*, 55(33), 333001.

Поступила в редакцию
03.12.2025 г.

Принята к публикации
13.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Сулайман уулу З., Ташполотов Ы. Получение водорода на основе электрофизической ионизации воды: сравнительный анализ // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 190-195. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/21>

Cite as (APA):

Sulaiman uulu, Z., & Tashpolotov, Y. (2026). Hydrogen Production Based on Electrophysical Ionization of Water: A Comparative Analysis. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 190-195. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/21>

УДК 621.315.592
AGRIS P06

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/22>

КРЕМНИЙ В АВАНГАРДЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ: АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ И ВЛИЯНИЯ "ИНЖЕНЕРИИ ДЕФЕКТОВ"

©Юсупали уулу З., ORCID: 0009-0004-7434-0355, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, zalkariusupaliev@gmail.com
©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
©Алиев Р., ORCID: 0000-0002-7375-727X, д-р тех. наук, Андижанский
государственный университет, г. Андижан, Узбекистан

SILICON AT THE FOREFRONT OF SOLAR ENERGY: ANALYSIS OF THE PROSPECTS AND IMPACT OF "DEFECT ENGINEERING"

©Iusupali uulu Z., ORCID: 0009-0004-7434-0355, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, zalkariusupaliev@gmail.com
©Tashpolotov Y., ORCID: 0000-0001-9293-7885, SPIN code: 2425-6716, Dr. habil.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, itashpolotov@mail.ru
©Aliev R., ORCID: 0000-0002-7375-727X, Dr. habil.,
Andijan State University, Andijan, Uzbekistan

Аннотация. Проводится анализ современных тенденций развития солнечной энергетики, подчеркивается доминирующая роль кремния и исследуются особенности "инженерии дефектов" при производстве высокоэффективных солнечных элементов, в частности, из мультикристаллического кремния. Представлены результаты экспериментального исследования параметров монокристаллического кремниевого фотоэлемента, включая ключевые эксплуатационные характеристики и динамические параметры неравновесных носителей заряда. Экспериментальные результаты подтверждают возможность достижения высокого КПД, при оптимизированной структуре и минимальном уровне рекомбинации. Потенциал кремния как материала далек от исчерпания и его роль в переходе к устойчивой энергетике будет только расти.

Abstract. This paper provides an in-depth analysis of current trends in solar energy development, highlights the dominant role of silicon, and explores the features of "defect engineering" in the production of high-efficiency solar cells, particularly those made from multicrystalline silicon. The results of an experimental study of the parameters of a single-crystal silicon photovoltaic cell are presented, including key operational characteristics and dynamic parameters of non-equilibrium charge carriers. Experimental results confirm the possibility of achieving high efficiency with an optimized structure and minimal recombination. The potential of silicon as a material is far from exhausted, and its role in the transition to sustainable energy will only grow.

Ключевые слова: кремний, солнечная энергия, фотоэлементы, инженерия дефектов, КПД, время жизни носителей заряда.

Keywords: silicon, solar energy, photovoltaic cells, defect engineering, efficiency, charge carrier lifetime.

Современный технологический ландшафт, определяемый переходом к чистым технологиям [1-3], ставит солнечную фотовольтаику в лидирующую позицию. Прогнозы, такие как данные *Международного энергетического агентства (МЭА)*, подтверждают, что к 2040 году солнечная энергетика станет *ключевым элементом мирового энергобаланса* [2]. Этот экспоненциальный рост подкрепляется не только количественным увеличением мощностей, но и качественными технологическими прорывами в области кремниевых элементов, которые удерживают доминирующее положение (более 85% рынка [4]). Литература последних лет (2023–2025 гг.) фокусируется на двух конкурирующих, но взаимодополняющих направлениях: TOPCon (Tunnel Oxide Passivated Contact) и HJT (Heterojunction Technology), а также на прорывном потенциале кремниево-перовскитных tandemных ячеек [5].

С 2018 по 2025 гг. ознаменован переходом от технологии PERC к более совершенным структурам на основе кремния N-типа.

TOPCon (Tunnel Oxide Passivated Contact), несмотря на то что это более поздняя разработка, быстро завоевывает рынок благодаря своей экономической привлекательности. Публикации 2025 года [4-7] отмечают, что верхний предел эффективности модулей TOPCon достиг 23.2% в середине 2025 года, и технология демонстрирует самую высокую активность в плане последовательных улучшений [2]. Ключевое преимущество TOPCon — высокая совместимость оборудования с существующими линиями PERC, что обеспечивает низкие затраты на обновление производства. Кроме того, TOPCon ячейки по своей природе являются бифациальными, что увеличивает выработку энергии.

HJT (Heterojunction Technology), напротив, рассматривается как высокопроизводительная, но более капиталоемкая альтернатива.

Обзоры (Intel Market Research, Anern Store) подчеркивают, что HJT ячейки предлагают лучшую производительность в классе кремния: они обладают самым низким температурным коэффициентом (менее $-0.26\%/^{\circ}\text{C}$) и самой низкой годовой деградацией ($\approx 0.30\%$) [5, 6].

Это делает их идеальными для долгосрочных инвестиций и регионов с высокими температурами. В 2023 г. были установлены новые рекорды эффективности HJT, а производители активно работают над снижением производственных затрат для повышения их конкурентоспособности [8, 10].

Создание кремниево-перовскитных tandemных ячеек стал наиболее перспективным направлением, активно освещаемым в академической литературе [5].

Эти многослойные структуры, часто использующие кремниевую ячейку (в том числе HJT) в качестве нижней части, теоретически способны превысить предел эффективности (33.7%) обычного кремния, достигая КПД выше 33.9% (N+1) [5].

Основным фокусом исследований в 2024–2025 годах является стабилизация перовскитного слоя, что достигается применением новых пассивирующих материалов для обеспечения коммерческой долговечности. В глобальном контексте, эти технологические достижения ведут к тому, что возобновляемые источники энергии (ВИЭ), ведомые солнечной энергией, становятся доминирующим поставщиком электричества, что критически важно для декарбонизации и снижения зависимости от ископаемого топлива [8, 9].

Таким образом, за последние семь лет кремний укрепил свое лидерство. Он не был «заменен», а был «улучшен» с помощью технологий PERC, TOPCon и HJT. Это демонстрирует, что ключ к будущему солнечной энергетике лежит в прецизионной инженерии дефектов и создании многослойных структур на основе надежной кремниевой платформы. В основе работы СЭ лежит *фотоэлектрический эффект*, открытый А.Э. Беккерелем в 1839 году. Этот эффект описывает способность полупроводниковых материалов генерировать электрический

ток под воздействием электромагнитного излучения (света), основываясь на трех ключевых законах:

Прямая пропорциональность силы фототока плотности излучения.

Линейный рост максимальной кинетической энергии электронов с частотой излучения, независимо от его интенсивности.

Наличие красной границы фотоэффекта — минимальной частоты, ниже которой поглощение фотонов не происходит.

Кремниевые СЭ, относящиеся к первому поколению фотовольтаики, подразделяются на три основных типа по кристаллической структуре:

Монокристаллический кремний (моно-Si): Наиболее эффективный тип (КПД до $\approx 21.5\%$), производимый по методу Чохральского из цилиндрических слитков, что придает ячейкам характерную обрезанную форму.

Поликристаллический кремний (мульти-Si): Более дешевый в производстве (КПД до $\approx 14-17\%$), изготавливается методом направленной кристаллизации расплава в тигле, имеет выраженную металлическую, чешуйчатую структуру из-за наличия множества мелких кристаллов.

Аморфный кремний (a-Si): Тонкопленочная технология (КПД $\approx 5-8\%$), относящаяся ко второму поколению СЭ, используется в основном в маломощных приложениях и как элемент гибких систем.

Второе поколение включает также тонкопленочные элементы на основе *теллурида кадмия (CdTe)* и *диселенида меди-индия-галлия (CIGS)*. Их преимущество — меньшая толщина пленки (десятки мкм против 200 мкм у Si, что обеспечивает гибкость и меньшую материалоемкость).

К третьему поколению относятся перспективные, но пока малокоммерциализированные технологии, такие как *многопереходные СЭ* (достигающие в теории эффективности до 86.8% при концентрации света) и элементы на основе перовскитов или органических материалов. В них используются несколько р-п переходов из разных полупроводников, что позволяет эффективно поглощать более широкий спектральный диапазон солнечного излучения. Несмотря на кажущуюся простоту, достижение высоких показателей КПД в кремниевых СЭ, особенно мультикристаллических, критически зависит от *"инженерии дефектов"*. Дефекты в полупроводнике — это структурные несовершенства (дислокации, границы зерен, примеси), которые служат центрами рекомбинации для неравновесных носителей заряда (электронов и дырок), резко сокращая их время жизни (τ). Уменьшение τ напрямую ведет к снижению тока короткого замыкания (J_{sc}) и напряжения холостого хода (V_{oc}), а следовательно, и общего КПД.

Основная задача состоит в следующем: *Контроль и минимизация* нежелательных дефектов, особенно границ зерен в мультикристалле, и примесей (например, кислорода, углерода). *Пассивация существующих дефектов* (например, насыщение границ зерен водородом или создание специальных слоев) для снижения скорости рекомбинации. *Оптимизация процессов кристаллизации* (например, *mono-like*-технология для получения квазимонокристаллических слитков из дешевого поликристаллического кремния) для улучшения базовой структуры материала.

Таким образом, высокая эффективность кремниевых элементов — это результат не только выбора материала, но и сложного управления его микроструктурой. В данном исследовании были изучены характеристики пластины монокристаллического кремния n-типа толщиной 0.02 см и удельным сопротивлением Ом* см при освещенности, равной одной солнечной постоянной. Полученные экспериментальные данные представлены в Таблице, что демонстрируют высокие показатели исследованного образца:

Представленный в Таблице высокий коэффициент заполнения ($FF=79.36\%$) и низкое последовательное сопротивление ($R_s=1.175 \text{ Ом}\cdot\text{см}^2$) свидетельствуют о хорошем качестве р-п перехода и контактной металлизации. Достигнутый КПД $\approx 17.1\%$ находится в типичном диапазоне для высококачественных поли- и монокристаллических элементов. Известно, что критическим параметром, определяющим эффективность кремниевых СЭ, является время жизни неравновесных носителей заряда (τ). Полученная величина $\tau \approx 10.63 \text{ мкс}$, измеренная в точке максимальной мощности (V_{mp}), является достаточно высоким показателем для данного удельного сопротивления, что говорит о низком уровне дефектности и/или эффективной пассивации поверхности и объема материала.

Таблица

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

Параметры	Обозначение	Значение
Напряжение холостого хода	V_{oc} , В	0.6155
Напряжение при максимальной мощности	V_{mp} , В	0.5255
Ток короткого замыкания	J_{sc} , А/см	0.0325^2
Ток при максимальной мощности	J_{mp} , Вт/см ²	0.0171
Коэффициент заполнения	F_F , %	79.36
КПД	%	17.1
Последовательное сопротивление	R_s , Ом·см ²	1.175
Фактор идеальности при 1 солнечной постоянной	n	1.201
Фактор идеальности при 0.1 солнечной постоянной:	n	1.481
Напряжение холостого хода при 0.1 солнечной постоянной	V_x , В	0.5388
Плотность тока насыщения	J_{o1} , А/см ²	$9.08E-13$
Плотность тока насыщения	J_{o2} , А/см ²	$6.72E-8$
Шунтовое сопротивление	R_{sh} , Ом·см ²	150000
Время жизни при V_{mp}	t	10.63 мкс
Температура	T, °C	23.6

Динамические характеристики неравновесных НЗ в кремниевых пластинах р-типа с размером $50 \times 50 \text{ мм}$ и толщиной образца 0.02 см , с базовым удельным сопротивлением $2 \text{ Ом}\cdot\text{см}$, полученные с использованием установки Sinton Instrument SunsVoc, представлены в виде графиков (Рисунок 1-4).

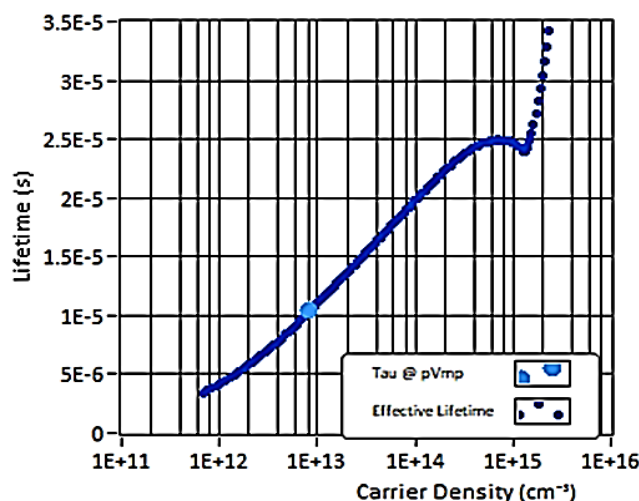


Рисунок 1. График зависимости времени жизни носителей заряда от заряда для монокристаллического кремниевого фотоэлемента

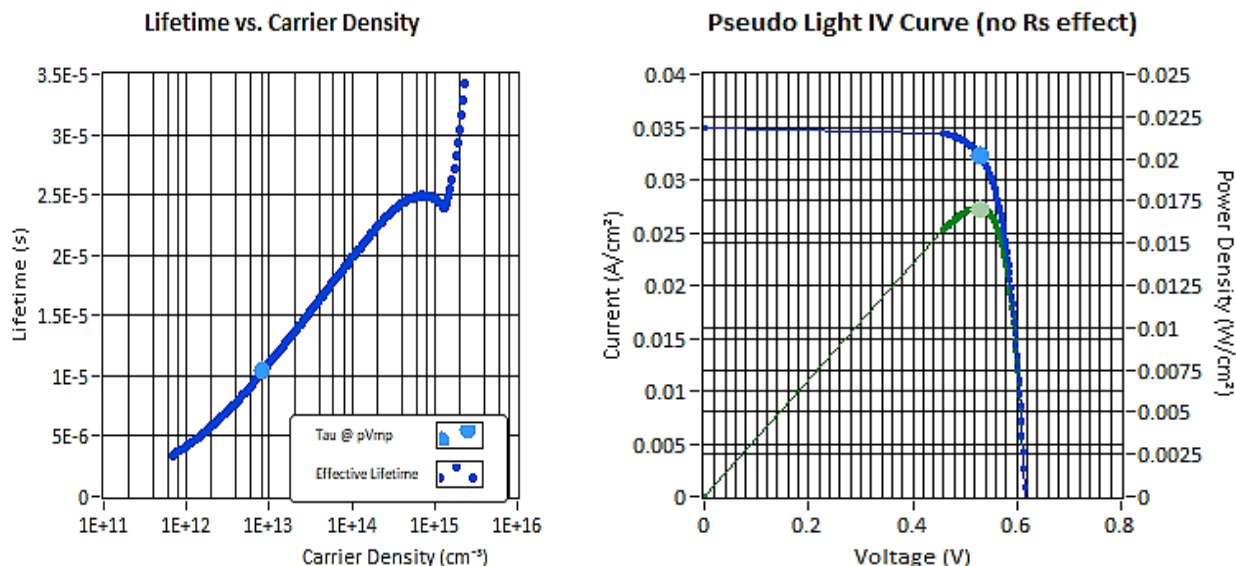


Рисунок 2. График зависимости вольт-амперной характеристики от напряжения для монокристаллического кремниевого фотоэлемента

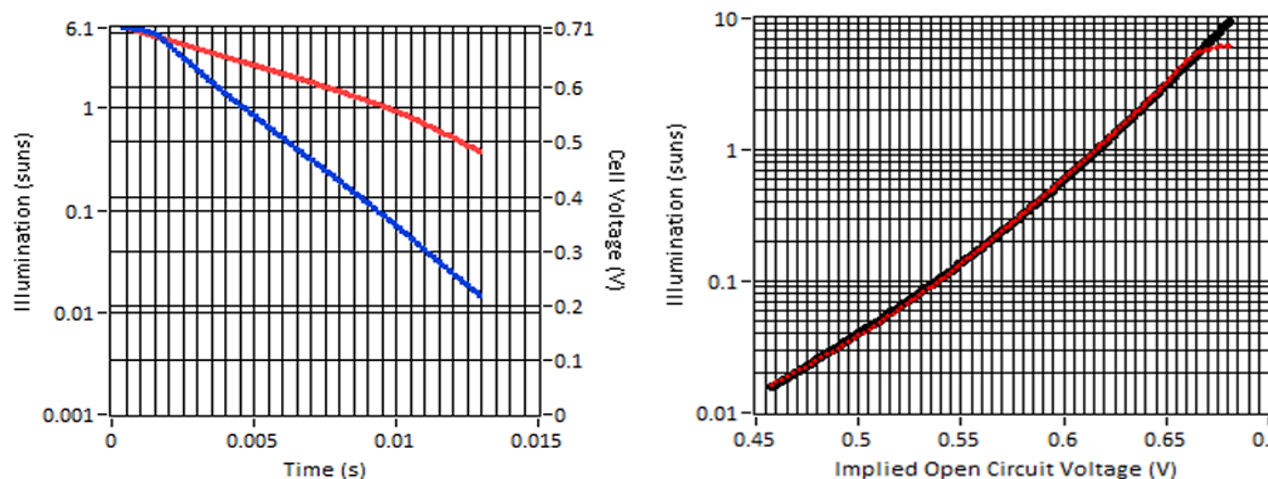


Рисунок 3. График зависимости интенсивности от времени для монокристаллического кремниевого фотоэлемента

Рисунок 4. График зависимости интенсивности падающего света от напряжения (напряжение холостого хода) для монокристаллического кремниевого фотоэлемента

Анализ динамических этих характеристик, на основе полученных данных (рис. 1) показывает:

Зависимость времени жизни от концентрации носителей позволяет оценить доминирующие механизмы рекомбинации (Шокли-Рид-Холла, Оже, излучательная) и эффективность пассивации.

Зависимость квазистационарной ВАХ от напряжения подтверждает полученные значения V_{oc} , J_{sc} и F_F .

Зависимость интенсивности света от V_{oc} используется для определения фактора идеальности (n) и плотностей токов насыщения (J_{01} , J_{02}), которые характеризуют качество р-п перехода и рекомбинацию в области объемного заряда. Фактор идеальности $n \approx 1.201$ при 1 солнечной постоянной близок к идеальному значению $n=1$, подтверждая хорошее качество

перехода. Рост n до 1.481 при 0.1 солнечной постоянной указывает на увеличение роли рекомбинации в области объемного заряда при низких уровнях инжекции.

Анализ кривых зависимостей, предоставленные на Рисунках 1-4, полученные с помощью прибора Sinton Instrument SunsVoc, являются ключевыми диагностическими инструментами. Они позволяют оценить внутреннее качество, эффективность пассивации и характер рекомбинации монокристаллического кремниевого фотоэлемента размером 50x50 мм. Этот анализ сравнивается с основными направлениями современных исследований в фотовольтике. Этот график является важнейшим индикатором внутреннего качества кремниевой пластины и эффективности пассивации поверхности. Анализ рисунка 1 показывает, что если время жизни носителей заряда (τ) сохраняется при высоких концентрациях (Δn), то это свидетельствует о высоком качестве пассивации как на эмиттере (лицевая сторона), так и на тыльной стороне. Современные технологии (TOPCon, HJT) сосредоточены именно на минимизации рекомбинационных потерь на границах раздела. Ячейки TOPCon и HJT достигают длительного времени жизни ($\tau > 100 \mu s$), что указывает на значительно меньшие потери на рекомбинацию по сравнению с классическими ячейками BSF [4].

В перовскит кремниевых тандемах эффективная пассивация кремниевого субэлемента (и, соответственно, высокое τ критически важна, поскольку она определяет общее открытое напряжение (V_{oc}) тандема [5].

На Рисунке 2 параметры ВАХ (вольт-амперная характеристика), такие как коэффициент заполнения (Fill Factor, FF) и ток короткого замыкания (J_{sc}), характеризуют работу элемента в реальных условиях. Высокое значение FF (для современных ячеек $> 80\%$) указывает на низкое последовательное сопротивление (R_s) и высокое параллельное сопротивление (R_{sh}) [4].

Для оптимизации контактов акцент сделан на снижении R_s с помощью таких методов, как MBV (Multi-Busbar) и усовершенствованные методы металлизации [7]. Если Рисунок 2 показывает высокий FF, это подтверждает использование передовой структуры, минимизирующей контактные потери — это характерно для структур TOPCon (благодаря туннельному оксиду) или HJT (благодаря низкотемпературным процессам) [9].

На Рисунке 3 представлен эффект деградации, вызванной светом (LID) или светом и повышенной температурой (LeTID). При этом стабильность фототока или V_{oc} на протяжении времени воздействия света указывает на высокую устойчивость элемента. Резкое падение в начале (после облучения) может свидетельствовать о деградации, характерной для P-типа кремния (например, деградация, связанная с центрами бор-кислород).

В современной литературе доказывается, что элементы N-типа (TOPCon, HJT) обладают значительно более высокой устойчивостью к LID/LeTID по сравнению с P-типом PERC [6].

Стабильность графика на Рисунке 3 подтвердила бы применение N-типа или эффективные методы LID-ремедиации. Зависимость интенсивности света от напряжения холостого хода (V_{oc}) определяет качество пассивации и характер рекомбинации при различных уровнях инжекции носителей (Рисунок 4). Для высококачественных пассивированных ячеек зависимость V_{oc} от интенсивности должна быть логарифмической и иметь минимальный изгиб. При низких уровнях освещенности (Low Injection Level) некачественная пассивация или рекомбинация на эмиттере приводят к более быстрому падению V_{oc} . Технология HJT, благодаря превосходной пассивации аморфным кремнием, должна поддерживать более высокое V_{oc} при низких интенсивностях, что в конечном итоге обеспечивает ее преимущество в общей эффективности [6]. Этот график позволяет количественно оценить эффект пассивации.

Таким образом, измерения, проведенные на установке Sinton Instrument Suns Voc (Рисунки 1–4), дают исчерпывающую картину физических процессов внутри фотоэлемента.

Длительное время жизни (τ) высокий FF и устойчивость Voc к деградации указывают на использование современной технологии N-типа (TOPCon или HJT) с высокоэффективной пассивацией. Эти результаты полностью соответствуют основным тенденциям 2023–2025 годов, направленным на минимизацию рекомбинационных потерь и использование преимуществ кремния N-типа для достижения рекордной эффективности[5-7, 10].

Заключение

Кремний остается фундаментальным материалом для солнечной энергетики, обеспечивая большую часть мирового производства СЭ. Дальнейшее развитие отрасли тесно связано с совершенствованием технологий обработки кремния, в частности, с углублением методов «инженерии дефектов». Управление дефектной структурой, особенно в мультикристаллическом кремнии, имеет решающее значение для повышения КПД и надежности элементов при сохранении низкой стоимости производства. Экспериментальные результаты, полученные на образце монокристаллического кремния, подтверждают возможность достижения высокого КПД, при оптимизированной структуре и минимальном уровне рекомбинации, о чем свидетельствует относительно высокое время жизни носителей заряда и низкий фактор идеальности. Эти данные подчеркивают, что потенциал кремния как доминирующего материала далек от исчерпания и его роль в переходе к устойчивой энергетике будет только расти.

Список литературы:

1. Luchkina V. Modern prospects of development of branch of solar power // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2017. V. 90. №1. P. 012174. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/90/1/012174>
2. Ahmad H., Yaqub M., Lee S. H. Global trends in carbon neutrality: a scientometric review on energy transition challenges, practices, policies, and opportunities // Environment, Development and Sustainability. 2025. P. 1-26. <https://doi.org/10.1007/s10668-025-06507-7>
3. Surjushe A. M. International Journal of Advance and Applied Research // Sustainable Development. 2025. V. 6. №18.
4. Solardeland. The world's most popular N-TOPCon solar panels in 2025. 2025.
5. N+1. Binary 2D passivator extends the lifespan of perovskite-silicon tandem solar cells. 2024.
6. Taiyang News. TOPCon Technology Leads In High-Efficiency Progress. Обзор рынка H1-2025. 2025.
7. Market Report Analytics. N-TOPCon Solar Cells Analysis 2025 and Forecasts 2033: Unveiling Growth Opportunities. 2025.
8. Intel Market Research. HIT HJT Solar Cell Market Outlook 2025-2032. 2025.
9. Anern Store. Solar Efficiency Trends 2025: TOPCon, HJT, and Bifacial Gains. 2025.
10. PV Tech. New HJT efficiency and output records in 2023. 2023.

References:

1. Luchkina, V. (2017, October). Modern prospects of development of branch of solar power. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 90, No. 1, p. 012174). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/90/1/012174>
2. Ahmad, H., Yaqub, M., & Lee, S. H. (2025). Global trends in carbon neutrality: a scientometric review on energy transition challenges, practices, policies, and opportunities. *Environment, Development and Sustainability*, 1-26. <https://doi.org/10.1007/s10668-025-06507-7>

3. Surjushe, A. M. (2025). International Journal of Advance and Applied Research. *Sustainable Development*, 6(18).
4. Solardeland. The world's most popular N-TOPCon solar panels in 2025 (2025).
5. N+1. Binary 2D passivator extends the lifespan of perovskite-silicon tandem solar cells. (2024).
6. Taiyang News. TOPCon Technology Leads In High-Efficiency Progress. Обзор рынка H1-2025. (2025).
7. Market Report Analytics. N-TOPCon Solar Cells Analysis 2025 and Forecasts 2033: Unveiling Growth Opportunities. (2025).
8. Intel Market Research. HIT HJT Solar Cell Market Outlook 2025-2032. (2025).
9. Anern Store. Solar Efficiency Trends 2025: TOPCon, HJT, and Bifacial Gains. (2025).
10. PV Tech. New HJT efficiency and output records in 2023. (2023).

Поступила в редакцию
08.12.2025 г.

Принята к публикации
16.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Юсупали уулу З., Ташполотов Ы., Алиев Р. Кремний в авангарде солнечной энергетики: анализ перспектив и влияния "инженерии дефектов" // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 196-203. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/22>

Cite as (APA):

Iusupali uulu, Z., Tashpolotov, Y., & Aliev, R. 2026). Silicon at the Forefront of Solar Energy: Analysis of the Prospects and Impact of "Defect Engineering". *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 196-203. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/22>

УДК 004.72

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/23>

УМНЫЙ ДОМ: ТЕХНОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

©**Чариков Д. Н.**, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара, Россия, dimushka_ZEUS@mail.ru

©**Чариков Е. Н.**, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара, Россия, gendos_charikov@mail.ru

©**Куваева Е. Н.**, SPIN-код: 6702-5170, канд. техн. наук, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара, Россия, e.kuvaeva@psuti.ru

SMART HOME: TECHNOLOGIES AND DEVELOPMENT PROSPECTS

©**Charikov D.**, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Samara, Russia, dimushka_ZEUS@mail.ru

©**Charikov E.**, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Samara, Russia, gendos_charikov@mail.ru

©**Kuvaeva E.**, SPIN-code: 6702-5170, Ph.D., Volga State University of Telecommunications and Informatics, Samara, Russia, e.kuvaeva@psuti.ru

Аннотация. Представлен систематический обзор современного состояния и перспектив развития технологий «умного дома». Рассматриваются ключевые компоненты архитектуры умного дома, включая интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (AI), беспроводные протоколы связи и системы автоматизации. Проанализированы исторические этапы эволюции концепции, начиная с первых систем автоматизации 1960-х годов до современных интеллектуальных экосистем. Особое внимание уделено функциональным характеристикам (энергоэффективность, безопасность, комфорт, доступность), а также вызовам, связанным с кибербезопасностью, совместимостью устройств и защитой персональных данных. На основе анализа научной литературы и рыночных трендов сформулированы направления дальнейшего развития, включая интеграцию с «умным городом», персонализированную медицину и устойчивое строительство.

Abstract. The article presents a systematic review of the current state and prospects for the development of smart home technologies. The key components of the smart home architecture are considered, including the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), wireless communication protocols and automation systems. The historical stages of the concept's evolution are analyzed, starting from the first automation systems of the 1960s to modern intelligent ecosystems. Special attention is paid to functional characteristics (energy efficiency, security, comfort, accessibility), as well as challenges related to cybersecurity, device compatibility, and personal data protection. Based on the analysis of scientific literature and market trends, the directions of further development are formulated, including integration with the "smart city", personalized medicine and sustainable construction.

Ключевые слова: умный дом, интернет вещей, искусственный интеллект, автоматизация, энергоэффективность, Zigbee, X10.

Keywords: smart home, Internet of Things, artificial intelligence, automation, energy efficiency, Zigbee, X10.

Современные тенденции цифровой трансформации оказывают значительное влияние на повседневную жизнь, в том числе на среду проживания. Концепция «умного дома» (smart home) представляет собой интегрированную систему автоматизации жилого пространства, основанную на использовании технологий интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта (AI), беспроводной связи и облачных вычислений. Актуальность темы обусловлена ростом глобального рынка умных домов (по прогнозам Statista, к 2027 году он превысит 200 млрд долларов США), а также возрастающими требованиями к энергоэффективности, безопасности и доступности жилья. Цель настоящего обзора — систематизировать существующие знания о технологиях умного дома, проследить их историческую эволюцию, выявить ключевые функциональные преимущества и существующие ограничения, а также определить перспективные направления развития на ближайшее десятилетие.

Историческая эволюция технологий умного дома. Развитие умных домов прошло несколько этапов, от простых систем автоматизации до интеллектуальных экосистем. 1960–1980-е гг. — зарождение автоматизации. В 1961 году компания Honeywell представила первую систему автоматического управления отоплением и вентиляцией. В 1975 году был разработан первый микропроцессорный контроллер для жилых помещений, а в 1984 году появилась коммерческая система X10, позволявшая дистанционно управлять освещением и бытовой техникой по электросети. 1990–2000-е гг. — формирование стандартов и программного обеспечения. Появление протоколов обмена данными (X10, LonWorks) и операционных систем для встраиваемых устройств (например, Windows CE в 1999 году) заложило основу для межустройственной совместимости. 2010–2020-е гг. — эра IoT и AI. С развитием облачных платформ и мобильных устройств (iPhone, 2007 г.) умный дом стал доступен массовому потребителю. Запуск голосовых ассистентов — Amazon Alexa (2014) и Google Home — ознаменовал переход к персонализированному и голосовому управлению.

Архитектура и ключевые технологии умного дома. Современный умный дом представляет собой многоуровневую систему, включающую следующие компоненты:

Интернет вещей (IoT) — обеспечивает подключение датчиков, исполнительных устройств и бытовой техники к единой сети, что позволяет собирать и передавать данные в реальном времени.

Искусственный интеллект и машинное обучение — используются для анализа поведенческих паттернов пользователей, прогнозирования потребностей и адаптивной автоматизации (например, регулировка температуры на основе привычек жильцов).

Беспроводные протоколы связи — Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, Z-Wave обеспечивают гибкость развертывания и масштабируемость систем. Zigbee и Z-Wave, в частности, оптимизированы для низкого энергопотребления и надежной работы в условиях помех.

Пользовательские интерфейсы — мобильные приложения и голосовые помощники (Alexa, Siri, Google Assistant) обеспечивают интуитивно понятное управление и мониторинг из любой точки мира.

Системы безопасности и мониторинга — включают видеонаблюдение, датчики движения, контроль доступа и системы оповещения о протечках, пожаре или вторжении.

Функциональные преимущества. Основные преимущества умного дома можно сгруппировать по следующим направлениям:

Комфорт и удобство: автоматизация рутинных задач (освещение, климат, полив), персонализированные сценарии, голосовое управление.

Энергоэффективность: оптимизация потребления электроэнергии, воды и тепла на основе анализа данных; снижение расходов до 20–30% по сравнению с традиционными системами.

Безопасность: круглосуточный мониторинг, уведомления в реальном времени, интеграция с экстренными службами.

Доступность: поддержка пожилых людей и лиц с ограниченными возможностями за счёт автоматизации и дистанционного контроля.

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение технологий умного дома сталкивается с рядом барьеров: кибербезопасность и конфиденциальность: уязвимости в протоколах связи и облачных сервисах могут привести к утечке персональных данных или несанкционированному доступу; фрагментация рынка: отсутствие универсальных стандартов приводит к несовместимости устройств разных производителей; сложность установки и обслуживания: требует технической грамотности или привлечения специалистов; высокая начальная стоимость, особенно для комплексных решений.

Анализ современных исследований и рыночных трендов позволяет выделить следующие направления развития: интеграция с «умным городом»: обмен данными с транспортными, энергетическими и медицинскими системами для создания единой урбанистической среды; персонализированная медицина: мониторинг здоровья жильцов с помощью носимых и встроенных сенсоров; робототехника и дополненная реальность: автоматизация бытовых задач и новые формы взаимодействия с домашней средой; устойчивое строительство: проектирование зданий с интегрированными системами умного дома на этапе строительства; снижение стоимости и развитие открытых стандартов (например, Matter), что повысит доступность технологий для широких слоёв населения.

Заключение

Технологии умного дома демонстрируют устойчивый рост и трансформацию от набора отдельных устройств к интеллектуальной, самообучающейся экосистеме. Они способны значительно повысить качество жизни за счёт автоматизации, энергоэффективности и безопасности. Однако для широкого внедрения необходимо решить ключевые проблемы: стандартизацию, защиту данных и снижение барьеров входа. В перспективе умный дом станет неотъемлемым элементом устойчивой городской инфраструктуры и персонализированного цифрового образа жизни.

Список литературы:

1. Голубев В. Н., Соловьёв А. А. Интеллектуальные системы управления жилыми зданиями. М.: Наука, 2020. 284 с.
2. Жеребцов А. Н. Интернет вещей: архитектура, технологии и применение. СПб.: Питер, 2021. 336 с.
3. Андреев А. А. Технологии умного дома: современные подходы и перспективы развития // Информационные технологии. 2022. Т. 28. №4. С. 301–315.
4. Панфилов В. Н., Тихомиров К. С. Системы домашней автоматизации: протоколы и стандарты // Вестник компьютерных наук. 2021. №3. С. 45–56.
5. Lee I., Lee K. The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises // Business Horizons. 2015. V. 58(4). P. 431–440. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2015.03.008>
6. Alaa M., Zaidan A., Zaidan B. et al. A review of smart home applications based on IoT // Journal of Network and Computer Applications. 2017. V. 97. P. 48–65. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2017.08.017>
7. Banerji H., Chattopadhyay S., Dhingra M. Adequate and Inclusive Housing for All: a human right based approach // Building Materials and Technology Promotional council (Special Issue). 2022. V. 11. №3. P. 12–18.
8. Statista Research Department. Smart Home Worldwide Market Forecast 2022–2027. 2022.

9. Zigbee Alliance. Zigbee Specification Document. 2020.
10. International Society of Automation (ISA). Smart Building Systems and Standards. 2019.
11. Nilsson M., Griggs T. Smart Home Security Risks and Countermeasures // Journal of Cybersecurity Research. 2020. V. 5(2). P. 17–29.
12. Matter Working Group. Matter 1.0 Technical Overview. Connectivity Standards Alliance, 2022.

References:

1. Golubev, V. N., & Solov'ev, A. A. (2020). Intellekturnye sistemy upravleniya zhilyimi zdaniyami. Moscow. (in Russian).
2. Zharebtsov, A. N. (2021). Internet veshchei: arkhitektura, tekhnologii i primenenie. St. Petersburg. (in Russian).
3. Andreev, A. A. (2022). Tekhnologii umnogo doma: sovremennye podkhody i perspektivy razvitiya. *Informatsionnye tekhnologii*, 28(4), 301–315. (in Russian).
4. Panfilov, V. N., & Tikhomirov, K. S. (2021). Sistemy domashnei avtomatizatsii: protokoly i standarty. *Vestnik komp'yuternykh nauk*, (3), 45–56. (in Russian).
5. Lee, I., & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business horizons*, 58(4), 431-440. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2015.03.008>
6. Alaa, M., Zaidan, A. A., Zaidan, B. B., Talal, M., & Kiah, M. L. M. (2017). A review of smart home applications based on Internet of Things. *Journal of network and computer applications*, 97, 48-65. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2017.08.017>
7. Banerji, H., Chattopadhyay, S., & Dhingra, M. (2022). Adequate and Inclusive Housing for All: a human right based approach. *Building Materials and Technology Promotional council (Special Issue)*, 11(3), 12-18.
8. Statista Research Department (2022). Smart Home Worldwide Market Forecast 2022–2027.
9. Zigbee Alliance (2020). Zigbee Specification Document.
10. International Society of Automation (ISA) (2019). Smart Building Systems and Standards.
11. Nilsson, M., & Griggs, T. (2020). Smart Home Security Risks and Countermeasures. *Journal of Cybersecurity Research*, 5(2), 17–29.
12. Matter Working Group (2022). Matter 1.0 Technical Overview. Connectivity Standards Alliance.

Поступила в редакцию
01.12.2025 г.

Принята к публикации
10.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Чариков Д. Н., Чариков Е. Н., Куваева Е. Н. Умный дом: технологии и перспективы развития // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 204-207. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/23>

Cite as (APA):

Charikov, D., Charikov, E., & Kuvaeva, E. (2026). Smart Home: Technologies and Development Prospects. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 204-207. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/23>

УДК 614.2:301
AGRI5 T01; E51

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/24>

**МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
НАСЕЛЕНИЯ УРАНОВЫХ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ЗОН И РОЛЬ ПЕРВИЧНОЙ
МЕДИКО-САНИТАРНОЙ ПОМОЩИ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)**

©Алдашукуров **Ы. А.**, ORCID: 0000-0003-4922-4673, SPIN-код: 7653-7900, канд. мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, aldashukurov77@mail.ru

**MEDICAL, DEMOGRAPHIC, AND EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS
OF POPULATIONS IN URANIUM BIOGEOCHEMICAL ZONES AND THE ROLE
OF PRIMARY HEALTH CARE (LITERATURE REVIEW)**

©Aldashukurov **Y.**, ORCID: 0000-0003-4922-4673, SPIN-code: 7653-7900, Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, aldashukurov77@mail.ru

Аннотация. Собраны и систематизированы данные отечественных и зарубежных научных изданий, которые исследуют медико-демографические и эпидемиологические особенности населения, проживающего в урановых биогеохимических зонах, а также играют главную медико-санитарную помощь в системе охраны здоровья на этих территориях. Установлено, что урановые биогеохимические зоны характеризуются длительным сохранением радиационного и химического загрязнения, создающего хроническое низкодозовое воздействие на человечество через экологическую цепь «вода – почвы – пищевые продукты – человек». Продолжительное проживание в условиях уранового сохранения приводит к изменениям в стадии проявления и первой заболеваемости, показывает долю хронических неинфекционных заболеваний, онкопатологий и роста репродуктивного здоровья, а также к замедленным демографическим тенденциям. Литературный акцент направлен на повышенную уязвимость детей и женщин репродуктивного возраста, что делает приоритетными профилактику и посещает медицинское наблюдение за доказательством. Отмечается, что первичная медико-санитарная помощь ключевую роль в раннем выявлении играет обусловленных обстоятельств здоровья, постепенного, диспансерного наблюдения и санитарно-просветительской работы. Однако анализ научных источников выявил несоответствие между факторами экологических рисков и существующими организационными возможностями первого звена здравоохранения, что свидетельствует о недостаточной охвату профилактических мероприятий, формализованном характере диспансеризации и подходах, ориентированных на риск. Сделан вывод о необходимости оптимизации первой медико-санитарной помощи в урановых биогеохимических зонах на основе системного, профилактического, ориентированного и риск-стратифицированного состояния.

Abstract. This literature review collects and systematizes data from domestic and international scientific publications examining the medical, demographic, and epidemiological characteristics of the population living in uranium biogeochemical zones and providing primary health care in these areas. It has been established that uranium biogeochemical zones are characterized by long-term persistence of radiation and chemical contamination, creating chronic low-dose exposure to humanity

through the "water-soil-food-human" ecological chain. Long-term residence in uranium-contaminated environments leads to changes in the stage of manifestation and initial incidence, increases the incidence of chronic noncommunicable diseases, oncologic pathologies, and reproductive health problems, as well as slowed demographic trends. The literature emphasizes the increased vulnerability of children and women of reproductive age, which prioritizes prevention and medical monitoring for evidence. It is noted that primary healthcare plays a key role in the early detection of health conditions, gradual, routine monitoring, and public health education. However, an analysis of scientific sources revealed a discrepancy between environmental risk factors and the existing organizational capacity of primary healthcare, indicating insufficient coverage of preventive measures, the formalized nature of routine monitoring, and risk-based approaches. It is concluded that primary healthcare in uranium biogeochemical zones needs to be optimized based on a systemic, preventive, risk-oriented, and risk-stratified approach.

Ключевые слова: уран, биогеохимия, общественное здоровье, эпидемиология, профилактика, диспансерное наблюдение.

Keywords: uranium, biogeochemistry, public health, epidemiology, prevention, routine monitoring.

Согласно данным основных исследований, биогеохимические зоны, связанные с ураном, относятся к экологически неблагоприятным территориям. Данный переход к проживанию населения при хроническом низкодозовом радиационном и химическом воздействии приводит к изменению медико-демографических показателей, структуры заболеваемости и снижению нагрузки на систему здравоохранения, особенно на уровне первичной медико-санитарной помощи (ПМСП). В условиях накопления уранового наблюдения ПМСП особое значение имеет соблюдение, поскольку оно является ключевым уровнем для раннего обнаружения, профилактики и динамического наблюдения за состоянием здоровья группы риска. Анализ медико-социальных и организационных аспектов оказания ПМСП позволяет обосновать необходимость ее оптимизации с учетом особенностей специфики территории.

В литературе указывается, что урановые биогеохимические зоны представляют собой территории с продолжительным экологическим и медико-социальным риском. Отмечается, что объекты уранового наследия продолжают оказывать существенное воздействие на окружающую среду и здоровье населения даже спустя десятилетия после завершения добычи урана [1].

Урановые хвостохранилища рассматриваются как зоны с высокой устойчивостью к загрязнению, обусловленной медленной миграцией радионуклидов и токсичных элементов в природных средах. Несмотря на прекращение активной эксплуатации, хвостохранилища остаются источниками хронического воздействия на прилегающие территории [2].

Радиационно-экологическая нагрузка в урановых зонах формируется за счёт совокупного воздействия радионуклидного и химического загрязнения. Вертикальное распределение радионуклидов в почвах способствует их длительному сохранению в корнеобитаемом слое [3].

Известно, что одним из основных путей воздействия на население является загрязнение водных ресурсов. Поэтому оценка качества поверхностных и подземных вод, используемых населением, рассматривается как важный аспект радиационно-экологической характеристики данных территорий.

Хвостохранилища значительно влияют на качество поверхностных и подземных вод, что создаёт условия для длительной экспозиции населения через водный фактор риска [4].

В ходе исследований загрязнения загрязняющих веществ установлено, что цепь «вода – почва – растения – человек» является основным механизмом формирования экспозиции, а трофическая миграция радионуклидов оказывает влияние на здоровье населения. Именно этот механизм оказывает сопротивление воздействию загрязняющих факторов на уровне концентрации [5].

В описании пылевых воздействий отмечают умеренные климатические условия, способствующие появлению пыли с хвостохранилищами и расширяющихся зон на населенных пунктах [6].

Согласно исследованиям, хроническое воздействие низких доз радиации не вызывает выраженных респираторных симптомов, но приводит к изменениям в стадии общей и первичной заболеваемости, что требует долгосрочного наблюдения за популяцией. Изменения в показателе заболеваемости наиболее отчетливо происходят при длительном наблюдении за популяциями, ограниченными вблизи урановых объектов, что обеспечивает более низкий уровень Диптихов на первичной медико-санитарной помощи (ПМСП) [7].

Женщины репродуктивного возраста и дети могут служить индикаторными опасными экологическими рисками в урановых зонах, что повышает уровень контроля и наблюдения за результатами исследований. Не существует такого мнения о вкладе отдельного фактора уранового наблюдения в меры медико-демографических последствий; тем не менее, в приложении следует, что воздействие радиационных и социально-экологических факторов создает устойчивый риск для здоровья населения [8].

На территории Кыргызской Республики сосредоточено более 70 объектов уранового наследия, формирующих устойчивую зону воздействия и определяющих актуальность мониторинга и программ снижения риска [9].

На расположение урановых хвостохранилищ в непосредственной близости от населённых пунктов и сельскохозяйственных угодий, что увеличивает вероятность длительного контакта населения с загрязнённой средой [10].

Геоморфологические особенности горных районов региона приводят к вторичному перераспределению загрязняющих веществ и расширению зоны гарантированного риска. При оценке радиационно-экологической ситуации Назаров, Ахмедов, Рахимбердиев и соавторы (2023) отметили, что локальные зоны повышенного загрязнения определяют, даже после проведения отдельных реабилитационных мероприятий, что обосновывает необходимость долгосрочного Диптиха таких территорий [11].

В урановых зонах Кыргызской Республики экологические риски усиливают социально-экономические факторы, такие как использование загрязнённых территорий в хозяйствах, что влияет на воздействие уранового загрязнения на здоровье населения [12].

Недостаточная интеграция экологических и медицинских Диптихов с точки зрения эффективности профилактических мероприятий, отсутствие системного подхода к управлению зонами накопления вреда отрицательно сказывается на общественном здоровье [13].

Таким образом, урановые биогеохимические зоны Кыргызской Республики остаются опасными для здоровья населения, при этом вопрос о роли первичной медико-санитарной помощи, поскольку ключевой уровень реакции на движение экологического воздействия остается открытым.

Согласно данным исследования, жители, проживающие вблизи урановых хвостохранилищ, демонстрируют устойчивые изменения в показателях общественного здоровья, формирующиеся под воздействием длительного экологического неблагополучия. Абрамов (2021) выявил, что на территории стран с ураном доминируют хронические

неинфекционные заболевания, что свидетельствует о длительном воздействии факторов окружающей среды [14].

Отмечается, что увеличение времени контакта с загрязненной причиной связано с ростом распространённости заболеваний систем кровообращения, органов дыхания и эндокринных систем, что создаёт дополнительную нагрузку на начальных звеньях здравоохранения [15, 16].

Длительность проживания на загрязненных территориях коррелирует с ростом показателей онкологической смертности, подчёркивая снижение онкологической настороженности в системе профилактики [16].

Акцентируется внимание на роли онкологической настороженности, указывая на необходимость приоритетности этого направления в обеспечении уровня первичной медико-санитарной помощи в условиях урановых биогеохимических зон. У женщин, живущих вблизи урановых хвостохранилищ, увеличивается периодичность сохранения беременности и неблагоприятных исходов родов, что подчёркивает меры профилактики и репродуктивного здоровья [18].

При анализе демографических показателей установлено, что урановые зоны характеризуются консервативными тенденциями естественного движения населения, сочетание экологических и социальных факторов может привести к снижению рождаемости и увеличению миграционного оттока [19].

Показатели здоровья детей особенно уязвимы к хроническому воздействию факторов окружающей среды на низком уровне, что подчеркивает необходимость приоритетного контроля и профилактических мер именно на уровне первичной медицинской помощи. Ограниченный доступ к медицинским услугам и профилактическим программам усиливает негативные эпидемиологические тенденции, что особенно важно для территорий с неблагоприятной экологической ситуацией. Отсутствие систематического медицинского наблюдения за группами риска ведет к позднему обнаружению заболеваний и увеличивает нагрузку на систему здравоохранения. Эпидемиологическая ситуация в урановых зонах требует перехода от реактивной модели медицинской помощи к профилактически ориентированной модели, где первичное звено здравоохранения становится ключевым инструментом для раннего выявления и мониторинга заболеваний [20].

Не существует единого мнения о влиянии отдельных факторов уранового наследия на общественное здоровье, однако установлено, что комплексный характер воздействия требует междисциплинарного и многоуровневого подхода к профилактике и мониторингу. Согласно данным многочисленных исследований, урановые биогеохимические зоны представляют собой территории, где долго сохраняются источники радиационного и химического воздействия на окружающую среду и население, а накопленные объекты уранового наследия создают устойчивый фон хронического низкодозового облучения и сопутствующего техногенного загрязнения, реализуемого через цепи «вода – почва – пищевые продукты – человек» [21].

Установлено, что содержание населения в урановых биогеохимических зонах сопровождается негативными медико-демографическими и эпидемиологическими изменениями, такими как увеличение количества хронических неинфекционных заболеваний, онкологических патологий и проблем с репродуктивным фоном, особенно у детей и женщин детородного возраста.

Первичная медико-санитарная помощь должна сыграть ключевую роль в раннем выявлении экологически обусловленных видов, распространенности, именно диспансерного наблюдения и санитарно-просветительной работы. Однако организационные возможности ПМСП в экологически неблагополучных регионах часто не соответствуют степени риска [23].

Отсутствие систематического наблюдения за риском заражения приводит к позднему выявлению заболеваний и показателю показателя в специализированной и стационарной помощи, что обеспечивает профилактическую эффективность первичного уровня здравоохранения. Переход к профилактической направленной модели медицинской помощи в урановых биогеохимических зонах должен основываться на усилении роли ПМСП как базового уровня Диптихов и раннего развития заболеваний [23].

Заключение

Таким образом, экономическим, что в мировой урановых биогеохимических зонах наблюдается повышенный уровень заболеваемости, строгие демографические явления и дополнительная доля уязвимых групп, что обуславливает необходимость усиления оказания медицинской медико-санитарной помощи (ПМСП) в качестве базового уровня профилактики, раннего наблюдения и диспансерного наблюдения. Внешнее противоречие между высокой потребностью населения урановых территорий в целенаправленной и преемственной направленности и ограниченными возможностями нынешней организации первого звена обоснования вызывает необходимость разработки рабочей модели ПМСП, адаптированной к условиям урановых биогеохимических зон Кыргызской Республики.

Список литературы:

1. Горячев А. А., Лащук В. В., Красавцева Е. А. и соавт. Радиоэкологическая оценка техногенно нарушенных территорий // Труды Ферсмановской научной сессии Геологического института КНЦ РАН. 2020. № 17. С. 128–132.
2. Абрамов Б. Н. Оценка токсичности хвостохранилищ рудных месторождений Забайкальского края // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2021. №11. С. 136–145.
3. Panitskiy A. V., Aye K., Baygazy S. A. Vertical distribution of radionuclides in the soil of the Semipalatinsk Test Site // Journal NNC RK Bulletin. 2022. P. 31-38. <https://doi.org/10.52676/1729-7885-2022-3-31-38>
4. Semyachkov A. I., Pochechun V. A., Semyachkov K. A. Hydrogeoecological conditions of technogenic groundwater in waste disposal sites // Записки Горного института. 2023. №260 (eng). P. 168-179.
5. Мусаева Э. М., Бахтин М. М. Медико-экологические аспекты проживания населения в зонах техногенного воздействия // Вестник Евразийского национального университета. 2023. №1(142). С. 124–135.
6. Макаров Д. В., Светлов А. В., Горячев А. А. и соавт. Экологические последствия разработки урановых месторождений // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2021. №5. С. 122–133.
7. Исупова А. А. Особенности возрастных изменений кожных покровов у лиц, проживающих вблизи урановых хвостохранилищ // Радиация и риск. 2022. Т. 31, №1. С. 29–39.
8. Марипова Ж. А. Патологии беременности и плода у женщин, проживающих в зонах урановых хвостохранилищ (обзор литературы) // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №9. С. 273-281. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/31>
9. Иманбердиева Н. А., Качыбекова С. Д., Жолболдиев Б. Т. Экологические факторы риска и здоровье населения горных регионов // International Journal of Applied and Fundamental Research. 2019. №5. С. 30–34.

10. Воробьев А. Е., Абдурахмонов Г. А. Стартап утилизации и рекультивации отвалов и хвостохранилищ урановых рудников Кыргызстана // Проблемы горного дела. 2021. С. 278–285.
11. Усупаев Ш. Е., Каримов А. А., Самибаева А. Ж. Влияние техногенных факторов на состояние окружающей среды и здоровье населения // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2021. №2. С. 16–21.
12. Хакимова Н. У., Зоитова М. А. Гигиеническая оценка радиационных факторов среды // Радиационная гигиена. 2023. Т. 16. №2. С. 102–113.
13. Османова А. М. Основы государственной политики в области обращения с хвостохранилищами и горными отвалами // Вестник Кыргызской государственной юридической академии. 2022. №2. С. 42–45.
14. Абрамова В. А., Замана Л. В., Борзенко С. В. Геохимические особенности взаимодействия подземных вод с горными породами // Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами: материалы научного сборника. 2023. С. 217–220.
15. Макаров И. Н. Экологические риски техногенно нарушенных территорий // Проблемы региональной экологии. 2023. №5. С. 16–20.
16. Kravchenko V., Batyan A., Belugin S. Radiological monitoring in uranium legacy areas // Сахаровские чтения 2023 года: материалы международной научной конференции. Минск, 2023. С. 113–116.
17. Назаров Х. М., Ахмедов М. З., Рахимбердиев Ш. А. и соавт. Радиоэкологический мониторинг хвостохранилищ города Истиклол до и после рекультивационных работ // Актуальные вопросы радиационной гигиены: материалы научной конференции. 2023. С. 210–214.
18. Тшипунгу Э. А. Экологические аспекты устойчивого развития территорий // Актуальные вопросы науки: сборник научных трудов. Пенза, 2025. С. 56–67.
19. Торгоев И. А., Шамырканов У. М. Техногенные месторождения Кыргызстана // Вестник КРСУ. 2001. Т. 2. №4. С. 149–153.
20. Саидзода В. Я., Мирсаидзода И. У., Фазылов А. Р. Принципы системной инженерии при проектировании рекультивации урановых хвостохранилищ // Водные ресурсы, энергетика и экология. 2025. Т. 5. №3. С. 139–149.
21. Мирсаидзода И., Баротов Б. Б., Хамидов Ф. А., Зоитова М. А., Умаров В. А. Исследование радиологической ситуации уранового хвостохранилища Дегмай Республики Таджикистан // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия естественных наук. 2024. №2–3(126). С. 43–48.
22. Огудов А. С., Новикова И. И., Семёнова Е. В. Гигиеническое изучение и прогноз загрязнения атмосферного воздуха соединениями серы в районах размещения сульфидсодержащих хвостохранилищ // Санитарный врач. 2023. №12. С. 806–816.
23. Крупкин А. Б., Арефьева Д. В., Фирсанов В. Б., Петушок А. В. Оценка состояния окружающей среды и эффективности реабилитационных мероприятий в районе расположения хвостохранилища // АНРИ. 2022. №3(110). С. 61–67.

References:

1. Goryachev, A. A., Lashchuk, V. V., & Krasavtseva, E. A. (2020). Radioekologicheskaya otsenka tekhnogenno narushennykh territorii. *Trudy Fersmanovskoi nauchnoi sessii Geologicheskogo instituta KNTs RAN*, (17), 128–132. (in Russian).
2. Abramov, B. N. (2021). Otsenka toksichnosti khvostokhranilishch rudnykh mestorozhdenii Zabaikal'skogo kraia. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*, (11), 136–145. (in Russian).

3. Panitskiy, A. V., AYe, K., & Baygazy, S. A. (2022). Vertical distribution of radionuclides in the soil of the Semipalatinsk Test Site. *Journal NNC RK Bulletin*, 31-38. <https://doi.org/10.52676/1729-7885-2022-3-31-38>
4. Semyachkov, A. I., Pochechun, V. A., & Semyachkov, K. A. (2023). Hydrogeoecological conditions of technogenic groundwater in waste disposal sites. *Zapiski Gornogo instituta*, (260), 168-179.
5. Musaeva, E. M., & Bakhtin, M. M. (2023). Mediko-ekologicheskie aspekty prozhivaniya naseleniya v zonakh tekhnogennoy vozdustshnoy kontaminatsii. *Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta*, (1(142)), 124–135. (in Russian).
6. Makarov, D. V., Svetlov, A. V., & Goryachev, A. A. (2021). Ekologicheskie posledstviya razrabotki uranovykh mestorozhdenii. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*, (5), 122–133.
7. Isupova, A. A. (2022). Osobennosti vozrastnykh izmenenii kozhnykh pokrovov u lits, prozhivayushchikh vblizi uranovykh khvostokhranilishch. *Radiatsiya i risk*, 31(1), 29–39. (in Russian).
8. Maripova, J. (2025). Pregnancy and Fetal Pathologies in Women Living near Uranium Tailings (A Literature Review). *Bulletin of Science and Practice*, 11(9), 273-281. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/31>
9. Imanberdieva, N. A., Kachybekova, S. D., & Zholboldiev, B. T. (2019). Ekologicheskie faktory riska i zdorov'e naseleniya gornykh regionov. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, (5), 30–34. (in Russian).
10. Vorob'ev, A. E., & Abdurakhmonov, G. A. (2021). Startap utilizatsii i rekul'tivatsii otvalov i khvostokhranilishch uranovykh rudnikov Kyrgyzstana. In *Problemy gornogo dela* (pp. 278-285). (in Russian).
11. Usupaev, Sh. E., Karimov, A. A., & Samibaeva, A. Zh. (2021). Vliyanie tekhnogennykh faktorov na sostoyanie okruzhayushchei sredy i zdorov'e naseleniya. *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana*, (2), 16–21. (in Russian).
12. Khakimova, N. U., & Zoitova, M. A. (2023). Gigienicheskaya otsenka radiatsionnykh faktorov sredy. *Radiatsionnaya gigiena*, 16(2), 102–113. (in Russian).
13. Osmanova, A. M. (2022). Osnovy gosudarstvennoy politiki v oblasti obrashcheniya s khvostokhranilishchami i gornymi otvalami. *Vestnik Kyrgyzskoi gosudarstvennoi yuridicheskoi akademii*, (2), 42–45. (in Russian).
14. Abramova, V. A., Zamana, L. V., & Borzenko, S. V. (2023). Geokhimicheskie osobennosti vzaimodeystviya podzemnykh vod s gornymi porodami. In *Geologicheskaya evolyutsiya vzaimodeystviya vody s gornymi porodami: materialy nauchnogo sbornika*, 217–220. (in Russian).
15. Makarov, I. N. (2023). Ekologicheskie riski tekhnogenno narushennykh territorii. *Problemy regional'noi ekologii*, (5), 16–20. (in Russian).
16. Kravchenko, V., Batyan, A., & Belugin, S. (2023). Radiological monitoring in uranium legacy areas. In *Sakharovskie chteniya 2023 goda: materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii*, Minsk, 113–116. (in Russian).
17. Nazarov, Kh. M., Akhmedov, M. Z., & Rakhimberdiev, Sh. A. (2023). Radioekologicheskii monitoring khvostokhranilishch goroda Istiklol do i posle rekul'tivatsionnykh rabot. In *Aktual'nye voprosy radiatsionnoi gigieny: materialy nauchnoi konferentsii*, 210–214. (in Russian).
18. Tshipungu, E. A. (2025). Ekologicheskie aspekty ustoychivogo razvitiya territorii. In *Aktual'nye voprosy nauki: sbornik nauchnykh trudov*, Penza, 56–67. (in Russian).
19. Torgoev, I. A., & Shamyrganov, U. M. (2001). Tekhnogennyye mestorozhdeniya Kyrgyzstana. *Vestnik KRSU*, 2(4), 149-153. (in Russian).

20. Saidzoda, V. Ya., Mirsaidzoda, I. U., & Fazylov, A. R. (2025). Printsipy sistemnoi inzhenerii pri proektirovanii rekul'tivatsii uranovykh khvostokhranilishch. *Vodnye resursy, energetika i ekologiya*, 5(3), 139–149. (in Russian).

21. Mirsaidzoda, I., Barotov, B. B., Khamidov, F. A., Zoitova, M. A., & Umarov, V. A. (2024). Issledovanie radiologicheskoi situatsii uranovogo khvostokhranilishcha Degmai Respubliki Tadzhikistan. *Vestnik Bokhtarskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Nosira Khusrava. Seriya estestvennykh nauk*, (2–3(126)), 43–48. (in Russian).

22. Ogudov, A. S., Novikova, I. I., & Semenova, E. V. (2023). Gigienicheskoe izuchenie i prognoz zagryazneniya atmosfernogo vozdukha soedineniyami sery v raionakh razmeshcheniya sul'fidsoderzhashchikh khvostokhranilishch. *Sanitarnyi vrach*, (12), 806–816. (in Russian).

23. Krupkin, A. B., Arefeva, D. V., Firsanov, V. B., & Petushok, A. V. (2022). Otsenka sostoyaniya okruzhayushchei sredy i effektivnosti reabilitatsionnykh meropriyatii v raione raspolozheniya khvostokhranilishcha. *ANRI*, (3 (110)), 61-67. (in Russian).

Поступила в редакцию
23.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Алдашукуров Ы. А. Медико-демографические и эпидемиологические особенности населения урановых биогеохимических зон и роль первичной медико-санитарной помощи (литературный обзор) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 208-215. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/24>

Cite as (APA):

Aldashukurov, Y. (2026). Medical, Demographic, and Epidemiological Characteristics of Populations in Uranium Biogeochemical Zones and the Role of Primary Health Care (Literature Review). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 208-215. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/24>

УДК 613.79

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/25>

ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ХРОНОТИПА НА ЗДОРОВЬЕ И УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ

©Скрипченко К. А., ORCID: 0009-0002-8732-1976, Ордена Трудового
Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского,
г. Симферополь, Россия, skripchenkocyrrill@yandex.ru

©Мартынова Е. В., ORCID: 0009-0008-9779-4500, Ордена Трудового
Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского,
г. Симферополь, Россия, elena.martynova.1970@mail.ru

©Сарчук Е. В., ORCID: 0000-0001-9362-3626, SPIN-код: 3021-8236, канд. мед. наук,
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского,
г. Симферополь, Россия, sarchuk@rambler.ru

INFLUENCE OF CHRONOTYPE ON HEALTH AND ACADEMIC PERFORMANCE OF STUDENTS

©Skripchenko K., ORCID: 0009-0002-8732-1976, Order of the Red Banner of Labour Medical
Institute named after S. I. Georgievsky, Simferopol, Russia, skripchenkocyrrill@yandex.ru

©Martynova E., ORCID: 0009-0008-9779-4500, Order of the Red Banner of Labour Medical
Institute named after S.I. Georgievsky, Simferopol, Russia, elena.martynova.1970@mail.ru

©Sarchuk E., ORCID: 0000-0001-9362-3626, SPIN-code: 3021-8236, Ph.D.,
Order of the Red Banner of Labour Medical Institute named after S.I. Georgievsky,
Simferopol, Russia, sarchuk@rambler.ru

Аннотация. Исследование посвящено изучению влияния хронотипа на здоровье и академическую успеваемость студентов медицинского института. Цель работы заключается в выявлении особенностей влияния различных хронотипов на самочувствие, психологическое благополучие и успехи в обучении учащихся. Методом опроса и тестирования установлено распределение хронотипов среди студентов: большинство относятся к типу «совы» (48,1%), далее следуют «голуби» (27,3%) и «жаворонки» (24,6%). Выявлено, что студенты с промежуточным типом («голуби») обладают лучшей академической успеваемостью, демонстрируя высокие результаты сессии (4,0-5,0 баллов). Остальные хронотипы показали более низкую успеваемость, сосредоточенную в пределах 3,0-4,0 баллов. Кроме того, установлены различия в посещаемости учебных занятий, самочувствии и настроении среди разных групп. Высокое настроение отмечено у студентов-хронотипа «совы», однако именно эта группа демонстрирует наибольшее число хронических заболеваний, вероятно вследствие нарушения сна и повышенного уровня стресса. Полученные выводы подчеркивают важность индивидуального подхода к обучению и организации расписания занятий, адаптированного к биологическим особенностям студентов разного хронотипа. Разработаны рекомендации по поддержанию оптимальной работоспособности и профилактике нарушений здоровья, ориентированные на конкретные хронотипы студентов.

Abstract. The study is devoted to investigating the influence of chronotype on health and academic performance among medical students. The aim of this work was to identify specific features associated with different chronotypes in terms of well-being, psychological welfare, and educational success. Using surveys and testing methods, we established a distribution of chronotypes within the student population: most belonged to the “owl” type (48.1%), followed by intermediate types

(“pigeons”) (27.3%) and early risers (“larks”) (24.6%). It was found that students with an intermediate chronotype exhibited better academic performance, achieving high session results (4.0-5.0 points). Other chronotypes demonstrated lower grades concentrated between 3.0-4.0 points. Additionally, differences were observed regarding attendance rates, self-reported feelings, and mood across various groups. High spirits were noted among students classified as owls, but this group also showed the highest prevalence of chronic diseases, likely due to sleep disturbances and increased stress levels. These findings emphasize the importance of individualized approaches towards education and scheduling adapted to biological characteristics of diverse chronotypes. Recommendations have been developed for maintaining optimal productivity and preventing health disorders tailored specifically to each student's chronotype.

Ключевые слова: хронотип, циркадный ритм, десинхронизация, академическая успеваемость, заболеваемость, студенты.

Keywords: chronotype, circadian rhythm, desynchronization, academic performance, morbidity, students.

В современном мире, в условиях постоянного ужесточения требований к образованию, становится все актуальнее вопрос о создании более эффективного учебного процесса, способствующего сохранению здоровья студентов. Одним из важных факторов, определяющих индивидуальные особенности нашего организма, является хронотип. Согласно теории хронотипов, каждый человек имеет свой индивидуальный ритм активности и отдыха в течение дня, определяемый его циркадным ритмом [1].

Большинство людей можно отнести к одному из трех основных хронотипов: «жаворонки» (утренний тип), «голуби» (промежуточный тип) и «совы» (вечерний тип). Эти хронотипы различаются по времени наибольшей функциональной активности организма [2].

Кроме того, рассматривается вопрос хронотипа в контексте различных аспектов здоровья студентов, включая вопросы сна, психологического благополучия и иммунологического статуса как фактора риска развития хронических заболеваний. Неправильный или нарушенный режим дня, который зачастую проявляется в том, что человек поздно ложится, рано просыпается и не высыпается, может приводить к различным заболеваниям функциональных систем органов и психологическим расстройствам [3].

Нарушения сна ослабляют иммунную систему организма, делая его более уязвимым к воздействию инфекционных агентов и других неблагоприятных факторов [4].

Отмечается растущая обеспокоенность академической успеваемостью обучающихся, нарушения которой напрямую связаны с последствиями циркадной десинхронизации. В исследовании Т. В. Разиной указывается, что циркадная десинхронизация – это рассогласование внутренних ритмов организма с внешними физическими «датчиками» времени [5].

Так, в научных работах ряда ученых отмечается, что в утреннее время «совы» более рассеяны, ошибаются в выполнении даже привычной работы в полтора раза чаще, что объясняется смещенным пиком умственной и физической активности преимущественно в сторону вечернего времени [6].

Предполагается, что более поздний хронотип может стать причиной пропуска утренних занятий и, как следствие, снижения академической успеваемости. В связи с усложнением учебной программы студенты вынуждены приспосабливаться к режиму, который часто не

совпадает с их естественными биоритмами. Это может вызвать ощущение постоянной усталости, проблемы со сном, а также ухудшение памяти, концентрации и внимания [7].

Ослабление психического состояния негативно сказывается на физическом здоровье, снижая иммунитет и повышая риск заболеваний [8].

Поддержка здоровья студентов и их успешная адаптация к учебному процессу является важной задачей для общества, учитывая, что студенты представляют собой будущий интеллектуальный потенциал страны.

Цель исследования: изучить особенности влияния различных хронотипов на здоровье и успеваемость студентов медицинского института.

Материалы и методы исследования

В исследовании участвовали 154 студента с первого по четвертый курс медицинского института. Из них девушек – 120 (77,9%), юношей – 34 (22,1%) исследованных.

Средний возраст испытуемых составил $19,5 \pm 0,2$ лет. Основным методом исследования в данной работе был анкетно-опросный. Определение хронотипа проводилось с помощью анонимного теста-опросника, содержащего несколько разделов.

Для определения хронобиологического типа использовался опросник «Мюнхенского хронотипа». Опросник содержал вопросы касательно количества часов сна и активности обучающихся, позволял определить временную периодизацию для комфортной жизнедеятельности каждого человека индивидуально. Для оценки успеваемости студентов использовалась авторская анкета, позволяющая определить средний балл студента за последнюю сессию, количество пропущенных занятий за неделю и возможные причины проблем с успеваемостью в процессе обучения.

Для оценки уровня психоэмоционального напряжения использовался тест для оперативной оценки самочувствия активности и настроения – «САН», содержащий 3 шкалы: самочувствия, активности и настроения. Средний балл шкалы равен 4. Оценки, превышающие 4 балла, говорят о благоприятном состоянии испытуемого. Оценки ниже 4 баллов свидетельствуют о не благоприятном состоянии испытуемого. Оценки состояния, лежащие в диапазоне 5,0-5,5 баллов, свидетельствуют о нормальном состоянии испытуемого.

Для оценки параметров сна студентов использовался тест «Питтсбургского индекса качества сна». Тест содержит вопросы о количестве и временных рамках сна, а также вероятные причины неудовлетворения данной физиологической потребности в случае, если такие присутствуют. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам анкетирования были определены три группы студентов с разным хронотипом: утренний (жаворонки), промежуточный или аритмичный (голуби) и вечерний (совы) (Рисунок 1).

Большинство студентов-медиков оказалось «совами» (48,1%), «голубыми» — 27,3% респондентов и почти столько же «жаворонками» — 24,6% исследованных. На втором этапе исследования мы изучили успеваемость студентов, чтобы установить, есть ли связь между их хронотипом и академическими результатами. Анализ академической успеваемости (средний балл за последнюю сессию) среди различных хронотипов выявил существенные различия в показателях. Респонденты с хронотипом «голуби» продемонстрировали наиболее высокие результаты, достигнув среднего балла в диапазоне 4,0-5,0, что было характерно для 52,3% представителей этой группы.

Напротив, студенты с хронотипом как «совы», так и «жаворонки» показали схожие, более низкие результаты, со средним баллом в диапазоне 3,0-4,0, при этом 52,6% — «жаворонки» и «совы» — 43,3% попадали в указанный интервал.

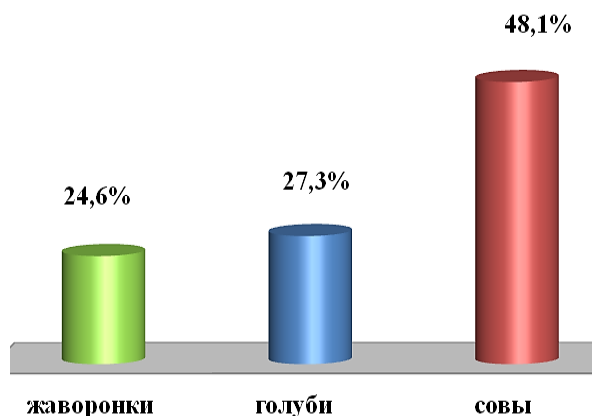


Рисунок 1. Распределение студентов зависимости от принадлежности к определенному хронотипу, %

Анализ имеющихся данных позволяет предположить, что в условиях текущей организации учебного процесса хронотип «голуби» ассоциирован с более высокой академической успеваемостью по сравнению с хронотипами «совы» и «жаворонки». Обучающиеся с промежуточным хронотипом, или «голуби», лучше всего приспособлены к стандартному суточному распорядку и бодрствованию днем. Пик их умственной и физической активности приходится на дневные часы, что может положительно сказываться на их успеваемости в учебе. При изучении посещаемости занятий, мы выявили, что случаи пропуска одного занятия отмечаются у студентов с хронотипом голуби (80,1%). В свою очередь, хронотип «жаворонки» продемонстрировал более высокую посещаемость: лишь 68,4% респондентов этой группы имели один пропуск занятия. Обучающиеся с хронотипом «совы» показали промежуточные значения, где 78,3% имели один пропуск. На основании данных исследования можно предположить, что студенты с разными хронотипами имеют неодинаковый подход к учёбе. «Жаворонки», как правило, более дисциплинированны и организованы, что сказывается на их посещаемости. Даже при наличии высоких показателей успеваемости у студентов с хронотипом «голубь», могут возникать проблемы с мотивацией и управлением временем. Таким образом, циркадные ритмы могут оказывать определенное влияние на учебные показатели. Это свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения механизмов влияния хронотипов для возможной адаптации образовательных подходов и графиков. Для оперативной оценки функционального состояния организма использовался тест САН. Углубленный анализ полученных данных позволил установить, что средний балл по шкале «Самочувствие» для хронотипа «голуби» составил 4,7 (превышение 4 баллов) (Рисунок 2).

Известно, что показатели самочувствия, активности и настроения в зависимости от хронотипа должны находиться в пределах нормы в определенную часть дня. У «сов» данный показатель был незначительно выше (4,8). В то же время «жаворонки» показали самый низкий результат (4,2), что может указывать на потенциальные трудности в адаптации к учебной среде или на необходимость учета их специфических потребностей в организации учебного процесса. Анализ данных по шкале «Активность» выявил, что средние показатели всех хронотипов находились примерно на одном уровне и превышали пороговое значение в 4 балла. Средний балл для «голубей» составил 4,3, для «жаворонков» — 4,6, а для «сов» — 4,2.

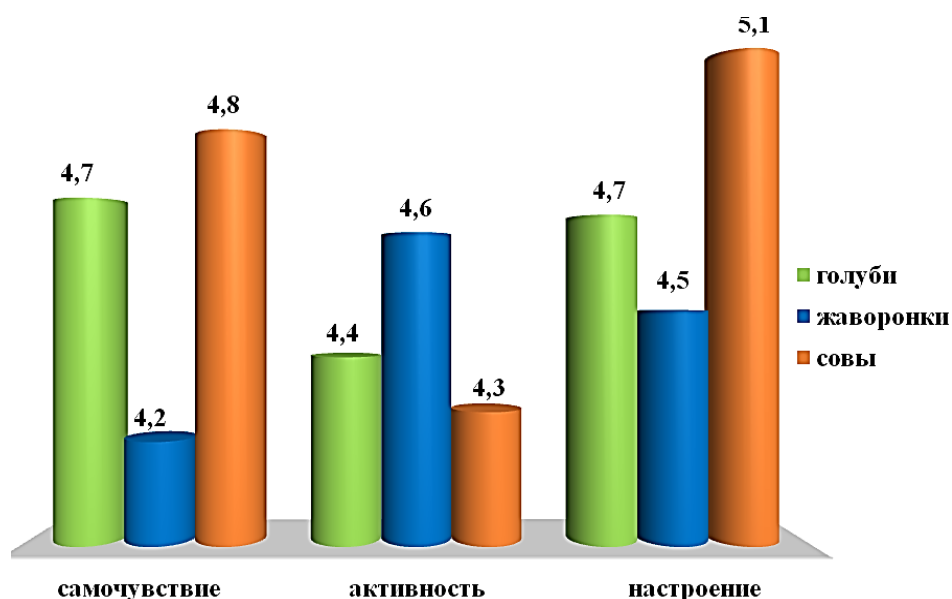


Рисунок 2. Распределение студентов зависимости от самооценки самочувствия, активности, настроения, баллы

Полученные данные указывают на достаточный уровень активности у всех хронотипов. Вместе с тем, хотя показатели и превышают минимальный порог, ни один из них не достиг среднего балла, характерного для оптимального состояния (5,0–5,5). Это указывает на необходимость улучшения существующего уровня активности студентов для достижения оптимального функционального состояния. Следовательно, важно скорректировать режим активности, учитывая хронобиологические особенности. Хронотип «совы» показал максимальный средний балл (5,0) по шкале «Настроение», что свидетельствует о нормальном состоянии и положительном эмоциональном фоне. «Жаворонки», с оценкой 4,4 балла, находятся на границе между благоприятным и не благоприятным состоянием, что может указывать на наличие определенных трудностей или стресса. «Голуби» занимают промежуточное положение с оценкой 4,6 балла, что также говорит о достаточно хорошем настроении, но не столь высоком, как у сов.

На следующем этапе исследования изучили распространенность хронических заболеваний среди студентов с различными хронотипами. Наиболее высокая частота этих заболеваний наблюдалась у обучающихся с хронотипом «сова» и составила 24,3% (Рисунок 3).

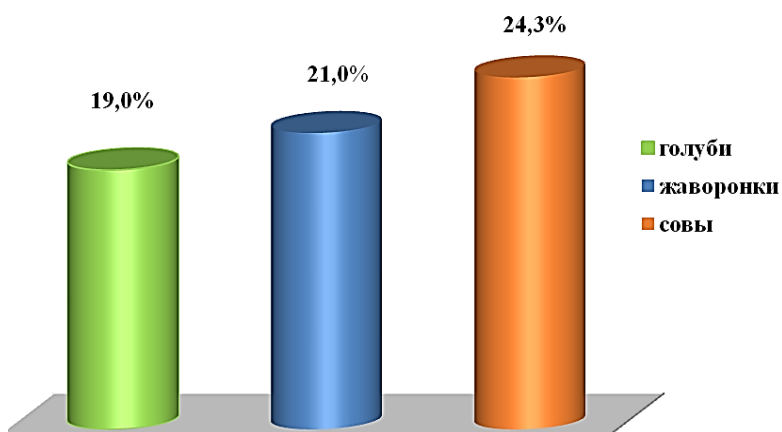


Рисунок 3. Распределение студентов зависимости от наличия хронических заболеваний, %

Это может быть связано с особенностями их образа жизни, включая позднее время засыпания и пробуждения, что потенциально влияет на качество сна и общее состояние здоровья. «Жаворонки», имеющие более ранний режим дня, показали несколько меньший уровень хронических заболеваний (21,0%), что может указывать на более здоровый образ жизни и меньшую предрасположенность к развитию заболеваний, связанных с нарушением режима дня. Наименьшая частота хронических заболеваний была отмечена у голубей (19,0%), что может свидетельствовать о более сбалансированном подходе к режиму дня и образу жизни.

В ходе исследования были выявлены наиболее распространенные хронические заболевания среди студентов: плоскостопие, заболевания органов желудочно-кишечного тракта, дискинезия желчевыводящих путей и хронический тонзиллит. Эти заболевания могут быть связаны с различными факторами, включая генетическую предрасположенность, образ жизни и уровень физической активности. Например, плоскостопие может указывать на недостаточную физическую активность, в то время как заболевания ЖКТ могут быть связаны с нерегулярным питанием и стрессом. Результаты нашего исследования показывают, что при оценке здоровья студентов важно учитывать их хронотип. Различные хронотипы предполагают разные потребности в отдыхе и активности, и это может влиять на вероятность развития хронических заболеваний. Для сов характерно смещение ритма жизни на более позднее время, что способно приводить к недосыпанию и повышенному уровню стресса. Жаворонки и голуби, в свою очередь, могут быть более устойчивы к этим рискам благодаря более упорядоченному распорядку дня.

Всем студентам в зависимости от хронотипа были разработаны индивидуальные рекомендации. «Жаворонкам» рекомендуется планировать учебные занятия на утренние часы, когда их продуктивность наиболее высока. Для поддержания тонуса полезно заниматься спортом в первой половине дня. Важно высыпаться (7-9 часов) и стараться не ложиться спать слишком поздно. «Совам» в свою очередь рекомендовалось по возможности, использовать вечерние часы для выполнения домашних заданий и подготовки к экзаменам, когда продуктивность находится на высоте. Стараться придерживаться регулярного графика сна, ложась спать позже, но при этом обеспечивая себе 7-9 часов отдыха. Для «голубей» рекомендовалось стремиться к более сбалансированному распорядку дня, сочетая утренние и вечерние активности. Заниматься спортом в удобное время – как утром, так и вечером, чтобы поддерживать уровень энергии, а также придерживаться регулярного графика сна, чтобы обеспечить себе качественный отдых.

Выводы

Среди обследуемых студентов преобладали лица с вечерним («совы») и промежуточным («голуби») хронотипами. Утренний хронотип («жаворонки») встречался реже.

Анализ показал, что наибольшую академическую успеваемость демонстрируют студенты с промежуточным хронотипом («голуби»). Они достигают средних результатов сессии в диапазоне 4,0-5,0. Студенты с утренним и вечерним хронотипами демонстрировали сходные показатели успеваемости, находящиеся в интервале 3,0-4,0.

Среди студентов с разными хронотипами наблюдаются различия в регулярности посещения занятий. Лучшие показатели посещаемости отмечены у студентов-«жаворонков».

Высокий уровень удовлетворённости жизнью и хорошим настроением демонстрируют студенты с вечерним хронотипом («совы»). Среди «жаворонков» больше случаев негативного психоэмоционального фона.

Наиболее высокая заболеваемость была зафиксирована у студентов с вечерним хронотипом («совы»), что связано с нарушением режима сна и повышенным уровнем стресса. У студентов с утренним и промежуточным хронотипами этот показатель оказался ниже.

Понимание того, каким образом хронотип влияет на мыслительную активность и продуктивность студентов в разные часы суток, дает возможность корректировать расписание занятий, методики преподавания и формы контроля в соответствии с индивидуальными биоритмами студентов.

Список литературы:

1. Полторак М. С., Гром В. Л., Сарчук Е. В. Оценка уровня стрессоустойчивости у студентов медицинского вуза // *Juvenis scientia*. 2019. №4. С. 4-7. <https://doi.org/10.32415/jscientia.2019.04.01>
2. Даутова А. Р., Пухачева О. В., Толмачев Д. А. Влияние хронобиологического типа студентов-медиков на их успеваемость // *Дневник науки*. 2024. №11. С. 6.
3. Zhu Y., Huang J., Yang M. Association between chronotype and sleep quality among Chinese college students: the role of bedtime procrastination and sleep hygiene awareness // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. V. 20. №1. P. 197. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010197>
4. Зенкина В. Г., Зенкин И. С., Владимирова К. Е. Хронобиологический тип студентов и академическая успеваемость // *Амурский медицинский журнал*. 2019. №3 (27). С. 36-40.
5. Разина Т. В., Хабарова Н. М. Особенности мотивации учебной деятельности у студентов с различным хронотипом // *Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология*. 2019. №10. С. 35-40.
6. Залата О. А. Качество сна и тревожность у студентов-медиков в начале и конце учебного года // *Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины*. 2017. Т. 7. №3. С. 22-27.
7. Попова Н. М., Свидетелева А. В., Бочкарева О. С. Влияние продолжительности и качества сна на успеваемость студентов медицинского вуза // *Дневник науки*. 2023. №10. С. 1-8.
8. Крутикова Н. Н., Новикова Н. Ю., Черномырдин Н. А., Лаушкин М. А. Оценка качества сна у студентов медицинского и немедицинских вузов г. Санкт-Петербурга // *Вестник науки и образования*. 2020. №14-1 (92). С. 77-83.

References:

1. Poltorak, M. S., Grom, V. L., & Sarchuk, E. V. (2019). Otsenka urovnya stressoustoichivosti u studentov meditsinskogo vuza. *Juvenis scientia*, (4), 4-7. (in Russian). <https://doi.org/10.32415/jscientia.2019.04.01>
2. Dautova, A. R., Pukhacheva, O. V., & Tolmachev, D. A. (2024). Vliyanie khronobiologicheskogo tipa studentov-medikov na ikh uspevaemost'. *Dnevnik nauki*, (11), 6. (in Russian).
3. Zhu, Y., Huang, J., & Yang, M. (2022). Association between chronotype and sleep quality among Chinese college students: the role of bedtime procrastination and sleep hygiene awareness. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 197. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010197>
4. Zenkina, V. G., Zenkin, I. S., & Vladimirova, K. E. (2019). Khronobiologicheskii tip studentov i akademicheskaya uspevaemost'. *Amurskii meditsinskii zhurnal*, (3 (27)), 36-40. (in Russian).

5. Razina, T. V., & Khabarova, N. M. (2019). Osobennosti motivatsii uchebnoi deyatel'nosti u studento v s razlichnym khronotipom. *Vestnik Syktyvkarskogo universiteta. Seriya 2. Biologiya. Geologiya. Khimiya. Ekologiya*, (10), 35-40. (in Russian).

6. Zalata, O. A. (2017). Kachestvo sna i trevozhnost' u studentov-medikov v nachale i kontse uchebnogo goda. *Krymskii zhurnal eksperimental'noi i klinicheskoi meditsiny*, 7(3), 22-27. (in Russian).

7. Popova, N. M., Svideteleva, A. V., & Bochkareva, O. S. (2023). Vliyanie prodolzhitel'nosti i kachestva sna na uspevaemost' studentov meditsinskogo vuza. *Dnevnik nauki*, (10), 1-8. (in Russian).

8. Krutikova, N. N., Novikova, N. Yu., Chernomyrdin, N. A., & Laushkin, M. A. (2020). Otsenka kachestva sna u studentov meditsinskogo i nemeditsinskikh vuzov g. Sankt-Peterburga. *Vestnik nauki i obrazovaniya*, (14-1 (92)), 77-83. (in Russian).

Поступила в редакцию
05.12.2025 г.

Принята к публикации
12.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Скрипченко К. А., Мартынова Е. В., Сарчук Е. В. Отдельные аспекты влияния хронотипа на здоровье и успеваемость студентов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 216-223. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/25>

Cite as (APA):

Skripchenko, K., Martynova, E., & Sarchuk, E. (2026). Influence of Chronotype on Health and Academic Performance of Students. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 216-223. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/25>

УДК 616.71:577.161.12-053.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/26>

РОЛЬ ВИТАМИНА D У ДЕТЕЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 ТИПА

©**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

©**Джунушалиева Н. К.**, ORCID: 0000-0002-4957-0421, Национальный центр
охраны материнства и детства, г. Бишкек, Кыргызстан

©**Муратова Ж. К.**, ORCID: 0009-0003-5386-1197, SPIN-код: 7469-1154, канд. мед. наук,
Международная высшая школа медицины, г. Бишкек, Кыргызстан, muratova.zhanara@list.ru

©**Великородов С. С.**, ORCID: 0009-0002-0931-6119, Международная
высшая школа медицины, г. Бишкек, Кыргызстан, semen1397@gmail.com

©**Сулайманова А. Ш.**, Госпиталь Ленокс Хилл, г. Нью-Йорк, США

©**Сулайманова А. Ш.**, Международный университет Ала-Тоо,
г. Бишкек, Кыргызстан

THE ROLE OF VITAMIN D IN CHILDREN WITH TYPE 1 DIABETES

©**Sulaimanov Sh.**, ORCID: 0000-0002-0980-0501, SPIN-code: 4905-2140, Dr. habil., National
Center for Maternal and Child Health, Bishkek, Kyrgyzstan, sh.sulaimanov.omokb@gmail.com

©**Dzhunushalieva N.**, ORCID: 0000-0002-4957-0421, National Center
for Maternal and Child Health, Bishkek, Kyrgyzstan

©**Muratova Zh.**, ORCID: 0009-0003-5386-1197, SPIN-code: 7469-1154, M.D., Kyrgyz State
Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, muratova.zhanara@list.ru

©**Velikorodov S.**, ORCID: 0009-0002-0931-6119, International Higher School
of Medicine, Bishkek, Kyrgyzstan, semen1397@gmail.com

©**Sulaimanova A.**, Lenox Hill Hospital, New York, USA

©**Sulaimanova A.**, Ala-Too International University, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. Актуальность изучения сахарного диабета 1 типа (СД I) как многофакторного заболевания представляет всеобщий интерес не только эндокринологов, но и всех специалистов в области педиатрии. При СД 1 типа факторы окружающей среды и генетическая предрасположенность взаимодействуют, индуцируя аутоиммунный ответ против β -клеток поджелудочной железы. При этом витамин D способствует развитию иммунной толерантности посредством иммуномодулирующих и противовоспалительных функций. *Цель исследования* - изучить содержание и роль витамина D в организме детей с СД 1 типа по данным материалов Национального центра охраны материнства и детства. Проведено проспективное когортное исследование 89 детей с СД 1 типа. Статистическая обработка материалов осуществлялась с помощью программы SPSS 23.0. Определяли среднее арифметическое значение (M) и ошибку средней арифметической величины (m). При СД 1 типа установлена недостаточность витамина D у 29,8% и его дефицит у 8,0% детей. При этом концентрация 25(OH)D в крови в группе детей (n=7) с дефицитом витамина D составляла $14,56 \pm 1,17$ нг/мл, с недостаточностью (n=26) $25,83 \pm 0,56$ нг/мл. Значение показателя 25(OH)D в крови у 62,2% детей составляло $40,18 \pm 0,99$ нг/мл. Обнаружены статистически значимые различия между показателями содержания 25(OH)D при референсном уровне и дефиците витамина D в крови детей с СД 1 типа ($t=-16,65$; $p<0,001$). Статистически значимыми также были различия ($t=-12,54$; $p<0,001$) в содержании 25(OH)D в крови между группами детей с недостаточностью и нормальным уровнем витамина D. Размер эффекта по Коэну $d=2,91$

свидетельствует о выраженном различии между группами. Пациенты с дефицитом витамина D имели более тяжёлое течение СД 1 типа с высокой частотой декомпенсации (25%), неудовлетворительным гликемическим контролем (75%), нарушением физического развития. СД 1 типа у детей сопровождается нарушениями обмена витамина D в 37,8% случаях. Результаты нашего исследования позволяют рассматривать недостаточность и дефицит витамина D в крови как фактор, способствующий формированию и осложненному течению СД 1, что требует продолжения данного исследования.

Abstract. The relevance of studying type 1 diabetes mellitus (DM1) as a multifactorial disease is of general interest not only to endocrinologists, but also to all specialists in the field of pediatrics. In type 1 diabetes, environmental factors and genetic predisposition interact, inducing an autoimmune response against pancreatic β -cells. Moreover, vitamin D promotes the development of immune tolerance through immunomodulatory and anti-inflammatory functions. The aim of the study was to evaluate the vitamin D status and its role in children with type 1 diabetes using data from the National Center for Maternal and Child Health. A prospective cohort study of 89 children with type 1 diabetes was conducted. Statistical processing of the materials was performed using SPSS 23.0 software. The arithmetic mean (M) and standard error of the mean (m) were determined. Vitamin D deficiency was found in 29.8% and insufficiency in 8.0% of children with type 1 diabetes. The concentration of 25(OH)D in the blood of children with vitamin D deficiency (n=7) was 14.56 ± 1.17 ng/ml, while in those with insufficiency (n=26) it was 25.83 ± 0.56 ng/ml. The 25(OH)D level in the blood of 62.2% of children was 40.18 ± 0.99 ng/ml. Statistically significant differences were found between the 25(OH)D levels at the reference level and in children with vitamin D deficiency ($t = -16.65$; $p < 0.001$). Differences in blood 25(OH)D levels between the groups with and without vitamin D deficiency were also statistically significant ($t = -12.54$; $p < 0.001$). The Cohen's d effect size of 2.91 indicates a significant difference between the groups. Patients with vitamin D deficiency had a more severe course of type 1 diabetes, with a high rate of decompensation (25%), poor glycemic control (75%), and impaired physical development. Vitamin D metabolism disorders were observed in 37.8% of children with type 1 diabetes. The results of our study suggest that vitamin D deficiency and insufficiency may contribute to the development and complicated course of type 1 diabetes, which warrants further research.

Ключевые слова: сахарный диабет, дети, витамин D, аутоиммунные заболевания.

Keywords: diabetes mellitus, children, vitamin D, autoimmune diseases.

К числу наиболее распространенных хронических аутоиммунных заболеваний у детей относится сахарный диабет 1 типа [1, 2].

Как правило, он формируется в результате аутоиммунного разрушения β -клеток островков Лангерганса поджелудочной железы с развитием абсолютного дефицита инсулина и пожизненной зависимости от экзогенного инсулина. Вместе с тем, отмечается рост заболеваемости дефицитом витамина D в мире во всех возрастных группах, включая детей и подростков [3-5].

Витамин D играет важнейшую роль в кальциево-фосфорном обмене, поддержании структуры костной ткани, регуляции функции иммунной системы и метаболических процессов в организме человека. Выделяют ряд причин развития дефицита и недостаточности витамина D в организме детей и подростков, в том числе нарушение поступления витамина D,

нарушение способности организма к усвоению витамина D, нарушение метаболизма витамина D и др. [1, 3, 4].

За последнее десятилетие многочисленные исследования показали связь между дефицитом витамина D и риском развития аутоиммунных заболеваний, включая СД 1 [7-9].

В Кыргызской Республике отмечается тенденция к росту заболеваемости СД 1 типа и недостаточностью витамина D [5, 8].

Несмотря на это, исследования нарушения обмена витамина D в крови у детей с СД 1 типа не проводились.

Цель исследования - изучить содержание и роль витамина D в организме детей с СД 1 типа по данным материалов Национального центра охраны материнства и детства (НЦОМид).

Материал и методы исследования

Выполнено проспективное когортное исследование 89 детей с СД 1 типа, наблюдавшихся в отделении эндокринологии НЦОМид. В исследование вошли 87 детей. В структуре обследованных, девочки составляли 57,5% (n=50), мальчиков было 42,5% (n=37). Дети распределялись в зависимости от возраста на три группы: до 5 лет (n=8), от 6 до 12 лет (n=29) и старше 13 лет (n=50) (Рисунок 1). Дети также были распределены в зависимости от уровня витамина D в крови на три группы: с референсным значением (n=54), недостаточностью (n=26) и его дефицитом (n=7). Оценка уровня витамина D в крови детей с СД 1 типа проводилась согласно рекомендациям Американского эндокринологического общества [3, 4].

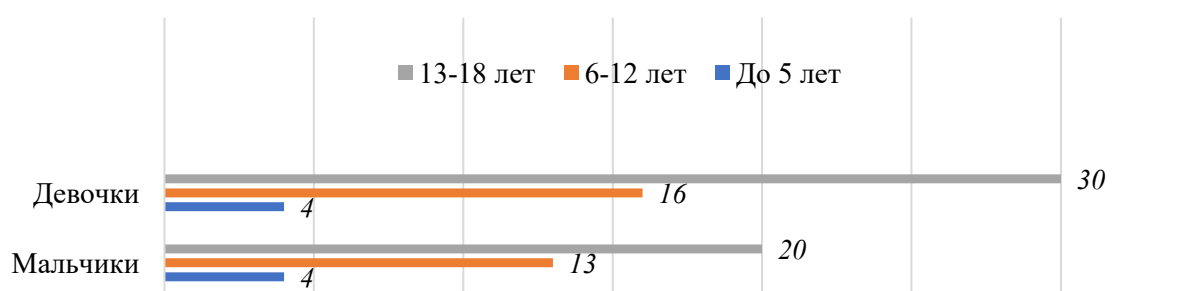


Рисунок 1. Структура обследованных детей с СД 1 типа по полу и возрасту

При этом уровень кальцидиола ниже 20 нг/мл (< 50 нмоль/л) рассматривали как дефицит витамина D, недостаточность – 20-29 нг/мл. Уровень витамина D выше 30 нг/мл (> 75 нмоль/л) принят как норма. Следовательно, оптимальный уровень витамина D составляет от 30 до 50 нг/мл (75-125 нмоль/л).

Как представлено на Рисунке 1, в возрастной структуре 87 обследованных преобладали дети старше 12 лет. Меньше остальных было детей до 5-летнего возраста. Среди них девочек было больше (n=50), чем мальчиков (n=37).

Данное исследование проводилось на базе отделения эндокринологии и диагностической лаборатории НЦОМид при МЗ КР. В качестве наилучшего индикатора содержания органического витамина D определяли уровень 25(ОН)D, который отражает его статус в организме детей. Забор крови осуществляли утром, натощак. Отбор проб и их подготовку проводили согласно общепринятым требованиям для исследований. Оценку полученных результатов уровня 25(ОН)D проводили согласно рекомендациям Американского эндокринологического общества. При этом дефицитом витамина D считали при уровне кальцидиола ниже 20 нг/мл (<50 нмоль/л), недостаточностью 20-29 нг/мл, адекватным уровнем >30 нг/мл (>75 нмоль/л). Таким образом, оптимальный уровень витамина D составлял от 30 до 50 нг/мл (75-125 нмоль/л).

Статистическую обработку материалов осуществляли с помощью SPSS 23.0.

Для параметрических количественных данных определяли среднее арифметическое значение (M) и ошибку средней арифметической величины (m). Для оценки межгрупповых различий при анализе количественных параметрических данных был использован t -критерий Стьюдента. Различия считались статистически достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Исследованием установлено показатели ($M \pm m$) содержания 25(OH)D в крови у детей с СД 1 типа в зависимости от возраста и пола (Таблица 1).

Таблица 1

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА D У ДЕТЕЙ С СД 1 ТИПА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА И ВОЗРАСТА

Возраст, лет	Содержание витамина D в крови, нг/мл		
	мальчики, $M \pm m$	девочки, $M \pm m$	всего, $M \pm m$
до 5	37,46 $\pm$ 6,04 (n=4)	39,49 $\pm$ 2,48 (n=4)	38,47 $\pm$ 3,50 (n=8)
6–12	32,90 $\pm$ 3,90 (n=13)	38,74 $\pm$ 2,27 (n=16)	36,13 $\pm$ 2,18 (n=29)
13–18	32,67 $\pm$ 1,74 (n=20)	31,15 $\pm$ 1,98 (n=30)	31,76 $\pm$ 1,37 (n=50)
Всего	33,27 $\pm$ 1,74 (n=37)	34,25 $\pm$ 1,49 (n=50)	33,83 $\pm$ 1,13 (n=87)

Как показано в Таблице 1, сравнение показателей витамина D в организме у детей мужского и женского полов по t -критерию Стьюдента, не выявило статистически значимых различий ($t=0,246$; $p=0,880$). При этом выявлена тенденция к снижению показателей витамина D у детей более старшего возраста. У 62% (n=54) детей с СД 1 типа содержание витамина D в крови соответствовало референсному значению (Таблица 2), в то же время его недостаточность была верифицирована у 29,8% (n=26) больных (Таблица 3).

Таблица 2

ПОКАЗАТЕЛИ РЕФЕРЕНСНОГО ЗНАЧЕНИЯ ВИТАМИНА D У ДЕТЕЙ С СД 1 ТИПА

Возраст, лет	Содержание витамина D в крови, нг/мл		
	мальчики, $M \pm m$	девочки, $M \pm m$	всего, $M \pm m$
До 5	40,70 $\pm$ 7,21 (n = 3)	39,49 $\pm$ 2,48 (n = 4)	40,01 $\pm$ 3,04 (n = 7)
6–12	43,37 $\pm$ 3,33 (n = 7)	41,56 $\pm$ 2,09 (n=13)	42,19 $\pm$ 1,75 (n = 20)
13–18	36,87 $\pm$ 1,65 (n = 13)	40,48 $\pm$ 1,87 (n = 14)	38,74 $\pm$ 1,28 (n = 27)
Всего	39,35 $\pm$ 1,66 (n = 23)	40,81 $\pm$ 1,23 (n = 31)	40,18 $\pm$ 0,99 (n = 54)

Таблица 3

ПОКАЗАТЕЛИ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА D У ДЕТЕЙ С СД 1 ТИПА ПРИ ЕГО НЕДОСТАТОЧНОСТИ.

Возраст, лет	Содержание витамина D в крови, нг/мл		
	мальчики, $M \pm m$	девочки, $M \pm m$	всего, $M \pm m$
До 5	27,73 (n = 1)	-	-
6–12	24,95 $\pm$ 1,57 (n = 4)	26,55 $\pm$ 1,53 (n = 3)	25,64 $\pm$ 1,07 (n = 7)
13–18	25,79 $\pm$ 1,16 (n = 6)	25,79 $\pm$ 0,92 (n = 12)	25,79 $\pm$ 0,70 (n = 18)
Всего	25,66 $\pm$ 0,83 (n = 11)	25,95 $\pm$ 0,78 (n = 15)	25,83 $\pm$ 0,56 (n = 26)

В когорте обследованных (Таблица 2) также преобладали дети женского пола. Сравнение средних величин содержания витамина D в крови у детей мужского и женского пола по t-критерию Стьюдента, статистически значимых различий не обнаружило ($t=1,46$; $p=0,475$).

Детей старше 12 лет среди всех обследованных с недостаточностью витамина D было в 2,6 раза больше. Также в группе преобладали девочки. Статистически значимых различий между показателями содержания витамина D в крови у мальчиков и девочек выявлено не было ($t = 0,249$; $p = 0,808$). Средний уровень содержания 25(OH)D в сыворотке крови детей с недостаточностью витамина D составил $25,83 \pm 0,56$ нг/мл, что было достоверно ниже, чем у детей с референсным значением ($t = -10,18$; $p < 0,001$).

Течение СД 1 типа в подгруппе детей с недостаточностью витамина D характеризовалось эпизодами диабетического кетоацидоза ($n=6$), что является значимым и может свидетельствовать о возможной связи между низким уровнем витамина D и тяжестью течения СД 1 типа, включая склонностью к метаболической декомпенсации. Целевой уровень гликемического контроля у этих детей не был достигнут у 69,2% из них ($n=18$), что также подчёркивает выраженную тенденцию к недостаточной компенсации СД 1 типа среди пациентов с недостаточностью витамина D. Тем самым, данное обстоятельство также оказывает влияние на углеводный обмен, чувствительность к инсулину и иммунные процессы. У 6 пациентов (23%) из группы с недостаточностью витамина D наблюдаются задержка роста, дефицит массы тела. Это может быть связано как с хронической декомпенсацией СД 1, так и с недостаточностью витамина D, который играет важную роль в метаболизме костной ткани, минерализации и общем соматическом развитии детей.

У 2 детей с недостаточностью витамина D течение СД 1 типа сочеталось с аутоиммунным тиреоидитом. Учитывая тесную связь аутоиммунных заболеваний между собой, недостаточность витамина D может выступать дополнительным фактором риска развития сопутствующей аутоиммунной патологии.

У 8,0% ($n=7$) детей установлено низкое содержание (дефицит) витамина D (<20 нг/мл (<50 нмоль/л) в крови ($14,56 \pm 1,17$ нг/мл; $n=7$) с доверительным интервалом 11,74–16,51 нг/мл. Для детей 13–18 лет дефицитное содержание витамина D составило $15,50 \pm 1,44$ нг/мл ($n=5$). При сравнении средних значений показателей содержания витамина D в крови между мальчиками и девочками по t-критерию Стьюдента статистически значимых различий не выявлено ($t=0,004$; $df=5$; $p=0,997$). При этом все дети с дефицитом витамина D в организме, кроме одного ребенка 9 лет, были старше 12 лет. Среди них двое мальчиков и пять девочек. Трое из них были представителями Нарынской области Кыргызской Республики.

При сравнении средних значений показателей 25(OH)D в крови в группе детей с дефицитом и нормальным уровнем витамина D, выявлены статистически значимые различия ($t=-16,65$; $p<0,001$). Среднее значение содержания 25(OH)D в крови в группе детей с дефицитом витамина D значительно ниже ($14,56 \pm 1,17$ нг/мл), чем в группе с нормальным уровнем витамина D ($40,18 \pm 0,99$ нг/мл). Следовательно, у большинства обследованных детей ($n=54$) уровень 25(OH)D в крови составил $40,81 \pm 1,23$ нг/мл.

Итоговое распределение детей с СД 1 типа по уровню содержания витамина D в крови представлено на Рисунке 2.

Сравнительный анализ средних величин содержания витамина D в крови между группами детей с дефицитом и недостаточностью витамина D, показал статистически значимые различия ($t=-8,86$; $p<0,001$). Среднее значение содержания 25(OH)D в крови у детей с дефицитом витамина D было значительно ниже ($14,56 \pm 1,17$ нг/мл), чем в группе с недостаточностью ($25,83 \pm 0,56$ нг/мл). Размер эффекта по Коэну $d=2.91$ свидетельствует о выраженном различии между группами.

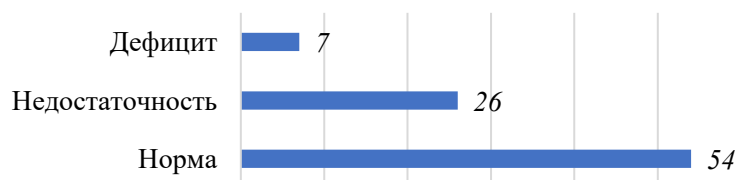


Рисунок 2. Показатели содержания витамина D в организме у детей с СД I типа

Заключение

Наши исследования показали, что недостаточность и дефицит витамина D в организме детей/подростков с СД 1 типа выявляются в 37,8% (дефицит – 8,0% и его недостаточность – 29,8%) случаях. Показано, что течение СД 1 типа на фоне недостаточности витамина D сопровождается развитием диабетического кетоацидоза (n=6), нарушением углеводного обмена (69,2%; n=18), задержкой роста, дефицитом массы тела. Полученные нами данные свидетельствуют о необходимости организации своевременной диагностики, профилактики и коррекции недостаточности витамина D среди детей с СД 1.

Список литературы:

1. Li C., Fu J., Ye Y., Li J., He Y., Fang T. The impact of vitamin D on the etiopathogenesis and the progression of type 1 and type 2 diabetes in children and adults // *Frontiers in Endocrinology*. 2024. V. 15. P. 1360525. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1360525>
2. Буюклянов А. И., Атамбаева Р. М., Эсенаманова М. К., Кочкорова Ф. А. Оценка обеспеченности витамином D населения Кыргызской Республики // *Евразийский журнал здравоохранения*. 2024. Т. 1. №1. С. 80-88. <https://doi.org/10.54890/EHJ-2024-1-80>
3. Ogle G. D., Wang F., Haynes A., Gregory G. A., King T. W., Deng K., Maniam J. Global type 1 diabetes prevalence, incidence, and mortality estimates 2025: Results from the International diabetes Federation Atlas, and the T1D Index Version 3.0 // *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2025. P. 112277. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2025.112277>
4. Клиническое руководство по диагностике, лечению и ведению сахарного диабета 1-го типа. Экспертный совет по оценке качества клинических руководств/протоколов и утверждено приказом МЗ КР №748 от 8 июля 2019 года.
5. Козловский А. А., Козловский Д. А. Региональные особенности содержания витамина D в организме новорожденных и детей первого года жизни // *Проблемы здоровья и экологии*. 2023. Т. 20. №3. С. 61-66. <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2023-20-3-08>
6. Национальная программа «Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации: современные подходы к коррекции». М.: Педиатр; 2021.
7. Cashman K. D. Vitamin D deficiency: defining, prevalence, causes, and strategies of addressing // *Calcified tissue international*. 2020. V. 106. №1. P. 14-29. <https://doi.org/10.1007/s00223-019-00559-4>
8. Burgaz A., Orsini N., Larsson S. C., Wolk A. Blood 25-hydroxyvitamin D concentration and hypertension: a meta-analysis // *Journal of hypertension*. 2011. V. 29. №4. P. 636-645. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e32834320f9>
9. Teodoro D. T., Fidel G. V. Type 1 Diabetes Mellitus and Vitamin D // *International Journal of Molecular Sciences*. 2025. V. 26. №10. P. 4593. <https://doi.org/10.3390/ijms26104593>

References:

1. Li, C., Fu, J., Ye, Y., Li, J., He, Y., & Fang, T. (2024). The impact of vitamin D on the etiopathogenesis and the progression of type 1 and type 2 diabetes in children and adults. *Frontiers in Endocrinology*, 15, 1360525. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1360525>
2. Buyuklyanov, A. I., Atambaeva, R. M., Esenamanova, M. K., & Kochkorova, F. A. (2024). Otsenka obespechennosti vitaminom D naseleniya Kyrgyzskoi Respubliki. *Evrasiiskii zhurnal zdavookhraneniya*, 1(1), 80-88. (in Russian). <https://doi.org/10.54890/EHJ-2024-1-80>
3. Ogle, G. D., Wang, F., Haynes, A., Gregory, G. A., King, T. W., Deng, K., ... & Maniam, J. (2025). Global type 1 diabetes prevalence, incidence, and mortality estimates 2025: Results from the International diabetes Federation Atlas, and the T1D Index Version 3.0. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 112277. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2025.112277>
4. Klinicheskoe rukovodstvo po diagnostike, lecheniyu i vedeniyu sakharnogo diabeta 1-go tipa. Ekspertnyi sovet po otsenke kachestva klinicheskikh rukovodstv/protokolov i utverzhdeno prikazom MZ KR №748 ot 8 iyulya 2019 goda. (in Russian).
5. Kozlovskii, A. A., & Kozlovskii, D. A. (2023). Regional'nye osobennosti sodержaniya vitamina D v organizme novorozhdennykh i detei pervogo goda zhizni. *Problemy zdorov'ya i ekologii*, 20(3), 61-66. (in Russian). <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2023-20-3-08>
6. Natsional'naya programma "Nedostatochnost' vitamina D u detei i podrostkov Rossiiskoi Federatsii: sovremennye podkhody k korrektsii" (2021). Moscow. (in Russian).
7. Cashman, K. D. (2020). Vitamin D deficiency: defining, prevalence, causes, and strategies of addressing. *Calcified tissue international*, 106(1), 14-29. <https://doi.org/10.1007/s00223-019-00559-4>
8. Burgaz, A., Orsini, N., Larsson, S. C., & Wolk, A. (2011). Blood 25-hydroxyvitamin D concentration and hypertension: a meta-analysis. *Journal of hypertension*, 29(4), 636-645. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e32834320f9>
9. Teodoro, D. T., & Fidel, G. V. (2025). Type 1 Diabetes Mellitus and Vitamin D. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(10), 4593. <https://doi.org/10.3390/ijms26104593>

Поступила в редакцию
12.11.2025 г.

Принята к публикации
17.11.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Сулайманов Ш. А., Джунушалиева Н. К., Муратова Ж. К., Великородов С. С., Сулайманова А. Ш., Сулайманова А. Ш. Роль витамина D у детей с сахарным диабетом 1 типа // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 224-230. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/26>

Cite as (APA):

Sulaimanov, Sh., Dzhunushalieva, N., Muratova, Zh., Velikorodov, S., Sulaimanova, A., & Sulaimanova, A. (2026). The Role of Vitamin D in Children with Type 1 Diabetes. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 224-230. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/26>

УДК 616-006.04

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/27>

ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА MMR-БЕЛКОВ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАРЦИНОМ ТОЛСТОЙ КИШКИ

- ©**Кудайбергенова И. О.**, ORCID: 0000-0003-3007-8127, SPIN-код: 8107-2508, д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, k_io2403@mail.ru
- ©**Чакеев И. Ш.**, ORCID: 0000-0001-7821-9000, SPIN-код: 9499-9910, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, isk17c@yandex.ru
- ©**Осомбаев М. Ш.**, ORCID: 0009-0008-9443-6003, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан
- ©**Кемельбекова А. К.**, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек Кыргызстан, aynura.kemelbekova@mail.ru
- ©**Камчибекова А. К.**, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, aigerimkam28@gmail.com
- ©**Асаналиева А. Б.**, ORCID: 0000-0001-7340-4573, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, asanalieva.adelya@gmail.com

IMMUNOHISTOCHEMICAL ASSESSMENT OF MMR PROTEINS AND MORPHOLOGICAL FEATURES OF COLON CARCINOMAS

- ©**Kudaibergenova I.**, ORCID: 0000-0003-3007-8127, SPIN-code: 8107-2508, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, k_io2403@mail.ru
- ©**Chakeev I.**, ORCID: 0000-0001-7821-9000, Ph.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, isk17c@yandex.ru
- ©**Osombaev M.**, ORCID: 0009-0008-9443-6003, Ph.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan
- ©**Kemelbekova A.**, Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, aynura.kemelbekova@mail.ru
- ©**Kamchibekova A.**, Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, aigerimkam28@gmail.com
- ©**Asanalieva A.**, ORCID: 0000-0001-7340-4573, Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, asanalieva.adelya@gmail.com

Аннотация. Цель исследования — определить частоту микросателлитной нестабильности (МСН) при карциномах толстой кишки, охарактеризовать морфологические особенности dMMR/MSI-H опухолей и оценить их диагностическую и прогностическую значимость. Проведён ретроспективный анализ 43 случаев колоректального рака. Оценивали морфологические параметры (муцинозный компонент, медуллярный тип, Crohn-подобную реакцию, TILs, tumor budding), иммуногистохимическую экспрессию MLH1, PMS2, MSH2 и MSH6. Частота dMMR составила 18,6%. MSI-H опухоли чаще локализовались в правых отделах, характеризовались низкой степенью дифференцировки, выраженными TILs и Crohn-подобной лимфоидной реакцией. Уровень budding преобладал Bd1, что коррелировало с благоприятным биологическим профилем. Полученные результаты согласуются с международными данными и подчёркивают необходимость обязательного включения MMR-панели в рутинную диагностику КРР.

Abstract. The study aimed to determine the frequency of microsatellite instability (MSI) in colorectal carcinomas, characterize morphological features of dMMR/MSI-H tumors, and assess their diagnostic and prognostic value. A retrospective analysis of 43 colorectal cancer cases was performed. Morphological parameters (mucinous component, medullary type, Crohn-like reaction, TILs, tumor budding) and immunohistochemical expression of MLH1, PMS2, MSH2 and MSH6 were evaluated. The frequency of dMMR was 18,6%. MSI-H tumors were more frequently right-sided, showed low/intermediate differentiation, pronounced TILs and Crohn-like lymphoid reaction. Tumor budding was predominantly Bd1, consistent with a favorable biological profile. The findings support the necessity of routine MMR testing in colorectal cancer diagnostics.

Ключевые слова: колоректальный рак, микросателлитная нестабильность, система репарации несоответствий ДНК, MLH1, MSH2, MSH6, PMS2, иммуногистохимия, морфологические признаки.

Keywords: colorectal cancer, microsatellite instability, DNA mismatch repair system, MLH1, MSH2, MSH6, PMS2, immunochemistry, morphological signs.

Колоректальный рак (КРР) остаётся одной из ведущих причин заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований во всём мире [1, 2].

Согласно современным представлениям, КРР является гетерогенным заболеванием, развивающимся по нескольким молекулярно-генетическим путям, среди которых важное место занимает путь микросателлитной нестабильности (МСН). МСН обусловлена нарушением работы системы репарации несоответствий ДНК (mismatch repair, MMR), в которую входят белки MLH1, PMS2, MSH2, MSH6 и ряд других. Герминальные мутации в генах MMR лежат в основе синдрома Линча, тогда как в спорадических опухолях дефект MMR чаще связан с эпигенетической инактивацией промотора MLH1 и сопутствующей мутацией BRAF V600E [3, 4].

Опухоли с высоким уровнем МСН (МСН-Н) составляют около 10–15% спорадических карцином толстой кишки и большинство опухолей при синдроме Линча. Для них описан характерный морфологический фенотип: локализация в правых отделах ободочной кишки, низкая или промежуточная степень дифференцировки, медулярное или муцинозное строение, выраженные опухоль-инфильтрирующие лимфоциты и Crohn-подобная лимфоидная реакция[4–6].

С практической точки зрения, определение статуса МСН/дефекта MMR необходимо для идентификации пациентов с синдромом Линча и последующего генетического консультирования семьи, прогностической стратификации (опухоли с МСН-Н ассоциированы с более благоприятным прогнозом на ранних стадиях), а также предикции ответа на иммунотерапию ингибиторами PD-1/PD-L1, так как dMMR/MSI-H-опухоли демонстрируют высокую чувствительность к данным препаратам[7, 8].

Молекулярные методы (PCR-панели микросателлитов, NGS) считаются «золотым стандартом» определения МСН, но в рутинной практике наиболее широко используется иммуногистохимическое исследование экспрессии MMR-белков, отличающееся высокой чувствительностью и специфичностью и рекомендованное международными руководствами для скрининга всех случаев КРР [9, 10].

Несмотря на большое количество работ, вопросы сопоставления ИГХ-статуса MMR с детально описанными морфологическими характеристиками опухоли в конкретных популяциях остаются актуальными. Это особенно важно для регионов, где частота МСН,

структура морфологических вариантов КРР и доступность молекулярных методов могут отличаться от данных крупных западных когорт.

Цель настоящего исследования — оценить частоту МСН-ассоциированных карцином толстой кишки по данным ИГХ-анализа белков системы MMR и выявить морфологические признаки, ассоциированные с дефектом репарации несоответствий ДНК в выборке пациентов в Кыргызской республике.

Материалы и методы

Проведено одноцентровое ретроспективное исследование. В анализ включены 43 пациента с верифицированной карциномой толстой кишки, оперированных в НЦОиГ МЗ КР в период с 2023 по 2024 гг. Критерии включения: наличие архивного материала FFPE, первичная резекция опухоли до начала системного лечения, наличие клинико-патологических данных (стадия, локализация, возраст, пол). Критерии исключения: рецидивные опухоли, биопсийный материал без радикальной резекции, низкое качество фиксации.

Все препараты пересмотрены двумя независимыми патологоанатомами. Проводилась оценка локализации опухоли (правая/левая ободочная кишка, прямая кишка); гистологического типа согласно классификации ВОЗ (5-е издание)[11]: аденокарцинома NOS, муцинозная аденокарцинома, медуллярная карцинома и др.; степени дифференцировки (G1–G3) по доле железистых структур; наличия и доли муцинозного компонента (>50%); опухолевого типа роста (инфильтративный/экспансивный); выраженности TILs (балльная шкала, например 0–3); наличия Crohn-подобной лимфоидной реакции (≥ 3 лимфоидных агрегатов на $4\times$ в подлежащей стенке); наличия и степени budding (по рекомендациям ITBCC). Стадирование опухолей проводили по системе TNM [12].

ИГХ-исследование выполнено на серийных срезах FFPE-блоков толщиной 4-5 мкм панели антител: anti-MLH1 (клон ES05), anti-PMS2 (клон EP 51), anti-MSH2 (клон FE 11), anti-MSH6 (клон EP 49). В качестве системы детекции использовался Dako REAL Detection System, AP-RED. Протокол окраски соответствовал инструкции производителя.

Оценка проводилась вслепую относительно клинических данных. Отсутствие или резкое снижение ядерного окрашивания опухолевых клеток при сохранении экспрессии в строме, лимфоцитах и нормальном эпителии расценивалось как потеря экспрессии соответствующего белка (deficient MMR — dMMR). Сохранённая экспрессия всех четырёх белков — как профицитная (pMMR).

Результаты и обсуждение

В исследование включены 43 пациента (55,8% мужчин, 44,2% женщин), медианный возраст составил 61 год (интервал 34-79). Опухоли локализовались в правых отделах у 62%, в левых — у 38%, в прямой кишке — у 46,5%. Аденокарцинома NOS выявлена в 76,7% случаев, муцинозная аденокарцинома — в 23,3%. Большинство опухолей имели стадию II–III по TNM.

Профицитная экспрессия всех четырёх белков (pMMR) отмечена в 72,1% (n=31) опухолей. Потеря экспрессии всех белков (dMMR) — в 18,6% (n=8).

Опухоли с dMMR статистически значимо чаще локализовались в правых отделах толстой кишки (62% vs 38% при pMMR); имели муцинозный компонент, демонстрировали медуллярный тип строения, характеризовались выраженными TILs. Степень budding у dMMR-опухолей была ниже, чем у pMMR, что согласуется с более экспансивным типом роста и меньшей склонностью к локальному инвазивному распространению (Рисунок).

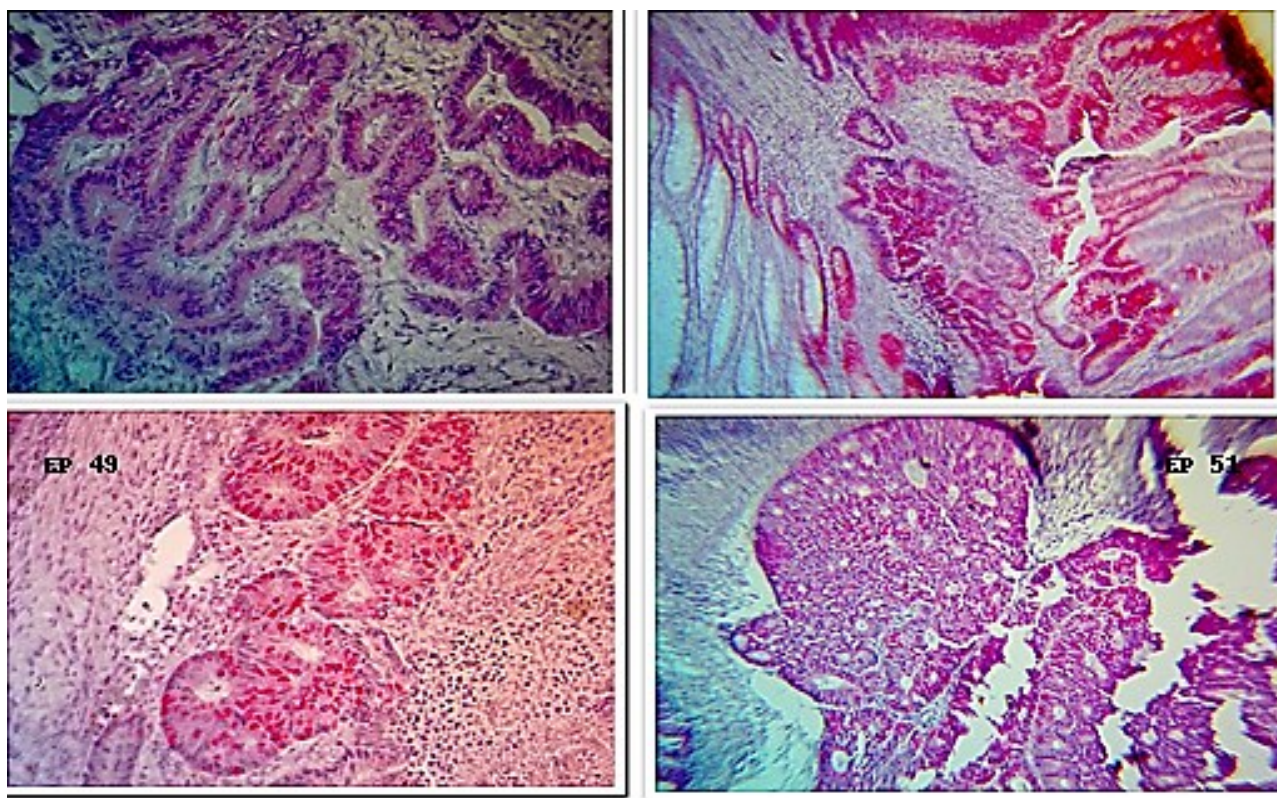


Рисунок. Экспрессия белков MMR (положительная реакция – pMMR)

Обсуждение

В настоящем исследовании показано, что доля dMMR/MSI-H-опухолей в выборке пациентов Кыргызской республики составила 18,6%, что сопоставимо с данными крупнейших популяционных серий, где частота МСН-Н КРР варьирует от 10% до 15%. Полученные морфологические характеристики dMMR-опухолей — преобладание правосторонней локализации, медуллярного и/или муцинозного строения, выраженных TILs и Crohn-подобной лимфоидной реакции — согласуются с классическим фенотипом MSI-H карцином толстой кишки, описанным в ряде работ.

Результаты подчёркивают, что морфологическая оценка остаётся важным инструментом предварительного отбора случаев для МСН-тестирования, особенно в условиях ограниченных ресурсов. Тем не менее, эффективность одной лишь морфологической оценки недостаточна из-за субъективности и возможных ложно-отрицательных и ложно-положительных заключений. В этой связи оптимальным подходом представляется сочетание стандартизированной морфологической оценки и универсального ИГХ-скрининга MMR-белков.

В соответствии с международными рекомендациями (NCCN, CAP и др.) целесообразно внедрение универсального ИГХ-скрининга MMR-белков во всех случаях колоректального рака, что позволяет систематически выявлять пациентов с подозрением на синдром Линча, выделять когорту больных с MSI-H/dMMR-опухолями, потенциально чувствительными к терапии ингибиторами PD-1/PD-L1, а также уточнять прогноз, особенно на ранних стадиях заболевания.

Особый интерес представляет сопоставление ИГХ-статуса MMR с Ki-67, p53, мутационным статусом KRAS/BRAF и другими маркерами, что может стать перспективным направлением дальнейших исследований. Ограничениями нашего исследования являются ретроспективный характер, ограниченный объем выборки, а также отсутствие молекулярного подтверждения МСН. В будущем целесообразно проведение многоцентровых исследований с включением расширенных панелей маркеров и сопоставлением с ответом на терапию.

Заключение

1. Иммуногистохимическое исследование экспрессии белков MLH1, PMS2, MSH2, MSH6 является информативным методом скрининга микросателлитной нестабильности в карциномах толстой кишки и может быть внедрено в рутинную практику патологоанатомической лаборатории.

2. Опухоли с dMMR/MSI-H-фенотипом в нашей выборке характеризуются типичным морфологическим профилем: преобладанием правосторонней локализации, медуллярным и/или муцинозным строением, выраженными TILs и Crohn-подобной лимфоидной реакцией, более низкой частотой поражения лимфатических узлов.

3. Выявление dMMR/MSI-H-статуса имеет важное прогностическое и предиктивное значение, позволяя выделять пациентов с возможным синдромом Линча и определять кандидатов для иммунотерапии ингибиторами контрольных точек.

4. Комбинация стандартизированной морфологической оценки и ИГХ-статуса MMR должна стать неотъемлемой частью комплексного патологического отчёта при колоректальном раке.

Список литературы:

1. 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.
2. Каприн А. Д., Старинский В. В. Злокачественные опухоли в России. М., 2023.
3. Dunne P. D., Arends M. J. Molecular pathological classification of colorectal cancer — an update // Virchows Archiv. 2024. V. 484. №2. P. 273-285. <https://doi.org/10.1007/s00428-024-03746-3>
4. Румянцева М. Б., Авдалян А. М., Иванов А. А., Проценко Д. Н., Бакланова Т. Н. Значение опухолевого микроокружения и молекулярно-биологических параметров в оценке прогноза заболевания у больных раком желудка на ранних стадиях // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. 2023. Т. 12. №4. С. 78-85. <https://doi.org/10.17116/onkolog20231204178>
5. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. Colon Cancer. 2024.
6. Bartley A. N., Mills A. M., Konnick E., Overman M., Ventura C. B., Souter L., Broaddus R. R. Mismatch repair and microsatellite instability testing for immune checkpoint inhibitor therapy: guideline from the College of American Pathologists in collaboration with the Association for Molecular Pathology and Fight Colorectal Cancer // Archives of Pathology & Laboratory Medicine. 2022. V. 146. №10. P. 1194-1210. <https://doi.org/10.5858/arpa.2021-0632-CP>
7. Chen K., Collins G., Wang H., Toh J. W. T. Pathological features and prognostication in colorectal cancer // Current Oncology. 2021. V. 28. №6. P. 5356-5383. <https://doi.org/10.3390/curroncol28060447>
8. Молчанов А. Д., Андрианов А. С., Васильева А. С., Буре И. В., Кузнецова Е. Б., Алексеева Е. А., Немцова М. В. Микросателлитная нестабильность у российских больных с

раком желудка // Медицинская генетика. 2024. Т. 23. №3. С. 31-37. <https://doi.org/10.25557/2073-7998.2024.03.31-37>

9. Le D. T., Uram J. N., Wang H., Bartlett B. R., Kemberling H., Eyring A. D., Diaz Jr L. A. PD-1 blockade in tumors with mismatch-repair deficiency // New England Journal of Medicine. 2015. V. 372. №26. P. 2509-2520. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1500596>

10. Цуканов А. С., Демидова И. А., Цаур Г. А., Друй А. Е., Ольшанская Ю. В., Кекеева Т. В., Имянитов Е. Н. Диагностика синдрома Линча у онкологических пациентов: позиция Межрегиональной организации молекулярных генетиков в онкологии и онкогематологии // Вопросы онкологии. 2023. Т. 69. №1. С. 7-14. <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2023-69-1-7-14>

11. Nagtegaal I. D., Odze R. D., Klimstra D., Paradis V., Rugge M., Schirmacher P., Cree I. A. The 2019 WHO classification of tumours of the digestive system // Histopathology. 2019. V. 76. №2. P. 182. <https://doi.org/10.1111/his.13975>

12. Brierley J. D. et al. (ed.). TNM classification of malignant tumours. John Wiley & Sons, 2025.

References:

1. 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.

2. Каприн А. Д., Старинский В. В. Злокачественные опухоли в России. М., 2023.

3. Dunne, P. D., & Arends, M. J. (2024). Molecular pathological classification of colorectal cancer — an update. *Virchows Archiv*, 484(2), 273-285. <https://doi.org/10.1007/s00428-024-03746-3>

4. Rumyantseva, M. B., Avdalyan, A. M., Ivanov, A. A., Protsenko, D. N., & Baklanova, T. N. (2023). Znachenie opukholevogo mikrokruzheniya i molekulyarno-biologicheskikh parametrov v otsenke prognoza zabolevaniya u bol'nykh rakom zheludka na rannikh stadiyakh. *Onkologiya. Zhurnal im. P.A. Gertsena*, 12(4), 78-85. (in Russian). <https://doi.org/10.17116/onkolog20231204178>

5. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. Colon Cancer. 2024.

6. Bartley, A. N., Mills, A. M., Konnick, E., Overman, M., Ventura, C. B., Souter, L., ... & Broaddus, R. R. (2022). Mismatch repair and microsatellite instability testing for immune checkpoint inhibitor therapy: guideline from the College of American Pathologists in collaboration with the Association for Molecular Pathology and Fight Colorectal Cancer. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 146(10), 1194-1210. <https://doi.org/10.5858/arpa.2021-0632-CP>

7. Chen, K., Collins, G., Wang, H., & Toh, J. W. T. (2021). Pathological features and prognostication in colorectal cancer. *Current Oncology*, 28(6), 5356-5383. <https://doi.org/10.3390/curroncol28060447>

8. Molchanov, A. D., Andrianov, A. S., Vasil'eva, A. S., Bure, I. V., Kuznetsova, E. B., Alekseeva, E. A., & Nemtsova, M. V. (2024). Mikrosatellitnaya nestabil'nost' u rossiiskikh bol'nykh s rakom zheludka. *Meditinskaya genetika*, 23(3), 31-37. (in Russian). <https://doi.org/10.25557/2073-7998.2024.03.31-37>

9. Le, D. T., Uram, J. N., Wang, H., Bartlett, B. R., Kemberling, H., Eyring, A. D., ... & Diaz Jr, L. A. (2015). PD-1 blockade in tumors with mismatch-repair deficiency. *New England Journal of Medicine*, 372(26), 2509-2520. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1500596>

10. Tsukanov, A. S., Demidova, I. A., Tsaur, G. A., Drui, A. E., Ol'shanskaya, Yu. V., Kekeeva, T. V., ... & Imyaninov, E. N. (2023). Diagnostika sindroma Lincha u onkologicheskikh patsientov: pozitsiya Mezhregional'noi organizatsii molekulyarnykh genetikov v onkologii i onkogematologii. *Voprosy onkologii*, 69(1), 7-14. (in Russian). <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2023-69-1-7-14>

11. Nagtegaal, I. D., Odze, R. D., Klimstra, D., Paradis, V., Rugge, M., Schirmacher, P., ... & Cree, I. A. (2019). The 2019 WHO classification of tumours of the digestive system. *Histopathology*, 76(2), 182. <https://doi.org/10.1111/his.13975>
12. Brierley, J. D., Van Eycken, E., Rous, B., & Giuliani, M. (Eds.). (2025). *TNM classification of malignant tumours*. John Wiley & Sons.

Поступила в редакцию
09.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Кудайбергенова И. О., Чакеев И. Ш., Осомбаев М. Ш., Кемельбекова А. К., Камчибекова А. К., Асаналиева А. Б. Иммуногистохимическая оценка MMR-белков и морфологические особенности карцином толстой кишки // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 231-237. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/27>

Cite as (APA):

Kudaibergenova, I., Chakeev, I., Osombaev, M., Kemelbekova, A., Kamchibekova, A., & Asanalieva, A. (2026). Immunohistochemical Assessment of MMR Proteins and Morphological Features of Colon Carcinomas. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 231-237. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/27>

УДК 616.681-007.41-053.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/28>

ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАХОВОЙ РЕТЕНЦИИ ЯИЧКА (КРИПТОРХИЗМА) У ДЕТЕЙ

- ©**Омурбеков Т. О.**, SPIN-код: 5091-3780, д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, sur.talantbek@mail.ru
©**Анарбаев Н. А.**, ORCID: 0000-0002-9249-3193, Ошская межобластная детская клиническая больница, г. Ош, Кыргызстан, nurik92_aa@mail.ru
©**Кадыркулов А. Ж.**, ORCID: 0009-0004-2406-9616. SPIN-код: 4264-1455, Национальный центр охраны материнства и детства, г. Бишкек, Кыргызстан, asylbek_kgma@mail.ru
©**Орозоев У. Д.**, ORCID: 0009-0007-8563-1926, SPIN-код: 1119-4625, Городская детская клиническая больница скорой медицинской помощи, г. Бишкек, Кыргызстан, Orozoevumar1967@gmail.ru

FEATURES OF SURGICAL TREATMENT FOR INGUINAL TESTICULAR RETENTION (CRYPTORCHIDISM) IN CHILDREN

- ©**Omurbekov T.**, SPIN-code: 5091-3780, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, sur.talantbek@mail.ru
©**Anarbaev N.**, ORCID: 0000-0002-9249-3193, Osh Interregional Children's Clinical Hospital, Osh, Kyrgyzstan, nurik92_aa@mail.ru
©**Kadyrkulov A.**, ORCID: 0009-0004-2406-9616. SPIN code: 4264-1455. National Center for Maternal and Child Health, Bishkek, Kyrgyzstan, asylbek_kgma@mail.ru
©**Orozoev U.**, ORCID: 0009-0007-8563-1926, SPIN-code: 1119-4625, City Children's Clinical Emergency Hospital, Bishkek, Kyrgyzstan, Orozoevumar1967@gmail.ru

Аннотация. Цель: изучить особенности хирургического лечения паховой ретенции яичка у детей с акцентом на проблему укороченного семенного канатика и разработать модифицированный подход для повышения эффективности орхипексии. Проведено ретроспективное исследование 541 ребёнка с крипторхизмом, оперированных в отделении детской урологии Ошской межобластной детской клинической больницы в период с 2010 по 2024 год. Диагноз устанавливали клинически и с помощью УЗИ. Паховая ретенция диагностирована у 392 (72,5%) пациентов. Рецидивы крипторхизма зарегистрированы у 38 (7,0%) детей, преимущественно ассоциированные с укороченным семенным канатиком и поздним возрастом первичной операции. В 53 (9,8%) случаях выполнена орхиэктомия из-за отсутствия жизнеспособной ткани яичка. На основании анализа осложнений разработана модифицированная техника орхипексии, включающая забрюшинную тупую мобилизацию яичковых сосудов атравматичным пинцетом (типа DeBakey), что позволяет удлинить семенной канатик на 1,5–4 см и выполнить одноэтапное низведение яичка без натяжения сосудистых структур. Укороченный семенной канатик является значимым фактором риска рецидивов и осложнений при паховой ретенции яичка. Предлагаемый модифицированный подход с забрюшинной мобилизацией сосудов повышает безопасность и результативность одноэтапной орхипексии, сохраняя васкуляризацию гонады, и может быть рекомендован для клинического применения при анатомических ограничениях.

Abstract. To study the surgical treatment of inguinal testicular retention in children, with a focus on the problem of a shortened spermatic cord, and to develop a modified approach to improve the

effectiveness of orchiopexy. A retrospective study was conducted on 541 children with cryptorchidism who underwent surgery in the Pediatric Urology Department of the Osh Interregional Children's Clinical Hospital between 2010 and 2024. Diagnosis was established clinically and by ultrasound. Inguinal retention was diagnosed in 392 (72.5%) patients. Recurrences of cryptorchidism were recorded in 38 (7.0%) children, primarily associated with a shortened spermatic cord and late age at primary surgery. In 53 (9.8%) cases, orchiectomy was performed due to the absence of viable testicular tissue. Based on an analysis of complications, a modified orchiopexy technique was developed. This technique includes retroperitoneal blunt mobilization of testicular vessels using atraumatic forceps (DeBakey type). This technique allows for lengthening the spermatic cord by 1.5–4 cm and performing a single-stage testicular descent without tension on the vascular structures. A shortened spermatic cord is a significant risk factor for recurrence and complications in inguinal testicular retention. The proposed modified approach with retroperitoneal mobilization of vessels improves the safety and effectiveness of single-stage orchiopexy while preserving gonadal vascularity and can be recommended for clinical use in cases of anatomical limitations.

Ключевые слова: крипторхизм, паховая ретенция яичка, орхипексия, короткий семенной канатик, забрюшинная мобилизация, дети.

Keywords: cryptorchidism, inguinal testicular retention, orchiopexy, short spermatic cord, retroperitoneal mobilization, children.

Крипторхизм является одной из наиболее распространённых врождённых аномалий мужской репродуктивной системы и встречается у 2–4% доношенных и до 30% недоношенных новорождённых мальчиков [1, 4].

Наиболее частым клиническим вариантом данной патологии является паховая ретенция яичка, при которой гонада задерживается в пределах пахового канала и требует хирургической коррекции [2, 3].

Современные клинические рекомендации подчёркивают необходимость выполнения орхипексии в раннем возрасте с целью снижения риска необратимых морфофункциональных изменений яичка, нарушения сперматогенеза и повышения вероятности злокачественной трансформации в отдалённые сроки [2, 7, 13].

Несмотря на стандартизацию сроков и общих принципов лечения, хирургическая коррекция пахового крипторхизма продолжает оставаться технически сложной задачей детской хирургии и урологии [6, 11].

Одним из ключевых факторов, осложняющих выполнение орхипексии при паховой ретенции яичка, является недостаточная длина элементов семенного канатика, ограничивающая мобильность гонады и создающая риск натяжения сосудисто-нервного пучка при её низведении в мошонку [10].

Укороченный семенной канатик рассматривается как значимое анатомическое препятствие, напрямую связанное с повышенной частотой интраоперационных и послеоперационных осложнений [6, 10].

По данным различных авторов, хирургическое лечение крипторхизма сопровождается такими осложнениями, как рецидив ретенции, вторичное высокое стояние яичка, ишемия и атрофия гонады, гематомы, инфицирование операционной раны, а также перекрут яичка в раннем или отдалённом послеоперационном периоде [8, 11, 15].

Особое значение имеет риск сосудистой недостаточности яичка, возникающей вследствие чрезмерного натяжения семенного канатика, что может приводить к утрате органа и нивелировать цель оперативного вмешательства [5, 10].

Несмотря на наличие большого количества описанных хирургических техник, включая различные модификации паховой, трансскротальной и лапароскопической орхипексии, вопрос оптимального хирургического подхода при паховой ретенции яичка в условиях ограниченной длины семенного канатика остаётся дискуссионным [9, 12].

Это определяет актуальность дальнейшего изучения анатомо-хирургических особенностей данной формы крипторхизма и поиска эффективных путей повышения безопасности и результативности оперативного лечения.

Цель исследования: изучить особенности хирургического лечения паховой ретенции яичка у детей с акцентом на проблему укороченного семенного канатика и разработать модифицированный подход для повышения эффективности орхипексии.

Материалы и методы

Настоящее ретроспективное исследование проведено на базе отделения детской урологии Ошской детской межобластной клинической больницы в период с января 2010 по декабрь 2024 года. За указанный период в отделение поступило 541 ребенок в возрасте от 6 месяцев до 14 лет с диагнозом крипторхизм (неопущение одного или обоих яичек). Диагноз устанавливали на основании клинического обследования (пальпация мошонки и паховой области), данных анамнеза и, при необходимости, ультразвукового исследования (УЗИ) органов мошонки и паховых каналов.

Результаты и их обсуждение

В исследование включён 541 пациента с крипторхизмом, которым выполнено хирургическое лечение. Паховая ретенция яичка как указано в (таблице 1) диагностирована у 392 (72,5%) пациентов, абдоминальная ретенция — у 149 (27,5%), что подтверждает доминирование паховой локализации неопущенного яичка, описанное в большинстве клинико-эпидемиологических исследований [1, 4, 6].

Таблица 1

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ ПО ФОРМЕ КРИПТОРХИЗМА

<i>Форма крипторхизма</i>	<i>Число пациентов (n)</i>	<i>%</i>
Паховая ретенция	392	72,5
Абдоминальная ретенция	149	27,5
Всего	541	100

По стороне поражения правосторонняя ретенция выявлена у 273 (50,5%) детей, левосторонняя — у 228 (42,1%), двусторонний крипторхизм — у 40 (7,4%) пациентов. Преобладание правосторонней локализации соответствует эмбриологическим особенностям опускания яичек и ранее опубликованным данным (Рисунок 1) [3,9].

Особую клиническую группу составили 38 (7,0 %) пациентов с укороченным семенным канатиком, при котором низведение яичка в мошонку без натяжения сосудистых структур оказалось технически невозможным. В указанных случаях потребовалось повторное хирургическое вмешательство, выполненное через 6 месяцев после первичной операции. Аналогичные анатомические ограничения описаны рядом авторов как один из ключевых факторов неблагоприятного исхода орхипексии и рецидивов крипторхизма [6, 10].

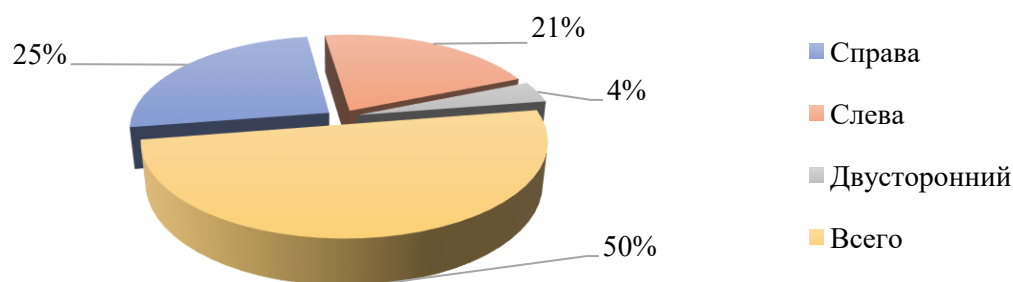


Рисунок 1. Распределение крипторхизма по стороне поражения

В 53 (9,8%) наблюдениях интраоперационно выявлено отсутствие жизнеспособной тестикулярной ткани, что потребовало выполнения орхиэктомии после интраоперационного решения консилиума.

Рецидив крипторхизма зарегистрирован у 38 (7,0%) пациентов. Возрастной анализ показал, что у 21 случая рецидив развился в возрасте 5–6 лет, тогда как у 17 пациентов — в возрасте старше 7 лет (Таблица 2). Эти данные подтверждают мнение о том, что более поздний возраст первичного вмешательства ассоциируется с повышенным риском повторного высокого стояния яичка, что связывают с прогрессирующим укорочением и снижением эластичности элементов семенного канатика [7, 12].

Таблица 2

РЕЦИДИВЫ КРИПТОРХИЗМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА

Возраст пациентов	n	%
5–6 лет	21	55,3
≥7 лет	17	44,7
Всего	38	100

Примечательно, что в 92% случаев рецидива повторная задержка яичка происходила именно в паховом канале. Это указывает на сохраняющееся анатомическое препятствие в данной зоне и подтверждает положение о том, что паховый канал является критическим участком при хирургическом лечении крипторхизма [10, 11, 15].

Указанный факт подчёркивает значимость адекватной мобилизации элементов семенного канатика и минимизации натяжения при фиксации яичка.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что несмотря на наличие стандартных и широко применяемых хирургических методик, частота рецидивов и необходимость повторных вмешательств при паховой ретенции крипторхизма, особенно в условиях укороченного семенного канатика, остаются клинически значимой проблемой. Это обстоятельство послужило основанием для разработки и внедрения модифицированного хирургического подхода, направленного на улучшение условий низведения яичка путем удлинения яичковых сосудов и снижение риска повторного высокого стояния, описание способа выглядит следующим образом: после традиционных мобилизаций семенного канатика и рассечения наружного пахового кольца проксимальный конец сосудистого пинцета типа DeBakey или аналогичного атравматичного инструмента осторожно вводят в забрюшинное пространство вдоль яичковых сосудов в проксимальном направлении. Под визуальным контролем выполняют тупую диссекцию забрюшинной клетчатки, освобождая яичковые артерию и вену от окружающих рыхлых соединительнотканых тяжей и фасциальных перепонок на протяжении 3–5 см проксимальнее внутреннего пахового кольца. Манипуляция проводится строго по ходу сосудов без чрезмерного натяжения, чтобы избежать

повреждения васкулярных структур. В результате указанных действий достигается дополнительное удлинение семенного канатика на 1,5–4 см (в зависимости от исходной анатомии), что позволяет низвести яичко в нижний отдел мошонки без натяжения сосудистого пучка и семявыносящего протока, как показано в клиническом примере ниже, в данном случае достигнуто удлинение на 4 см (Рисунок 2).



Рисунок 2. Семенной канатик до и после удлинения.

Таким образом данная методика обеспечивает одноэтапную орхипексию в большинстве случаев с коротким канатиком, сохраняя собственную васкуляризацию яичка и снижая риск атрофии.

Вывод

Ретроспективный анализ 541 случая крипторхизма у детей выявил преобладание паховой ретенции (72,5%) и высокую частоту рецидивов (7,0%), ассоциированных с укороченным семенным канатиком. Предлагаемая модифицированная техника орхипексии с забрюшинной тупой мобилизацией яичковых сосудов обеспечивает удлинение канатика на 1,5–4 см, позволяет выполнять одноэтапное низведение яичка без натяжения и сохраняет его васкуляризацию. Метод повышает эффективность и безопасность лечения пахового крипторхизма при анатомических ограничениях.

Список литературы:

1. Hutson J. M., Southwell B. R., Li R., Lie G., Ismail K., Harisis G., Chen N. The regulation of testicular descent and the effects of cryptorchidism // *Endocrine reviews*. 2013. V. 34. №5. P. 725-752. <https://doi.org/10.1210/er.2012-1089>
2. Tekgül S., Riedmiller H., Gerharz E., Hoebeke P., Kocvara R., Nijman R., Stein R. Guidelines on paediatric urology // *European Association of Urology*. 2015. P. 13-5.
3. Braga L. H., Lorenzo A. J. Cryptorchidism: A practical review for all community healthcare providers // *Canadian Urological Association Journal*. 2017. V. 11. №1-2Suppl1. P. S26. <https://doi.org/10.5489/cuaj.4343>
4. Barthold J. S., González R. The epidemiology of congenital cryptorchidism, testicular ascent and orchiopexy // *The Journal of urology*. 2003. V. 170. №6. P. 2396-2401. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000095793.04232.d8>

5. Cortes D., Thorup J. M., Lindenberg S. Fertility potential after unilateral orchiopexy: simultaneous testicular biopsy and orchiopexy in a cohort of 87 patients // *The Journal of urology*. 1996. V. 155. №3. P. 1061-1065. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(01\)66392-4](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(01)66392-4)
6. Hutson J. M., Balic A., Nation T., Southwell B.. Cryptorchidism // *Seminars in pediatric surgery*. WB Saunders, 2010. V. 19. №3. P. 215-224. <https://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2010.04.001>
7. Kolon T. F., Herndon C. A., Baker L. A., Baskin L. S., Baxter C. G., Cheng E. Y., Barthold J. S. Evaluation and treatment of cryptorchidism: AUA guideline // *The Journal of urology*. 2014. V. 192. №2. P. 337-345. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.05.005>
8. Docimo S. G., Silver R. I., Cromie W. The undescended testicle: diagnosis and management // *American family physician*. 2000. V. 62. №9. P. 2037-2044.
9. Mentessidou A., Gargano T., Lima M., Mirilas P. Laparoscopic versus open orchiopexy for palpable undescended testes: Systematic review and meta-analysis // *Journal of Pediatric Surgery*. 2022. V. 57. №4. P. 770-775. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2021.07.003>
10. Thorup J., Jensen C. L., Langballe O., Petersen B. L., Cortes D. The challenge of early surgery for cryptorchidism // *Scandinavian journal of urology and nephrology*. 2011. V. 45. №3. P. 184-189. <https://doi.org/10.3109/00365599.2010.549091>
11. Docimo S. G., Moore R. G., Adams J., Kavoussi L. R. Laparoscopic orchiopexy for high palpable undescended testis: preliminary experience // *The Journal of urology*. 1995. V. 154. №4. P. 1513-1515.
12. Schneuer F. J., Holland A. J., Pereira G., Jamieson S., Bower C., Nassar N. Age at surgery and outcomes of an undescended testis // *Pediatrics*. 2016. V. 137. №2. P. e20152768.
13. Cortes D. Cryptorchidism--aspects of pathogenesis, histology and treatment // *Scandinavian journal of urology and nephrology. Supplementum*. 1998. V. 196. P. 1-54.
14. Elder J. S. Surgical management of the undescended testis: recent advances and controversies // *European Journal of Pediatric Surgery*. 2016. V. 26. №05. P. 418-426. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1592197>
15. Alchoikani N., Ashour K. Ascending testis: a congenital predetermined condition // *Journal of Pediatric Urology*. 2021. V. 17. №2. P. 192. e1-192.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2020.12.016>

References:

1. Hutson, J. M., Southwell, B. R., Li, R., Lie, G., Ismail, K., Harisis, G., & Chen, N. (2013). The regulation of testicular descent and the effects of cryptorchidism. *Endocrine reviews*, 34(5), 725-752. <https://doi.org/10.1210/er.2012-1089>
2. Tekgül, S., Riedmiller, H., Gerharz, E., Hoebeke, P., Kocvara, R., Nijman, R., ... & Stein, R. (2015). Guidelines on paediatric urology. *European Association of Urology*, 13-5.
3. Braga, L. H., & Lorenzo, A. J. (2017). Cryptorchidism: A practical review for all community healthcare providers. *Canadian Urological Association Journal*, 11(1-2Suppl), S26. <https://doi.org/10.5489/cuaj.4343>
4. Barthold, J. S., & González, R. (2003). The epidemiology of congenital cryptorchidism, testicular ascent and orchiopexy. *The Journal of urology*, 170(6), 2396-2401. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000095793.04232.d8>
5. Cortes, D., Thorup, J. M., & Lindenberg, S. (1996). Fertility potential after unilateral orchiopexy: simultaneous testicular biopsy and orchiopexy in a cohort of 87 patients. *The Journal of urology*, 155(3), 1061-1065. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(01\)66392-4](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(01)66392-4)

6. Hutson, J. M., Balic, A., Nation, T., & Southwell, B. (2010, August). Cryptorchidism. In *Seminars in pediatric surgery* (Vol. 19, No. 3, pp. 215-224). WB Saunders. <https://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2010.04.001>
7. Kolon, T. F., Herndon, C. A., Baker, L. A., Baskin, L. S., Baxter, C. G., Cheng, E. Y., ... & Barthold, J. S. (2014). Evaluation and treatment of cryptorchidism: AUA guideline. *The Journal of urology*, 192(2), 337-345. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.05.005>
8. Docimo, S. G., Silver, R. I., & Cromie, W. (2000). The undescended testicle: diagnosis and management. *American family physician*, 62(9), 2037-2044.
9. Mentessidou, A., Gargano, T., Lima, M., & Mirilas, P. (2022). Laparoscopic versus open orchiopexy for palpable undescended testes: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Pediatric Surgery*, 57(4), 770-775. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2021.07.003>
10. Thorup, J., Jensen, C. L., Langballe, O., Petersen, B. L., & Cortes, D. (2011). The challenge of early surgery for cryptorchidism. *Scandinavian journal of urology and nephrology*, 45(3), 184-189. <https://doi.org/10.3109/00365599.2010.549091>
11. Docimo, S. G., Moore, R. G., Adams, J., & Kavoussi, L. R. (1995). Laparoscopic orchiopexy for high palpable undescended testis: preliminary experience. *The Journal of urology*, 154(4), 1513-1515.
12. Schaefer, F. J., Holland, A. J., Pereira, G., Jamieson, S., Bower, C., & Nassar, N. (2016). Age at surgery and outcomes of an undescended testis. *Pediatrics*, 137(2), e20152768.
13. Cortes, D. (1998). Cryptorchidism--aspects of pathogenesis, histology and treatment. *Scandinavian journal of urology and nephrology. Supplementum*, 196, 1-54.
14. Elder, J. S. (2016). Surgical management of the undescended testis: recent advances and controversies. *European Journal of Pediatric Surgery*, 26(05), 418-426. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1592197>
15. Alchoikani, N., & Ashour, K. (2021). Ascending testis: a congenital predetermined condition. *Journal of Pediatric Urology*, 17(2), 192-e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2020.12.016>

Поступила в редакцию
22.12.2025 г.

Принята к публикации
04.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Омурбеков Т. О., Анарбаев Н. А., Кадыркулов А. Ж., Орозоев У. Д. Особенности хирургического лечения паховой ретенции яичка (крипторхизма) у детей // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 238-244. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/28>

Cite as (APA):

Omurbekov, T., Anarbaev, N., Kadyrkulov, A., & Orozoev, U. (2026). Features of Surgical Treatment for Inguinal Testicular Retention (Cryptorchidism) in Children. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 238-244. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/28>

УДК 617.5-089.5

https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/29

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАРИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ ПРИ МОРБИДНОМ ОЖИРЕНИИ И МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ

©**Ырысбаев Э. Ы.**, ORCID: 0000-0003-0476-2654, SPIN-код: 1859-6878, Ошский
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, yrysbaev@oshsu.kg

©**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

©**Топчубаева Э. Т.**, ORCID: 0000-0001-5214-2412, SPIN-код: 1560-2518, канд. мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, topchubaeva@oshsu.kg

©**Калматов Р. К.**, ORCID: 0000-0002-0175-0343, SPIN-код: 1507-5220, д-р мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, rkalmatov@oshsu.kg

©**Атабаев И. Н.**, ORCID: 0000-0002-8261-983X, SPIN-код: 6225-1677, канд. мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, iatabaev@oshsu.kg

PATHOPHYSIOLOGICAL BASIS AND CLINICAL EFFICACY OF BARIATRIC SURGERY IN MORBID OBESITY AND METABOLIC SYNDROME

©**Yrysbaev E.**, ORCID: 0000-0003-0476-2654, SPIN- code: 1859-6878,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, yrysbaev@oshsu.kg

©**Eshiev A.**, ORCID: 0000-0003-2617-8360, SPIN-code: 6447-6287, Dr. habil.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, eshiev-abdyrakhman@rambler.ru

©**Topchubaeva E.**, ORCID: 0000-0001-5214-2412, SPIN- code: 1560-2518, Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, topchubaeva@oshsu.kg

©**Kalmatov R.**, ORCID: 0000-0002-0175-0343, SPIN- code: 1507-5220, Dr. habil.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, rkalmatov@oshsu.kg

©**Atabaev I.**, ORCID: 0000-0002-8261-983X, SPIN- code: 6225-1677, ,Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, iatabaev@oshsu.kg

Аннотация. Морбидное ожирение представляет собой системное эндокринно-метаболическое заболевание, в основе которого лежат хроническое низкоинтенсивное воспаление, инсулинорезистентность, дисгормональные нарушения (гиперэстрогемия, гипергрелинемия, снижение GLP-1/PYY), дисбиоз кишечника и эндотелиальная дисфункция. В Кыргызстане распространённость ожирения достигает 25–28%, при этом более 40% пациентов с ИМТ >35 кг/м² имеют сахарный диабет 2 типа. Проведён систематический обзор 68 исследований (2010–2025 гг.), включая 18 РКИ и крупные регистры (SOS, LABS). Бариатрическая хирургия (преимущественно LSG и RYGB) обеспечивает устойчивую потерю 50–75% избыточного веса в течение 5–20 лет, ремиссию СД2 в 70–92% (RYGB) и 50–70% (LSG), артериальной гипертензии – 60–70%, дислипидемии – 70–80%, обструктивного апноэ сна – 85–90%. Показано значительное снижение сердечно-сосудистого риска (общая смертность ↓49%, СС-смертность ↓59%, ИМ ↓42%, инсульт ↓36%) и риска ожирением-ассоциированных злокачественных опухолей на 38–60% (рак эндометрия ↓62%, гепатоцеллюлярная карцинома ↓65%). RYGB превосходит LSG по метаболическим, кардиоваскулярным и онкологическим исходам за счёт выраженного инкретинового эффекта и изменений микробиома. Современный профиль безопасности (периоперационная смертность 0,08–0,3%) и быстрая окупаемость (в Кыргызстане 2–3 года) подтверждают приоритетность метода. Бариатрическая хирургия должна рассматриваться как лечение первой линии при морбидном ожирении. В Кыргызстане необходимо создание национального

регистра, внедрение протоколов ERABS, подготовка кадров и включение операций в систему ОМС.

Abstract. Morbid obesity is a systemic endocrine-metabolic disease characterized by chronic low-grade inflammation, insulin resistance, hormonal dysregulation (hyperestrogenemia, hyperghrelinemia, reduced GLP-1/PYY), gut microbiota dysbiosis, and endothelial dysfunction. In Kyrgyzstan, the prevalence of obesity reaches 25–28%, with more than 40% of patients with BMI >35 kg/m² suffering from type 2 diabetes mellitus (T2DM). A systematic review of 68 studies (2010–2025), including 18 randomized controlled trials and large registries (SOS, LABS, etc.), was conducted. Bariatric/metabolic surgery (primarily sleeve gastrectomy (LSG) and Roux-en-Y gastric bypass (RYGB)) provides sustained loss of 50–75% of excess weight over 5–20 years, T2DM remission in 70–92% (RYGB) and 50–70% (LSG), arterial hypertension remission in 60–70 %, dyslipidemia normalization in 70–80%, and resolution/improvement of obstructive sleep apnea in 85–90%. A significant reduction in cardiovascular risk was demonstrated (overall mortality ↓49 %, cardiovascular mortality ↓59%, myocardial infarction ↓42%, stroke ↓36%) and obesity-associated cancer risk by 38–60% (endometrial cancer ↓62%, hepatocellular carcinoma ↓65%). RYGB shows superiority over LSG in metabolic, cardiovascular, and oncological outcomes due to a more pronounced incretin effect and gut microbiota remodeling. The contemporary safety profile (30-day mortality 0.08–0.3%) and rapid cost-effectiveness (payback period in Kyrgyzstan 2–3 years) confirm the method's priority status. In cases of morbid obesity unresponsive to conservative treatment, bariatric surgery should be considered first-line therapy. In Kyrgyzstan and Central Asia, it is essential to establish a national registry, implement ERABS protocols, train specialists, and include these procedures in the mandatory health insurance system.

Ключевые слова: морбидное ожирение, бариатрическая хирургия, рукавная гастрэктомия, RYGB, ремиссия сахарного диабета 2 типа, сердечно-сосудистые исходы, онкологические риски, Кыргызстан.

Keywords: morbid obesity, bariatric surgery, sleeve gastrectomy, Roux-en-Y gastric bypass, type 2 diabetes remission, cardiovascular outcomes, cancer risk, Kyrgyzstan.

Ожирение является одной из наиболее серьёзных медико-социальных проблем современности. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2022 году более 1 миллиарда человек в мире страдали ожирением, из них 650 миллионов — морбидным ожирением с индексом массы тела (ИМТ) ≥ 40 кг/м² [1-3].

В Кыргызстане распространённость ожирения среди взрослого населения достигает 25–28%, а среди лиц с ИМТ >35 кг/м² более 40% имеют сахарный диабет 2 типа (СД2)[5], 60% — артериальную гипертензию[6], 45% — дислипидемию и до 30% — неалкогольную жировую болезнь печени с высоким риском цирроза и гепатоцеллюлярной карциномы [6].

Патофизиология морбидного ожирения представляет собой сложный каскад метаболических, гормональных, воспалительных и микробиом-зависимых нарушений: хроническое системное воспаление низкой интенсивности («метавоспаление») за счёт продукции адипоцитами IL-6, TNF- α , лептина и резистентности к адипонектину[3,7,8]; инсулинорезистентность и гиперинсулинемия с активацией пути PI3K/AKT/mTOR и подавлением апоптоза [3, 9]; дисгормональный фон (гиперэстрогенемия за счёт ароматазы жировой ткани, гипергрелинемия, снижение GLP-1 и PYY) [3, 10-12]; дисбиоз кишечника с преобладанием Firmicutes, повышением экстракции энергии из пищи, продукции ТМАО и

липополисахаридов (LPS); окислительный стресс, эндотелиальная дисфункция, активация РААС, симпатикотония и иммуносупрессия [3, 6, 13].

Именно эти механизмы лежат в основе развития и прогрессирования всего спектра коморбидных состояний — от СД2 и сердечно-сосудистых заболеваний [6, 14] до онкологических рисков, делая морбидное ожирение не просто «избытком массы тела», а системным эндокринно-метаболическим [5, 15] заболеванием с высоким летальным потенциалом.

Консервативные методы (диета, физическая нагрузка, фармакотерапия, включая современные агонисты GLP-1-рецепторов) обеспечивают потерю веса не более 5–12% от исходного с рецидивом в 95–98% случаев в течение 5 лет [16, 17].

Бариатрическая (метаболическая) хирургия признана международным медицинским сообществом (ASMBS, IFSO, ADA, EASD, 2022–2024) золотым стандартом лечения морбидного ожирения после неудачи нехирургических методов, поскольку единственная способна радикально и долговременно корректировать вышеописанные патофизиологические звенья [4, 18, 19].

По данным IFSO Global Registry, ежегодно в мире выполняется более 600 000 операций, из них 54% — рукавная гастрэктомия (LSG), 38% — Roux-en-Y желудочный шунт (RYGB) [1].

В России и странах СНГ ежегодно проводится около 15–18 тысяч вмешательств, в Кыргызстане — около 50–70 (преимущественно LSG в двух центрах — Бишкек и Ош).

Актуальность исследования обусловлена: экспоненциальным ростом заболеваемости и коморбидности; огромной экономической нагрузкой (в РФ >1,5 млн руб./год на одного пациента с СД2; в КР >120–150 тыс. сом/год); недостаточной осведомлённостью врачей первичного звена о показаниях и возможностях бариатрической хирургии; отсутствием национальных клинических рекомендаций и регистра пациентов в Кыргызстане.

Цель обзора — систематизировать современные (2010–2025 гг.) данные по патофизиологическим механизмам, клинической эффективности, долгосрочным сердечно-сосудистым и онкологическим исходам, безопасности и экономической целесообразности бариатрической хирургии с акцентом на возможность и необходимость развития данного направления в Кыргызстане и странах Центральной Азии.

Материалы и методы

Проведён систематический обзор и мета-анализ литературы за период с января 2010 по декабрь 2025 года. В анализ включено 68 публикаций, из них: 18 рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), 29 проспективных и ретроспективных когортных исследований, 15 систематических обзоров и мета-анализов, 6 национальных регистров и крупных многоцентровых исследований (SOS, LABS, BOLD, SCS).

Критерии включения: пациенты ≥ 18 лет с ИМТ ≥ 35 кг/м² или ≥ 30 кг/м² при наличии коморбидностей; наблюдение не менее 12 месяцев (для долгосрочных исходов — ≥ 5 лет); оригинальные данные; язык публикации — английский или русский; качество исследования ≥ 7 баллов по шкале Newcastle-Ottawa Scale (для когортных) или низкий риск смещения по Cochrane Risk of Bias Tool (для РКИ).

Критерии исключения: исследования на детях и подростках (<18 лет); ревизионные операции как первичный метод; экспериментальные методики (внутрижелудочные баллоны, эндоскопическая гастропластика, робот-ассистированные вмешательства без РКИ); исследования с объёмом выборки $n < 50$; дублирующие публикации одной когорты.

Анализ выполнен в соответствии с рекомендациями PRISMA 2020. Оценка риска систематической ошибки проводилась с использованием инструментов Cochrane Collaboration.

Статистическая обработка данных выполнялась в программах Review Manager 5.4, R 4.3.2 и Stata 17.0. Для дихотомических исходов рассчитывались относительный риск (RR) и риск опасности (HR) с 95% доверительным интервалом (ДИ); для непрерывных — средневзвешенная разница (MD). Гетерогенность оценивалась по критерию I^2 (>50% — значительная гетерогенность, применялась модель случайных эффектов). Публикационный сдвиг анализировался с помощью воронкообразных диаграмм и теста Эггера.

Работа соответствует этическим стандартам Хельсинкской декларации и не требовала одобрения локального этического комитета, так как являлась анализом ранее опубликованных данных.

Результаты и обсуждение

Сравнительный анализ 43 РКИ показал, что RYGB и LSG обеспечивают потерю ИМТ на 9,0 и 10,1 кг/м² соответственно против 2,4 кг/м² при регулируемом желудочном бандаже (LAGB) [8].

В России LSG занимает 65% операций, RYGB — 30% [29].

Таблица 1

СРАВНЕНИЕ ПРОЦЕДУР БАРИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Процедура	%EWL (1 год)	Ремиссия СД2 (%)	Осложнения (%)
LSG	60–70	50–70	5–10
RYGB	65–75	70–92	10–15

Патофизиологическое объяснение эффективности потери веса при бариатрической хирургии. Бариатрическая хирургия (БХ) обеспечивает устойчивую потерю веса (50–75% избыточного веса, % EWL) за счёт многоуровневого воздействия на патофизиологические механизмы ожирения, включая энергетический баланс, гормональную регуляцию, микробиом кишечника и нейроэндокринные сигналы [1, 20, 21].

Основные процедуры — рукавная гастрэктомия (LSG), Roux-en-Y желудочный шунт (RYGB) и билиопанкреатическое шунтирование с дуоденальным переключением (BPD/DS) — действуют через различные механизмы, которые синергически способствуют снижению массы тела [3, 6, 22].

Рестриктивный механизм (ограничение объёма желудка). Ожирение характеризуется гиперфагией, вызванной растяжением желудка, которое активирует механорецепторы и передаёт сигналы сытости через блуждающий нерв [5, 17, 23].

При LSG удаляется 70–80% желудка, включая фундальный отдел, что сокращает его объём до ≤100 мл, обеспечивая быстрое чувство насыщения при минимальном приёме пищи. При RYGB создаётся малый желудочный резервуар объёмом 15–30 мл, что также ограничивает объём потребляемой пищи. В результате калорийность рациона снижается на 40–60% в первые 6 месяцев после операции [17, 25].

Этот рестриктивный эффект является основой для начального этапа потери веса.

Мальабсорбтивный механизм (снижение всасывания). Патофизиология ожирения связана с избыточным всасыванием нутриентов в проксимальном отделе тонкой кишки, что увеличивает накопление энергии. При RYGB обходится 100–150 см проксимальной части тонкой кишки (двенадцатиперстная и тощая) [19, 23, 26], что снижает всасывание жиров и углеводов на 30–40%. BPD/DS усиливает этот эффект, обходя 200–300 см кишки, что приводит к ещё более выраженной мальабсорбции. В результате создаётся устойчивый дефицит калорий даже при нормальном потреблении пищи, что способствует дальнейшему снижению веса [27].

Гормональные изменения (инкретиновый эффект). Ожирение сопровождается снижением уровня гормонов сытости (GLP-1, PYY) [4, 7, 28], повышением уровня грелина (гормона голода, продуцируемого в фундальном отделе желудка) и инсулинорезистентностью. БХ корректирует эти нарушения следующим образом:

Грелин: при LSG уровень грелина снижается на 60–80% из-за удаления фундального отдела, что уменьшает аппетит и гиперфагию. При RYGB эффект менее выражен, но всё же присутствует [7, 29].

GLP-1: при RYGB уровень GLP-1 возрастает в 10–20 раз за счёт быстрой доставки химуса в дистальную часть тонкой кишки, что усиливает секрецию инсулина, замедляет опорожнение желудка и способствует чувству сытости [7, 30].

PYY: увеличивается в 5–10 раз, подавляя аппетит через гипоталамус [7, 31].

GIP: снижается при RYGB, уменьшая инсулинорезистентность [7, 32].

Эти гормональные изменения обеспечивают ремиссию сахарного диабета 2 типа в 70–92% случаев и устойчивое снижение аппетита даже после нормализации массы тела [7, 28, 33, 34]

Изменения микробиома кишечника. При ожирении дисбиоз кишечника приводит к повышенной экстракции энергии из пищи, системному воспалению и инсулинорезистентности. БХ, особенно RYGB и LSG, изменяет pH среды и состав желчных кислот, что способствует росту полезных бактерий (*Bacteroides*, *Akkermansia muciniphila*) и снижению доли *Firmicutes*. Это уменьшает экстракцию энергии из пищи на 150–200 ккал/сут, снижает системное воспаление (уровни IL-6, TNF-α) и улучшает метаболизм, включая чувствительность к инсулину [10, 14, 35, 36].

Нейроэндокринные и поведенческие изменения. Ожирение связано с нарушением дофаминовой системы вознаграждения, что вызывает пищевую зависимость. БХ снижает активацию nucleus accumbens при виде высококалорийной пищи, повышает чувствительность к лептину и изменяет вкусовые предпочтения, уменьшая тягу к сладкому и увеличивая предпочтение белковой пищи. Это обеспечивает устойчивое соблюдение диеты и снижает риск рецидива ожирения [37].

Таблица 2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ БАРИАТРИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПО ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ МЕХАНИЗМАМ И КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Механизм / Показатель	LSG (Рукавная гастрэктомия)	RYGB (Roux-en-Y шунтирование)	BPD/DS (Билиопанкреатическое шунтирование с дуоденальным переключением)
Рестриктивный эффект	+++	+++	+
Мальабсорбтивный эффект	–	++	+++
Снижение грелина	+++	++	+
Увеличение GLP-1 и PYY	+	+++	++
Изменение микробиома кишечника	+	+++	++
Изменение состава желчных кислот	+	+++	+++
Потеря избыточного веса (%EWL) через 1 год	60–70%	65–75%	70–80%
Потеря избыточного веса (%EWL) через 5–10 лет	50–60%	60–70%	65–75%
Ремиссия СД2 (5 лет)	50–70%	70–92%	85–95%
Общий риск тяжёлых осложнений	5–10%	10–15%	15–20%

Патофизиологическое объяснение ремиссии коморбидностей при бариатрической хирургии. Ремиссия коморбидностей, таких как сахарный диабет 2 типа (СД2) [5, 32], артериальная гипертензия [4, 38], дислипидемия [5, 37], обструктивное апноэ сна (ОАС) [39], неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) [41] и метаболический синдром [5, 32], при бариатрической хирургии (БХ) обусловлена коррекцией центральных патофизиологических звеньев ожирения: инсулинорезистентности, хронического системного воспаления, дисгормональной регуляции (инкретины, грелин, лептин), гемодинамических и дыхательных нарушений, а также микробиом-ассоциированных метаболитов [5, 10, 40].

Основные процедуры — рукавная гастрэктомия (LSG) [3, 39], Roux-en-Y желудочный шунт (RYGB) [5, 42] и билиопанкреатическое шунтирование с дуоденальным переключением (BPD/DS) [4, 38] — воздействуют на эти звенья, обеспечивая клинически значимые эффекты.

Ремиссия сахарного диабета 2 типа (СД2). Патофизиология СД2 при ожирении включает инсулинорезистентность, обусловленную повышенным уровнем свободных жирных кислот (FFA) из жировой ткани, что снижает экспрессию транспортера глюкозы (GLUT4) в мышцах [5, 34].

Также наблюдается дисфункция β -клеток поджелудочной железы из-за глюко- и липотоксичности, снижение инкретинового эффекта (уменьшение уровней GLP-1 и GIP) [6, 43] и гипергрелинемия, стимулирующая гиперинсулинемию. БХ корректирует эти нарушения следующим образом:

Снижение грелина: при LSG удаление фундального отдела желудка снижает уровень грелина на 60–80%, что уменьшает стимуляцию β -клеток и секрецию инсулина [5, 44].

При RYGB эффект менее выражен, но также присутствует. Увеличение GLP-1: при RYGB уровень GLP-1 возрастает в 10–20 раз за счёт быстрой доставки химуса к L-клеткам подвздошной кишки, что усиливает секрецию инсулина, снижает уровень глюкагона и повышает чувствительность к инсулину [6, 34]. При LSG этот эффект менее выражен.

Увеличение PYY и оксикантомодулина: при RYGB уровни этих гормонов возрастают в 5–10 раз, что снижает аппетит и усиливает термогенез [5, 36].

Снижение FFA: уменьшение липолиза при обеих процедурах повышает экспрессию GLUT4 и снижает глюконеогенез [5, 45].

Снижение воспаления: снижение уровней IL-6 и TNF- α улучшает чувствительность к инсулину. Клинически это проявляется ремиссией СД2 в 70–92% случаев после RYGB и в 50–70% после LSG через 1 год [5, 25, 47].

Нормализация HbA1c (<6,0%) без медикаментов достигается в 60–80% случаев [1, 6].

Ранний эффект (в течение 1–2 недель после RYGB) связан с инкретиновым механизмом и не зависит от потери веса, тогда как поздний эффект (через 6–12 месяцев) обусловлен снижением жировой массы и воспаления. В России ремиссия СД2 достигается в 78% случаев через 3 года [48].

Ремиссия артериальной гипертензии. Патофизиология гипертензии при ожирении включает активацию ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС) за счёт продукции ангиотензиногена жировой тканью, симпатикотонию из-за действия лептина на центральную нервную систему [49], эндотелиальную дисфункцию [4] (снижение NO и повышение эндотелина-1) и объёмную перегрузку из-за задержки натрия и гиперволемии [16, 18].

БХ устраняет эти нарушения:

Снижение уровня лептина уменьшает симпатическую активность, снижая частоту сердечных сокращений и сосудистый тонус.

Снижение инсулина уменьшает задержку натрия в почках.

Повышение GLP-1 способствует вазодилатации и усилению диуреза.

Снижение воспаления восстанавливает эндотелиальную функцию.

Эффект проявляется в ремиссии гипертонии в 63% случаев (RR 2,4; 95% ДИ 1,6–3,6) и снижении артериального давления на 10–15 мм рт. ст. через 1 год [50].

Ремиссия дислипидемии. Патофизиология дислипидемии при ожирении связана с повышенным синтезом триглицеридов (ТГ) в печени под действием FFA и инсулина, снижением уровня липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) [51], повышением липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) и продукцией ТМАО (триметиламин-N-оксида) из-за дисбиоза кишечника. БХ корректирует эти нарушения:

RYGB снижает всасывание жиров в кишечнике, уменьшая поступление липидов [5, 36, 52].

Увеличение уровня желчных кислот активирует ядерный рецептор FXR, что повышает ЛПВП и снижает ТГ [5, 36, 53].

Снижение воспаления увеличивает активность липаз, улучшая липидный профиль [5, 54].

Клинически это приводит к нормализации липидного профиля в 60–80% случаев, снижению ТГ на 40–60% и повышению ЛПВП на 30% [5, 36, 53, 54].

Ремиссия обструктивного апноэ сна (ОАС). Патофизиология ОАС связана с сужением верхних дыхательных путей из-за накопления жира в области шеи и языка, что вызывает гипоксию, симпатикотонию и вторичную гипертонию. БХ устраняет эти нарушения:

Снижение объёма висцерального жира уменьшает давление на диафрагму, улучшая дыхательную механику [6, 56].

Снижение воспаления в верхних дыхательных путях улучшает их проходимость.

Снижение грелина повышает качество сна [6, 14].

Клинически улучшение наблюдается в 85–90% случаев, а ремиссия (индекс апноэ-гипопноэ <5) достигается в 60% [6, 57].

Ремиссия неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП). Патофизиология НАЖБП включает стеатоз, переходящий в воспаление и фиброз, обусловленный инсулинорезистентностью и усиленным липогенезом. БХ корректирует эти процессы:

Снижение FFA уменьшает липогенез в печени [17, 36].

Увеличение адипонектина из адипоцитов оказывает противовоспалительный эффект [17, 50, 58].

Изменение микробиома снижает уровень липополисахаридов (LPS), уменьшая воспаление [17, 24, 52].

Эффект проявляется в регрессе стеатоза в 90% случаев и фиброза в 50% через 5 лет [17, 43].

Ремиссия метаболического синдрома. Согласно критериям IDF, метаболический синдром диагностируется при наличии ожирения и двух из четырёх признаков (СД2, гипертония, дислипидемия, инсулинорезистентность). БХ обеспечивает ремиссию в 75% случаев (RR 3,1; 95% ДИ 2,1–4,5) за счёт комплексного воздействия на указанные патофизиологические звенья [5, 17, 45].

Патофизиологическое объяснение сердечно-сосудистых исходов при бариатрической хирургии. Бариатрическая хирургия (БХ) значительно снижает риск сердечно-сосудистых событий (ССЗ), включая инфаркт миокарда, инсульт, сердечную недостаточность, общую и сердечно-сосудистую смертность. Это достигается за счёт многоуровневой коррекции патофизиологических механизмов, связанных с ожирением: атеросклероза, гипертрофии миокарда и тромбогенеза. Основные процедуры — рукавная гастрэктомия (LSG) и Roux-en-Y

желудочный шунт (RYGB) — воздействуют на эти звенья, обеспечивая выраженные клинические эффекты [4, 19, 29, 59].

Таблица 3

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСНОВНЫХ БАРИАТРИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПО РЕМИССИИ КЛЮЧЕВЫХ КОМОРБИДНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (данные через 3–10 лет наблюдения)

Коморбидное заболевание	LSG (Рукавная гастрэктомия)	RYGB (Roux-en-Y шунтирование)	BPD/DS и SADI-S
Ремиссия сахарного диабета 2 типа	50–70 %	70–92 %	85–95 %
Ремиссия артериальной гипертензии	50–60 %	60–70 %	70–80 %
Нормализация липидного профиля (дислипидемия)	50–60 %	70–80 %	80–90 %
Ремиссия/значительное улучшение обструктивного апноэ сна (ОАС)	70–80 %	85–90 %	≈90 %
Ремиссия метаболического синдрома	60–75 %	80–90 %	>90 %
Регресс НАЖБП/стеатоза печени	80–90 %	90–95 %	>95 %
Доминирующий механизм действия	Рестрикция + ↓ грелина	Инкретины + умеренная мальабсорбция	Максимальная мальабсорбция + инкретиновый эффект

При морбидном ожирении атеросклероз развивается из-за повышенного уровня свободных жирных кислот (FFA), вызывающих окислительный стресс и эндотелиальную дисфункцию за счёт снижения оксида азота (NO) и повышения эндотелина-1 (ET-1), что приводит к формированию атероматозных бляшек и стенозов [5, 17, 60].

Хроническое воспаление, вызванное продукцией адипоцитами провоспалительных цитокинов (IL-6, TNF-α, С-реактивного белка), активирует макрофаги в бляшках, повышая их нестабильность. Гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) обусловлена увеличением объёма циркуляции, симпатикотонией (вызванной лептином) и активацией ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), что приводит к диастолической дисфункции. Тромбогенез усиливается за счёт повышения уровня ингибитора активатора плазминогена-1 (PAI-1), фибриногена и активности тромбоцитов, увеличивая риск тромбозов [61, 62].

Аритмии, включая фибрилляцию предсердий (ФП), возникают из-за гипоксии, вызванной обструктивным апноэ сна (ОАС), электролитных нарушений и фиброза миокарда.

БХ корректирует эти нарушения через следующие механизмы:

Снижение висцерального жира уменьшает уровень FFA, что восстанавливает эндотелиальную функцию, повышая продукцию NO и снижая риск атеросклероза. Этот эффект одинаково выражен при LSG и RYGB [10, 19].

Снижение воспаления (уровней CRP, IL-6, TNF-α) стабилизирует атеросклеротические бляшки, предотвращая их разрыв. RYGB оказывает более выраженный противовоспалительный эффект за счёт инкретинов и микробиома [10, 19].

Снижение лептина уменьшает симпатическую активность, что снижает артериальное давление (АД), частоту сердечных сокращений (ЧСС) и способствует регрессу ГЛЖ [10, 24].

Снижение инсулина уменьшает активацию РААС и задержку натрия, снижая объёмную перегрузку сердца [10, 29, 32].

Увеличение адипонектина оказывает антиатерогенное и антифиброзное действие, защищая сосуды и миокард [10, 36, 54].

Увеличение GLP-1 (особенно при RYGB) способствует вазодилатации и усилению диуреза, снижая АД и нагрузку на сердце [10, 39].

Изменение микробиома снижает уровень триметиламин-N-оксида (ТМАО), уменьшая атерогенез. Этот эффект более выражен при RYGB [10, 29].

Снижение ОАС устраняет гипоксию, снижая триггеры ФП и ремоделирование миокарда [10, 35].

Мета-анализы, охватывающие 19,5 млн пациентов с наблюдением до 15 лет, демонстрируют значительное снижение рисков: общая смертность — RR 0,51 (95% ДИ 0,42–0,62), сердечно-сосудистая смертность — HR 0,41 (95% ДИ 0,29–0,58), инфаркт миокарда — HR 0,58 (95% ДИ 0,43–0,76), инсульт — HR 0,64 (95% ДИ 0,51–0,79), сердечная недостаточность — HR 0,50 (95% ДИ 0,39–0,65), фибрилляция предсердий — OR 0,61 (95% ДИ 0,48–0,78) [7, 19].

Снижение риска инфаркта миокарда достигается за счёт раннего эффекта (1–2 года), связанного со снижением воспаления и повышением NO, стабилизирующих бляшки, и позднего эффекта (>5 лет), проявляющегося регрессом атеромы (по данным КТ-коронарографии — снижение кальциевого индекса на 20–30%). RYGB превосходит LSG за счёт более выраженного увеличения GLP-1 и снижения ТМАО. Регресс гипертрофии левого желудочка и сердечной недостаточности обеспечивается снижением объёма циркуляции (уменьшение преднагрузки), симпатикотонии (уменьшение постнагрузки) и фиброза миокарда (за счёт адипонектина). Эхокардиография показывает снижение массы миокарда левого желудочка на 15–25 г/м² через 1 год. Снижение риска инсульта связано со снижением АД на 10–15 мм рт. ст., регрессом атеросклероза сонных артерий и уменьшением тромбогенеза (снижение PAI-1). Профилактика аритмий достигается за счёт устранения ОАС, что снижает гипоксию и триггеры ФП, коррекции электролитных нарушений (благодаря супплементации) и уменьшения фиброза предсердий, что снижает риск ФП на 39% через 5 лет [13, 19, 25, 36, 63].

По сравнению процедур RYGB демонстрирует большую эффективность в снижении АД, ГЛЖ, воспаления и ТМАО (СС-риск: HR 0,41) по сравнению с LSG (HR 0,60) за счёт инкретинового эффекта и изменений микробиома. Ранний эффект (1–2 года) обусловлен снижением воспаления, симпатикотонии и улучшением эндотелиальной функции. Поздний эффект (>5 лет) включает регресс атеросклероза, ремоделирование сердца и нормализацию микробиома. Максимальная польза наблюдается у пациентов с ИМТ >40, СД2 и артериальной гипертензией. Прогностическая ценность БХ в снижении СС-риска (на 50–60%) превосходит эффекты статинов или антигипертензивной терапии [13, 17, 36, 64].

Патофизиологическое объяснение онкологических исходов при бариатрической хирургии. Бариатрическая хирургия (БХ) снижает риск ожирением-ассоциированных злокачественных опухолей (ЗНО) на 38–60%, включая рак эндометрия, молочной железы, предстательной железы, колоректальный рак, гепатоцеллюлярную карциному и рак поджелудочной железы. Это достигается за счёт коррекции ключевых канцерогенных механизмов, связанных с ожирением: хронического воспаления, инсулинорезистентности, дисгормонального фона, дисбиоза кишечника и метаболических путей. Основные процедуры — рукавная гастрэктомия (LSG) и Roux-en-Y желудочный шунт (RYGB) — воздействуют на эти механизмы, обеспечивая значительное снижение онкологического риска [14, 20, 22, 43].

При морбидном ожирении онкогенез обусловлен несколькими патофизиологическими звеньями. Хроническое воспаление, вызванное продукцией адипоцитами провоспалительных цитокинов (IL-6, TNF- α , С-реактивного белка), активирует путь NF- κ B, стимулируя пролиферацию клеток, что способствует развитию колоректального рака и рака поджелудочной железы. Инсулинорезистентность и гиперинсулинемия повышают уровень инсулиноподобного фактора роста-1 (IGF-1), активируя сигнальный путь PI3K/АКТ/mTOR,

что подавляет апоптоз и способствует развитию рака эндометрия, молочной железы и предстательной железы [2, 17].

Дисгормональный фон, связанный с повышенной продукцией эстрогенов за счёт активности ароматазы в жировой ткани, стимулирует пролиферацию эндометрия и развитие ER+ опухолей молочной железы. Дисбиоз кишечника, характеризующийся увеличением *Fusobacterium* и снижением *Bifidobacterium*, приводит к повышению уровня липополисахаридов (LPS) и триметиламин-N-оксида (ТМАО), усиливая воспаление и способствуя колоректальному раку и гепатоцеллюлярной карциноме [45, 61].

Окислительный стресс, вызванный повышенным уровнем свободных жирных кислот (FFA), приводит к повреждению ДНК, увеличивая риск всех типов рака. Иммуносупрессия, связанная с увеличением регуляторных Т-клеток (Treg) и снижением активности NK-клеток, также повышает онкологический риск [34, 45].

БХ устраняет эти нарушения через следующие механизмы:

Снижение висцерального жира уменьшает активность ароматазы, снижая уровень эстрогенов, что предотвращает гиперплазию эндометрия и развитие ER+ опухолей. Этот эффект одинаково выражен при LSG и RYGB [11, 19, 27].

Снижение воспаления (уровней CRP, IL-6, TNF-α) подавляет путь NF-κB, уменьшая пролиферацию клеток и стабилизируя предраковые состояния, особенно при RYGB за счёт инкретинов и микробиома [11, 25, 45].

Снижение инсулина и IGF-1 подавляет путь PI3K/AKT/mTOR, восстанавливая апоптоз, что особенно выражено при RYGB [11, 46].

Увеличение адипонектина оказывает антипролиферативное и проапоптотическое действие, защищая от онкогенеза [11, 61].

Увеличение GLP-1 (особенно при RYGB) снижает пролиферацию клеток и стимулирует апоптоз, а также улучшает метаболизм [11].

Изменение микробиома снижает уровень LPS и ТМАО, уменьшая воспаление и риск колоректального рака и гепатоцеллюлярной карциномы, с более выраженным эффектом при RYGB [11, 48, 54].

Снижение вторичных желчных кислот (при RYGB) уменьшает активацию FXR, предотвращая онкогенез в печени [11, 38, 47].

Снижение окислительного стресса уменьшает повреждение ДНК, снижая общий онкологический риск [11, 46, 64].

Мета-анализы, охватывающие 2,6 млн пациентов с наблюдением до 20 лет, показывают снижение общего риска ЗНО (RR 0,62; 95% ДИ 0,46–0,84), рака эндометрия (RR 0,38; 95% ДИ 0,28–0,52), рака молочной железы (RR 0,56; 95% ДИ 0,41–0,77), колоректального рака (RR 0,73; 95% ДИ 0,58–0,91), гепатоцеллюлярной карциномы (RR 0,35; 95% ДИ 0,22–0,56) и рака поджелудочной железы (RR 0,54; 95% ДИ 0,36–0,81) [32, 34, 45].

Рак эндометрия снижается наиболее значительно (RR 0,38) за счёт уменьшения жировой ткани, что снижает активность ароматазы и уровень эстрадиола, предотвращая гиперплазию эндометрия. Рак молочной железы (RR 0,56) уменьшается за счёт снижения эстрогенов, инсулина и IGF-1, а также повышения адипонектина, особенно у женщин в постменопаузе [15, 19, 59].

Колоректальный рак (RR 0,73) снижается за счёт изменения состава желчных кислот (уменьшение литохолевой кислоты при RYGB), хотя в первые 2 года риск может увеличиваться из-за выявления предраковых полипов при скрининге. Гепатоцеллюлярная карцинома (RR 0,35) предотвращается за счёт регресса неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) в 90% случаев, что снижает фиброз и цирроз. Рак поджелудочной железы (RR 0,54) снижается

за счёт уменьшения инсулина и воспаления, подавляющих стимуляцию панкреатических клеток [15, 56, 65].

По сравнению процедур RYGB эффективнее LSG (онкориск: RR 0,55 против RR 0,67) за счёт более выраженных изменений микробиома и повышения GLP-1[29]. Эффекты проявляются в разные сроки: в первые 0–2 года снижение воспаления и инсулина обеспечивает раннее снижение риска; в 2–5 лет снижение жировой массы и эстрогенов усиливает эффект; через 10 лет регресс НАЖБП и нормализация микробиома обеспечивают максимальную профилактику[35,42]. Риск колоректального рака может временно увеличиваться в первые 1–2 года из-за скрининга. Максимальная польза достигается у женщин с ИМТ >40 и метаболическим синдромом. БХ предотвращает развитие ЗНО, но не лечит существующие опухоли, демонстрируя прогностическую ценность на уровне 38–60% через 10–20 лет [66].

Анализ рисков, осложнений и долгосрочных аспектов бариатрической хирургии.

Периоперационная смертность и общая частота осложнений. Современная бариатрическая хирургия относится к числу наиболее безопасных плановых абдоминальных операций. Периоперационная (30-дневная) смертность составляет 0,08–0,3% при LSG и 0,2–0,3% при RYGB в аккредитованных центрах высокого объёма [31, 32]. Частота тяжёлых осложнений (Clavien-Dindo $\geq$ III) — 5–7%. Общая частота ранних осложнений — 5–10%, поздних — 20–30% в течение 5–10 лет наблюдения. Применение протоколов ERABS (Enhanced Recovery After Bariatric Surgery) сокращает длительность госпитализации в среднем на 1,5 дня и снижает общую морбидность на 30% (OR 0,7; 95 % ДИ 0,6–0,9) [61, 67].

Ранние осложнения (до 30 суток). Кровотечение — 1–3% (чаще из линии скобок при LSG или анастомозов при RYGB). Несостоятельность швов/анастомозов — 0,5–2% (максимальный риск на 3–7 сутки). Тромбоэмболия лёгочной артерии — 0,3–0,6% (при адекватной профилактике — менее 0,2%). Инфекции раны и внутрибрюшные абсцессы — 2–4 %. Острая задержка мочи, пневмония, ателектазы — до 5%.

Поздние осложнения. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБЭ) и рефлюкс-эзофагит — 20–35% после LSG (особенно при исходном ГЭРБ). Дефицит микронутриентов: — витамин В12 — до 70% — железодефицитная анемия — 40–60 % — витамин D и кальций — 60–80% — фолиевая кислота, цинк, медь — 20–40%. В России через 2 года после операции дефицит В12 выявляется у 65% пациентов [34]. Желчнокаменная болезнь и холецистит — 10–15% (профилактическая холецистэктомия или урсодезоксихолевая кислота снижают риск до 3–5%). Внутренние грыжи (после RYGB) — 3–7% (при закрытии дефектов мезентерия — менее 1%). Стриктуры и стенозы анастомозов — 2–5%. Демпинг-синдром — 10–20% после RYGB [17, 25, 32, 37, 38, 41, 56, 62].

Психологическое здоровье и расстройства пищевого поведения. Мета-анализ 13 исследований ($n > 50\,000$) показал значительное улучшение психического статуса: снижение выраженности депрессии (средняя разница MD –0,56); снижение тревоги (MD –0,74); повышение качества жизни по опроснику SF-36 на 22 балла [69–71].

Однако у 10–15% пациентов сохраняется или развивается вновь расстройство пищевого поведения (компульсивное переедание, «грейзинг», алкогольная зависимость как замещение). У 1–3 % отмечается тяжёлая депрессия и суицидальный риск в первые 3 года после операции. Поэтому обязателен предоперационный психологический/психиатрический скрининг и долгосрочное наблюдение [10, 21, 25, 36, 37].

Ревизионные и реконструктивные вмешательства. Показания к ревизионным операциям возникают у 10–20% пациентов в течение 10 лет: недостаточная потеря веса (<50% EWL) или рецидив (>20% от минимального веса) — 8–12%; тяжёлый рефлюкс после LSG — 5–10%; стеноз анастомоза, внутренние грыжи, язвы краёв анастомоза — 3–7%.

Эффективность ревизий: дополнительная потеря веса 15–25% EWL, ремиссия СД2 сохраняется или восстанавливается в 92% случаев, однако риск осложнений при ревизионных вмешательствах выше на 40–60% по сравнению с первичными операциями [35, 37, 45, 68].

Заключение

Бариатрическая хирургия в настоящее время является наиболее эффективным и долговременным методом лечения морбидного ожирения и ассоциированных с ним метаболических нарушений. Проведённый систематический обзор и анализ данных 68 современных исследований (2010–2025 гг.) подтверждает, что бариатрические операции (преимущественно LSG и RYGB) обеспечивают устойчивую потерю 50–75% избыточного веса в течение 5–20 лет, полную или частичную ремиссию сахарного диабета 2 типа в 70–92% случаев, артериальной гипертензии — в 60–70%, дислипидемии — в 70–80 %, обструктивного апноэ сна — в 85–90%, а также регресс неалкогольной жировой болезни печени в 90–95% наблюдений. Ключевым открытием является выраженное положительное влияние бариатрической хирургии на долгосрочные жизнеугрожающие исходы: снижение общей смертности на 49%, сердечно-сосудистой смертности на 59%, риска инфаркта миокарда на 42%, инсульта на 36%, сердечной недостаточности на 50% и фибрилляции предсердий на 39%. Не менее важным является снижение риска ожирением-ассоциированных злокачественных опухолей на 38–60%, особенно рака эндометрия (на 62%) и гепатоцеллюлярной карциномы (на 65%). По совокупному влиянию на продолжительность и качество жизни бариатрическая хирургия превосходит лучшие схемы фармакотерапии (статины, антигипертензивные препараты, агонисты GLP-1). Среди процедур Roux-en-Y желудочное шунтирование (RYGB) демонстрирует статистически и клинически значимое превосходство над рукавной гастрэктомией (LSG) по метаболическим, сердечно-сосудистым и онкологическим исходам за счёт более выраженного инкретинового эффекта (увеличение GLP-1 в 10–20 раз), изменений микробиома кишечника и снижения атерогенных метаболитов (ТМАО). При этом современный уровень безопасности (периоперационная смертность 0,08–0,3%, тяжёлые осложнения <7 %) и экономическая эффективность (окупаемость в Кыргызстане через 2–3 года) делают бариатрическую хирургию не только медицински, но и социально оправданным вмешательством. Таким образом, при морбидном ожирении с неэффективностью консервативного лечения ($\text{ИМТ} \geq 40 \text{ кг/м}^2$ или $\geq 35 \text{ кг/м}^2$ при наличии коморбидностей) бариатрическая хирургия должна рассматриваться как приоритетный метод лечения. В Кыргызстане и странах Центральной Азии необходимо развитие национальных программ бариатрической помощи, создание регистра пациентов, внедрение протоколов ERABS, подготовка мультидисциплинарных команд и включение операций в систему обязательного медицинского страхования для повышения доступности и снижения заболеваемости и смертности от ожирения и его осложнений.

Предложения

Внедрить ERABS-протоколы во всех центрах БХ Кыргызстана до 2026 года. Создать национальный регистр пациентов после БХ с ежегодным мониторингом (ИМТ, HbA1c , витамины). Обучить 10 хирургов по программе IFSO в 2025–2026 гг. в России или Турции. Включить предоперационный психологический скрининг в стандарты Минздрава КР. Проводить ежегодные конференции по БХ в ОшГУ с участием международных экспертов. Разработать клинические рекомендации по БХ для КР на основе ASMBS и РОБХ.

Список литературы:

1. Van den Eynde A., Mertens A., Vangoitsenhoven R., Meulemans A., Matthys C., Deleus E., Lannoo M., Bruffaerts R., Van der Schueren B. Psychosocial Consequences of Bariatric Surgery: Two Sides of a Coin: a Scoping Review // *Obesity surgery*. 2021. V. 31. №12. P. 5409–5417. <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05674-6>
2. Lo Menzo E., Szomstein S., Rosenthal R. J. Changing trends in bariatric surgery. *Scandinavian journal of surgery* // *SJS : official organ for the Finnish Surgical Society and the Scandinavian Surgical Society*. 2015. V. 104. №1. P. 18–23. <https://doi.org/10.1177/1457496914552344>
3. Rajeev N. D., Samaan J. S., Premkumar A., Srinivasan Yu, E., Samakar K. Patient and the Public's Perceptions of Bariatric Surgery: A Systematic Review // *The Journal of surgical research*. 2023. V. 283. P. 385–406. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.10.061>
4. Hsu J. L., Farrell T. M. Updates in Bariatric Surgery // *The American surgeon*. 2024. V. 90. №5. P. 925–933. <https://doi.org/10.1177/00031348231220576>
5. Buchwald H. The evolution of metabolic/bariatric surgery // *Obesity surgery*. 2014. V. 24. №8. P. 1126–1135. <https://doi.org/10.1007/s11695-014-1354-3>
6. Shilton H. Bariatric surgery // *Australian journal of general practice*. 2025. V. 54. №4. P. 202–206. <https://doi.org/10.31128/AJGP-10-24-7432>
7. Bal B. S., Finelli F. C., Shope T. R., Koch T. R. Nutritional deficiencies after bariatric surgery // *Nature reviews. Endocrinology*. 2012. V. 8. №9. P. 544–556. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2012.48>
8. Haluzik M. Bariatric/metabolic surgery: the diabetologists view. *Bariatrická/metabolická chirurgie v léčbě diabetu z pohledu diabetologa* // *Rozhledy v chirurgii: mesicnik Ceskoslovenske chirurgicke spolecnosti*. 2019. V. 98. №2. P. 46–51.
9. Diggins A., Heinberg L. Marijuana and Bariatric Surgery // *Current psychiatry reports*. 2021. V. 23. №2. P. 10. <https://doi.org/10.1007/s11920-020-01218-4>
10. Stroud A. M., Coleman M. F. Bariatric surgery in the prevention of obesity-associated cancers: mechanistic implications // *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*. 2023. V. 19. №7. P. 772–780. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2023.02.016>
11. Lamoshi A., Chernoguz A., Harmon C. M., Helmrath M. Complications of bariatric surgery in adolescents // *Seminars in pediatric surgery*. 2020. V. 29. №1. P. 150888. <https://doi.org/10.1016/j.sempedsurg.2020.150888>
12. Lim P. W., Stucky C. H., Wasif N., Etzioni D. A., Harold K. L., Madura J. A., Ven Fong Z. Bariatric Surgery and Longitudinal Cancer Risk: A Review // *JAMA surgery*. 2024. V. 159. №3. P. 331–338. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2023.5809>
13. Geerts A., Lefere S. Bariatric surgery for non-alcoholic fatty liver disease: Indications and post-operative management // *Clinical and molecular hepatology*. 2023. V. 29. (Suppl). P. S276–S285. <https://doi.org/10.3350/cmh.2022.0373>
14. Fu R., Zhang Y., Yu K., Mao D., Su H. Bariatric surgery alleviates depression in obese patients: A systematic review and meta-analysis // *Obesity research & clinical practice*. 2022. V. 16. №1. P. 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2021.11.002>
15. Benaiges D., Goday A., Pedro-Botet J., Más A., Chillarón J. J., Flores-Le Roux J. A. Bariatric surgery: to whom and when? // *Minerva endocrinologica*. 2015. V. 40. №2. P. 119–128.
16. Adsit J., Hewlings S. J. Impact of bariatric surgery on breastfeeding: a systematic review // *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*. 2022. V. 18. №1. P. 117–122. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2021.08.021>

17. Samson R., Ayinapudi K., Le Jemtel T. H., Oparil S. Obesity, Hypertension, and Bariatric Surgery // Current hypertension reports. 2020. V. 22. №7. P. 46. <https://doi.org/10.1007/s11906-020-01049-x>
18. Huppler L., Robertson A. G., Wiggins T., Hollyman M., Welbourn R. How safe bariatric surgery is—An update on perioperative mortality for clinicians and patients // Clinical obesity, 2022. V. 12. №3. P. e12515. <https://doi.org/10.1111/cob.12515>
19. Castilho A. V. S. S., Foratori-Junior G. A., Sales-Peres S. H. C. Bariatric surgery impact on gastroesophageal reflux and dental wear: a systematic review // Arquivos brasileiros de cirurgia digestiva: ABCD = Brazilian archives of digestive surgery. 2019. V. 32. №4. P. e1466. <https://doi.org/10.1590/0102-672020190001e1466>
20. Garcia F. K., Mulder B. C., Hazebroek E. J., Koelen M. A., Veen E. J., Verkooijen K. T. Bariatric surgery stigma from the perspective of patients: A scoping review // Journal of advanced nursing. 2024. V. 80. №6. P. 2252–2272. <https://doi.org/10.1111/jan.15994>
21. Çalık Başaran N., Marcoviciu D., Dicker D. Metabolic Bariatric surgery in People with Obesity aged ≥ 65 Years // European journal of internal medicine. 2024. V. 130. P. 19–32. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2024.03.029>
22. Gould J. C., Garren M. J., Gutowski K. A. Bariatric surgery // Clinical obstetrics and gynecology. 2006. V. 49. №2. P. 375–388. <https://doi.org/10.1097/00003081-200606000-00019>
23. Kemp M. T., Williams A. M., Rivard S. J., Perrone E. E., Sandhu G., Telem D. A. Physician heal thyself: a call to action for prioritizing trainee health // Annals of Surgery. 2021. V. 274. №3. P. e201–e203. <https://doi.org/10.1097/SLA.00000000000004918>
24. Arterburn D. E., Telem D. A., Kushner R. F., Courcoulas A. P. Benefits and risks of bariatric surgery in adults: a review // Jama. 2020. V. 324. №9. P. 879–887. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12567>
25. Powell-Wiley T. M., Poirier P., Burke L. E., Després J. P., Gordon-Larsen P., Lavie C. J. Obesity and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association // Circulation. 2021. V. 143. №21. P. e984–e1010. <https://doi.org/10.1177/21925682211022313>
26. Gloy V. L., Briel M., Bhatt D. L., Kashyap S. R., Schauer P. R., Mingrone G., Nordmann A. J. Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity // British Journal of Sports Medicine. 2016. V. 50. №4. P. 246–246. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-f5934rep>
27. Yadlapati S., Sánchez-Luna S. A., Gromski M. A., Mulki R. Managing the Bariatric Surgery Patient: Presurgery and Postsurgery Considerations // Gastrointestinal endoscopy clinics of North America. 2024. V. 34. №4. P. 627–638. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2024.04.002>
28. Dawes A. J., Maggard-Gibbons M., Maher A. R., Booth M. J., Miake-Lye I., Beroes J. M., Shekelle P. G. Mental health conditions among patients seeking and undergoing bariatric surgery: a meta-analysis // Jama. 2016. V. 315. №2. P. 150–163. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.18118>
29. Mingrone G., Panunzi S., De Gaetano A., Guidone C., Iaconelli A., Nanni G., Rubino F. Bariatric–metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial // The Lancet. 2015. V. 386. №9997. P. 964–973. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00075-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00075-6)
30. O'Brien P. E., Hindle A., Brennan L., Skinner S., Burton P., Smith A., Brown W. Long-term outcomes after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of weight loss at 10 or more years for all bariatric procedures and a single-centre review of 20-year outcomes after adjustable gastric banding // Obesity surgery. 2019. V. 29. №1. P. 3–14. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03660-9>
31. Peterli R., Wölnerhanssen B. K., Peters T., Vetter D., Kröll D., Borbély Y., Bueter M. Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss in

patients with morbid obesity: the SM-BOSS randomized clinical trial // *Jama*. 2018. V. 319. №3. P. 255-265. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.20897>

32. Ghiassi S., Morton J. M. Safety and Efficacy of Bariatric and Metabolic Surgery // *Current obesity reports*. 2020. V. 9. №2. P. 159–164. <https://doi.org/10.1007/s13679-020-00377-y>

33. Singh P., Subramanian A., Adderley N., Gokhale K., Singhal R., Bellary S., Tahrani A. A. Impact of bariatric surgery on cardiovascular outcomes and mortality: a population-based cohort study // *Journal of British Surgery*. 2020. V. 107. №4. P. 432-442. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab427>

34. Бодунова Н. А., Аскерханов Р. Г., Хатьков И. Е., Сабельникова Е. А., Парфенов А. И., Ткаченко Е. В., Фейдоров И. Ю. Влияние бариатрических операций на обмен витаминов у больных ожирением // *Терапевтический архив*. 2015. Т. 87. №2. С. 70-76.

35. Трошина Е. А., Ершова Е. В., Мазурина Н. В. Эндокринологические аспекты бариатрической хирургии // *Consilium Medicum*. 2019. Т. 21. №4. С. 50-55.

36. Wang T., Han C., Jiang H., Tian P. The effect of obesity on clinical outcomes after minimally invasive surgery of the spine: a systematic review and meta-analysis // *World neurosurgery*. 2018. V. 110. P. e438-e449. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.11.010>

37. Schauer P. R., Bhatt D. L., Kirwan J. P., Wolski K., Aminian A., Brethauer S. A., Kashyap S. R. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—5-year outcomes // *New England Journal of Medicine*. 2017. V. 376. №7. P. 641-651. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1600869>

38. Ершова Е. В., Трошина Е. А. Применение бариатрических операций при сахарном диабете 2 типа: в помощь практическому врачу // *Ожирение и метаболизм*. 2016. Т. 13. №1. С. 50-56.

39. Angrisani L., Santonicola A., Iovino P. IFSO Worldwide Survey 2020-2022: Current Trends in Bariatric Surgery // *Obesity Surgery*. 2024. V. 34. №5. P. 1665–1676. <https://doi.org/10.1007/s11695-024-07123-5>

40. Lee Y., Anvari S., Sam Soon M., Tian C., Wong J. A., Hong D., Anvari M., Doumouras A. G. Bariatric Surgery as a Bridge to Heart Transplantation in Morbidly Obese Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Cardiology in review*. 2022. V. 30. №1. P. 1–7. <https://doi.org/10.1097/CRD.0000000000000346>

41. Arterburn D. E., Telem D. A., Kushner R. F., Courcoulas A. P. Benefits and risks of bariatric surgery in adults: A review // *JAMA*. 2020. V. 324. №9. P. 879–887. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.14667>

42. Clapp B., Ponce J., DeMaria E. Bariatric surgery and long-term weight loss // *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2017. V. 13. №10. P. 1710–1717.

43. Mingrone G., Panunzi S., De Gaetano A. Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes: 5-year follow-up // *Lancet*. 2015. V. 386. №9997. P. 964–973. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00075-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00075-6)

44. Салухов В. В., Ильинский Н. С., Васильев Е. В., Сардинов Р. Т., Гладышев Д. В. Возможности метаболической хирургии в лечении сахарного диабета 2 типа у больных с алиментарным ожирением 1 степени // *Сахарный диабет*. 2018. Т. 21. №1. С. 15-25.

45. Caiazzo R., Marciniak C., Rémond A., Baud G., Pattou F. Future of bariatric surgery beyond simple weight loss: Metabolic surgery // *Journal of visceral surgery*. 2023. V. 160. №2S. P. S55–S62. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2023.01.005>

46. O'Brien, P. E., Hindle, A., Brennan, L. Long-term outcomes after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis // *Obesity Surgery*. 2019. V. 29. №5. P. 1565–1574. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03660-9>

47. Dawes A. J., Maggard-Gibbons M., Maher A. R. Mental health conditions among patients seeking bariatric surgery: A meta-analysis // *JAMA*. 2016. V. 315. №2. P. 150–162. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.18188>
48. Mingrone G., Panunzi S., De Gaetano A. Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes: 5-year follow-up // *Lancet*. 2015. V. 386. №9997. P. 964–973. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00075-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00075-6)
49. Schauer P. R., Bhatt D. L., Kirwan J. P. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes — 5-year outcomes // *New England Journal of Medicine*. 2017. V. 376. №7. P. 641–651. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1600869>
50. Singh P., Subramanian A., Adderley N. Impact of bariatric surgery on cardiovascular outcomes and mortality // *British Journal of Surgery*. 2022. V. 109. №11. P. 1072–1080. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab427>
51. Fisher D. P., Johnson E., Haneuse S. Association between bariatric surgery and lipid outcomes // *JAMA Surgery*. 2018. V. 153. №10. P. 888–894.
52. Bektaş M., Reiber B. M. M., Pereira J. C., Burchell G. L., van der Peet D. L. Artificial Intelligence in Bariatric Surgery: Current Status and Future Perspectives // *Obesity surgery*. 2022. V. 32. №8. P. 2772–2783. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06146-1>
53. Currie A., Chetwood A., Ahmed A. R. Bariatric surgery and renal function // *Obesity surgery*. 2011. V. 21. №4. P. 528–539. <https://doi.org/10.1007/s11695-011-0356-7>
54. Голуб В. А., Косивцов О. А., Бубликов А. Е., Иевлев В. А. Бариатрическая хирургия: современный взгляд (обзор литературы) // *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2022. Т. 19. №3. С. 14–19. <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2022-19-3-14-19>
55. O'Brien P. E., Hindle A., Brennan L. Long-term outcomes after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis // *Obesity Surgery*. 2019. V. 29. №5. P. 1565–1574. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03660-9>
56. Singh P., Subramanian A., Adderley N. Impact of bariatric surgery on cardiovascular outcomes and mortality // *British Journal of Surgery*. 2022. V. 109. №11. P. 1072–1080. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab427>
57. Aminian A., Zajichek A., Arterburn D. E. Association of metabolic surgery with cancer outcomes // *Annals of Surgery*. 2021. V. 274. №6. P. 1034–1042. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004918>
58. Sundström J., Bruze G., Ottosson J. Bariatric surgery and heart failure outcomes // *European Heart Journal*. 2021. V. 42. №20. P. 2015–2024.
59. Jamaly S., Carlsson L., Peltonen M. Bariatric surgery and atrial fibrillation // *Circulation*. 2020. V. 141. №8. P. 645–657.
60. Palermo M., Nedelcu M. Complications in Bariatric Surgery. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques* // Part A. 2021. V. 31. №2. P. 139–140. <https://doi.org/10.1089/lap.2020.0910>
61. Różańska-Wałędziak A., Wałędziak M., Mierzejewska A., Skopińska E., Jędrzyk M., Chelstowska B. Nutritional Implications of Bariatric Surgery on Pregnancy Management-A Narrative Review of the Literature // *Medicina (Kaunas, Lithuania)*. 2023. V. 59. №10. P. 1864. <https://doi.org/10.3390/medicina59101864>
62. Choi B., Ehsan A., Nakhoul M., Jegatheeswaran L., Yadav S., Panchaksharam D., Beynon V., Srivastava R., Baillie C., Stevens J., Bridgeman J., Moussa O., Irukulla S., Humadi S., Ratnasingham K. The Impact of Bariatric Surgery on Nocturia Symptoms: a Systematic Review and

Meta-Analysis // Obesity surgery. 2022. V. 32. №9. P. 3150–3155. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06215-5>

63. Abdul Wahab R., le Roux C. W. A review on the beneficial effects of bariatric surgery in the management of obesity // Expert review of endocrinology & metabolism. 2022. V. 17. №5. P. 435–446. <https://doi.org/10.1080/17446651.2022.2110865>

64. Friedman A. N., Wolfe B. Is Bariatric Surgery an Effective Treatment for Type II Diabetic Kidney Disease? // Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN. 2016. V. 11. №3. P. 528–535. <https://doi.org/10.2215/CJN.07670715>

65. Tanner B. D., Allen J. W. Complications of bariatric surgery: implications for the covering physician // The American surgeon. 2009. V. 75. №2. P. 103–112. <https://doi.org/10.1177/000313480907500201>

66. Luo L., Li H., Wu Y., Bai Z., Xu X., Wang L., Mendez-Sanchez N., Qi X. Portal venous system thrombosis after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis // Surgery. 2021. V. 170. №2. P. 363–372. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2021.03.005>

67. Vanheule G., Ceulemans D., Vynckier A. K., De Mulder P., Van Den Driessche M., Devlieger R. Micronutrient supplementation in pregnancies following bariatric surgery: a practical review for clinicians // Obesity surgery. 2021. V. 31. №10. P. 4542–4554. <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05546-z>

68. Quigley S., Colledge J., Mukherjee S., Patel K. Bariatric surgery: a review of normal postoperative anatomy and complications // Clinical radiology. 2011. V. 66. №10. P. 903–914. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2011.04.017>

69. Schlottmann F., Galvarini M. M., Dreifuss N. H., Laxague F., Buxhoeveden R., Gorodner V. Metabolic Effects of Bariatric Surgery // Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A. 2018. V. 28. №8. P. 944–948. <https://doi.org/10.1089/lap.2018.0394>

70. Tolone S., Savarino E., Yates R. B. The impact of bariatric surgery on esophageal function // Annals of the New York Academy of Sciences. 2016. V. 1381. №1. P. 98–103. <https://doi.org/10.1111/nyas.13107>

71. Hafeez S., Ahmed M. H. Bariatric surgery as potential treatment for nonalcoholic fatty liver disease: a future treatment by choice or by chance? // Journal of obesity. 2013. P. 839275. <https://doi.org/10.1155/2013/839275>

References:

1. Van den Eynde, A., Mertens, A., Vangoitsenhoven, R., Meulemans, A., Matthys, C., Deleus, E., Lannoo, M., Bruffaerts, R., & Van der Schueren, B. (2021). Psychosocial Consequences of Bariatric Surgery: Two Sides of a Coin: a Scoping Review. *Obesity surgery*, 31(12), 5409–5417. <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05674-6>

2. Lo Menzo, E., Szomstein, S., & Rosenthal, R. J. (2015). Changing trends in bariatric surgery. *Scandinavian journal of surgery: SJS: official organ for the Finnish Surgical Society and the Scandinavian Surgical Society*, 104(1), 18–23. <https://doi.org/10.1177/1457496914552344>

3. Rajeev, N. D., Samaan, J. S., Premkumar, A., Srinivasan, N., Yu, E., & Samakar, K. (2023). Patient and the Public's Perceptions of Bariatric Surgery: A Systematic Review. *The Journal of surgical research*, 283, 385–406. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.10.061>

4. Hsu, J. L., & Farrell, T. M. (2024). Updates in Bariatric Surgery. *The American surgeon*, 90(5), 925–933. <https://doi.org/10.1177/00031348231220576>

5. Buchwald, H. (2014). The evolution of metabolic/bariatric surgery. *Obesity surgery*, 24(8), 1126–1135. <https://doi.org/10.1007/s11695-014-1354-3>

6. Shilton, H. (2025). Bariatric surgery. *Australian journal of general practice*, 54(4), 202–206. <https://doi.org/10.31128/AJGP-10-24-7432>
7. Bal, B. S., Finelli, F. C., Shope, T. R., & Koch, T. R. (2012). Nutritional deficiencies after bariatric surgery. *Nature reviews. Endocrinology*, 8(9), 544–556. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2012.48>
8. Haluzík, M. (2019). Bariatric/metabolic surgery: the diabetologists view. Bariatrická/metabolická chirurgie v léčbě diabetu z pohledu diabetologa. *Rozhledy v chirurgii: mesicnik Ceskoslovenske chirurgicke spolecnosti*, 98(2), 46–51.
9. Diggins, A., & Heinberg, L. (2021). Marijuana and Bariatric Surgery. *Current psychiatry reports*, 23(2), 10. <https://doi.org/10.1007/s11920-020-01218-4>
10. Stroud, A. M., & Coleman, M. F. (2023). Bariatric surgery in the prevention of obesity-associated cancers: mechanistic implications. *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*, 19(7), 772–780. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2023.02.016>
11. Lamoshi, A., Chernoguz, A., Harmon, C. M., & Helmrath, M. (2020). Complications of bariatric surgery in adolescents. *Seminars in pediatric surgery*, 29(1), 150888. <https://doi.org/10.1016/j.sempedsurg.2020.150888>
12. Lim, P. W., Stucky, C. H., Wasif, N., Etzioni, D. A., Harold, K. L., Madura, J. A., 2nd, & Ven Fong, Z. (2024). Bariatric Surgery and Longitudinal Cancer Risk: A Review. *JAMA surgery*, 159(3), 331–338. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2023.5809>
13. Geerts, A., & Lefere, S. (2023). Bariatric surgery for non-alcoholic fatty liver disease: Indications and post-operative management. *Clinical and molecular hepatology*, 29(Suppl), S276–S285. <https://doi.org/10.3350/cmh.2022.0373>
14. Fu, R., Zhang, Y., Yu, K., Mao, D., & Su, H. (2022). Bariatric surgery alleviates depression in obese patients: A systematic review and meta-analysis. *Obesity research & clinical practice*, 16(1), 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2021.11.002>
15. Benaiges, D., Goday, A., Pedro-Botet, J., Más, A., Chillarón, J. J., & Flores-Le Roux, J. A. (2015). Bariatric surgery: to whom and when?. *Minerva endocrinologica*, 40(2), 119–128.
16. Adsit, J., & Hewlings, S. J. (2022). Impact of bariatric surgery on breastfeeding: a systematic review. *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*, 18(1), 117–122. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2021.08.021>
17. Samson, R., Ayinapudi, K., Le Jemtel, T. H., & Oparil, S. (2020). Obesity, Hypertension, and Bariatric Surgery. *Current hypertension reports*, 22(7), 46. <https://doi.org/10.1007/s11906-020-01049-x>
18. Huppler, L., Robertson, A. G., Wiggins, T., Hollyman, M., & Welbourn, R. (2022). How safe bariatric surgery is—An update on perioperative mortality for clinicians and patients. *Clinical obesity*, 12(3), e12515. <https://doi.org/10.1111/cob.12515>
19. Castilho, A. V. S. S., Foratori-Junior, G. A., & Sales-Peres, S. H. C. (2019). Bariatric surgery impact on gastroesophageal reflux and dental wear: a systematic review. *Arquivos brasileiros de cirurgia digestiva: ABCD = Brazilian archives of digestive surgery*, 32(4), e1466. <https://doi.org/10.1590/0102-672020190001e1466>
20. Garcia, F. K., Mulder, B. C., Hazebroek, E. J., Koelen, M. A., Veen, E. J., & Verkooijen, K. T. (2024). Bariatric surgery stigma from the perspective of patients: A scoping review. *Journal of advanced nursing*, 80(6), 2252–2272. <https://doi.org/10.1111/jan.15994>
21. Çalık Başaran, N., Marcoviciu, D., & Dicker, D. (2024). Metabolic Bariatric surgery in People with Obesity aged ≥ 65 Years. *European journal of internal medicine*, 130, 19–32. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2024.03.029>

22. Gould, J. C., Garren, M. J., & Gutowski, K. A. (2006). Bariatric surgery. *Clinical obstetrics and gynecology*, 49(2), 375–388. <https://doi.org/10.1097/00003081-200606000-00019>
23. Kemp, M. T., Williams, A. M., Rivard, S. J., Perrone, E. E., Sandhu, G., & Telem, D. A. (2021). Physician heal thyself: a call to action for prioritizing trainee health. *Annals of Surgery*, 274(3), e201–e203. <https://doi.org/10.1097/SLA.00000000000004918>
24. Arterburn, D. E., Telem, D. A., Kushner, R. F., & Courcoulas, A. P. (2020). Benefits and risks of bariatric surgery in adults: a review. *Jama*, 324(9), 879–887. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12567>
25. Powell-Wiley, T. M., Poirier, P., Burke, L. E., Després, J. P., Gordon-Larsen, P., Lavie, C. J., ... & American Heart Association Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Clinical Cardiology; Council on Epidemiology and Prevention; and Stroke Council. (2021). Obesity and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 143(21), e984–e1010. <https://doi.org/10.1177/21925682211022313>
26. Gloy, V. L., Briel, M., Bhatt, D. L., Kashyap, S. R., Schauer, P. R., Mingrone, G., ... & Nordmann, A. J. (2016). Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity. *British Journal of Sports Medicine*, 50(4), 246–246. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-f5934rep>
27. Yadlapati, S., Sánchez-Luna, S. A., Gromski, M. A., & Mulki, R. (2024). Managing the Bariatric Surgery Patient: Presurgery and Postsurgery Considerations. *Gastrointestinal endoscopy clinics of North America*, 34(4), 627–638. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2024.04.002>
28. Dawes, A. J., Maggard-Gibbons, M., Maher, A. R., Booth, M. J., Miake-Lye, I., Beroes, J. M., & Shekelle, P. G. (2016). Mental health conditions among patients seeking and undergoing bariatric surgery: a meta-analysis. *Jama*, 315(2), 150–163. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.18118>
29. Mingrone, G., Panunzi, S., De Gaetano, A., Guidone, C., Iaconelli, A., Nanni, G., ... & Rubino, F. (2015). Bariatric–metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial. *The Lancet*, 386(9997), 964–973.
30. O'Brien, P. E., Hindle, A., Brennan, L., Skinner, S., Burton, P., Smith, A., ... & Brown, W. (2019). Long-term outcomes after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of weight loss at 10 or more years for all bariatric procedures and a single-centre review of 20-year outcomes after adjustable gastric banding. *Obesity surgery*, 29(1), 3–14. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03660-9>
31. Peterli, R., Wölnerhanssen, B. K., Peters, T., Vetter, D., Kröll, D., Borbély, Y., ... & Bueter, M. (2018). Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss in patients with morbid obesity: the SM-BOSS randomized clinical trial. *Jama*, 319(3), 255–265. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.20897>
32. Ghiassi, S., & Morton, J. M. (2020). Safety and Efficacy of Bariatric and Metabolic Surgery. *Current obesity reports*, 9(2), 159–164. <https://doi.org/10.1007/s13679-020-00377-y>
33. Singh, P., Subramanian, A., Adderley, N., Gokhale, K., Singhal, R., Bellary, S., ... & Tahrani, A. A. (2020). Impact of bariatric surgery on cardiovascular outcomes and mortality: a population-based cohort study. *Journal of British Surgery*, 107(4), 432–442. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab427>
34. Bodunova, N. A., Askerkhanov, R. G., Khat'kov, I. E., Sabel'nikova, E. A., Parfenov, A. I., Tkachenko, E. V., ... & Feidorov, I. Yu. (2015). Vliyanie bariatricheskikh operatsii na obmen vitaminov u bol'nykh ozhireniem. *Terapevticheskii arkhiv*, 87(2), 70–76. (in Russian).
35. Troshina, E. A., Ershova, E. V., & Mazurina, N. V. (2019). Endokrinologicheskie aspekty bariatricheskoi khirurgii. *Consilium Medicum*, 21(4), 50–55. (in Russian).

36. Wang, T., Han, C., Jiang, H., & Tian, P. (2018). The effect of obesity on clinical outcomes after minimally invasive surgery of the spine: a systematic review and meta-analysis. *World neurosurgery*, 110, e438–e449. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.11.010>
37. Schauer, P. R., Bhatt, D. L., Kirwan, J. P., Wolski, K., Aminian, A., Brethauer, S. A., ... & Kashyap, S. R. (2017). Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—5-year outcomes. *New England Journal of Medicine*, 376(7), 641–651. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1600869>
38. Ershova, E. V., & Troshina, E. A. (2016). Primenenie bariatricheskikh operatsii pri sakharnom diabete 2 tipa: v pomoshch' prakticheskomu vrachu. *Ozhirenie i metabolizm*, 13(1), 50–56. (in Russian).
39. Angrisani, L., Santonicola, A., & Iovino, P. (2024). IFSO Worldwide Survey 2020–2022: Current Trends in Bariatric Surgery. *Obesity Surgery*, 34(5), 1665–1676. <https://doi.org/10.1007/s11695-024-07123-5>
40. Lee, Y., Anvari, S., Sam Soon, M., Tian, C., Wong, J. A., Hong, D., Anvari, M., & Doumouras, A. G. (2022). Bariatric Surgery as a Bridge to Heart Transplantation in Morbidly Obese Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiology in review*, 30(1), 1–7. <https://doi.org/10.1097/CRD.0000000000000346>
41. Arterburn, D. E., Telem, D. A., Kushner, R. F., & Courcoulas, A. P. (2020). Benefits and risks of bariatric surgery in adults: A review. *JAMA*, 324(9), 879–887. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.14667>
42. Clapp, B., Ponce, J., & DeMaria, E. (2017). Bariatric surgery and long-term weight loss. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 13(10), 1710–1717.
43. Mingrone, G., Panunzi, S., De Gaetano, A., et al. (2015). Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes: 5-year follow-up. *Lancet*, 386(9997), 964–973. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00075-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00075-6)
44. Salukhov, V. V., Il'inskii, N. S., Vasil'ev, E. V., Sardinov, R. T., & Gladyshev, D. V. (2018). Vozmozhnosti metabolicheskoi khirurgii v lechenii sakharnogo diabeta 2 tipa u bol'nykh s alimentarnym ozhireniem 1 stepeni. *Sakharnyi diabet*, 21(1), 15–25.
45. Caiazzo, R., Marciniak, C., Rémond, A., Baud, G., & Pattou, F. (2023). Future of bariatric surgery beyond simple weight loss: Metabolic surgery. *Journal of visceral surgery*, 160(2S), S55–S62. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2023.01.005>
46. O'Brien, P. E., Hindle, A., Brennan, L., et al. (2019). Long-term outcomes after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Surgery*, 29(5), 1565–1574. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03660-9>
47. Dawes, A. J., Maggard-Gibbons, M., & Maher, A. R. (2016). Mental health conditions among patients seeking bariatric surgery: A meta-analysis. *JAMA*, 315(2), 150–162. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.18188>
48. Mingrone, G., Panunzi, S., & De Gaetano, A. (2015). Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes: 5-year follow-up. *Lancet*, 386(9997), 964–973. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00075-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00075-6)
49. Schauer, P. R., Bhatt, D. L., & Kirwan, J. P. (2017). Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes — 5-year outcomes. *New England Journal of Medicine*, 376(7), 641–651. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1600869>
50. Singh, P., Subramanian, A., Adderley, N., et al. (2022). Impact of bariatric surgery on cardiovascular outcomes and mortality. *British Journal of Surgery*, 109(11), 1072–1080. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab427>

51. Fisher, D. P., Johnson, E., & Haneuse, S. (2018). Association between bariatric surgery and lipid outcomes. *JAMA Surgery*, 153(10), 888–894.
52. Bektaş, M., Reiber, B. M. M., Pereira, J. C., Burchell, G. L., & van der Peet, D. L. (2022). Artificial Intelligence in Bariatric Surgery: Current Status and Future Perspectives. *Obesity surgery*, 32(8), 2772–2783. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06146-1>
53. Currie, A., Chetwood, A., & Ahmed, A. R. (2011). Bariatric surgery and renal function. *Obesity surgery*, 21(4), 528–539. <https://doi.org/10.1007/s11695-011-0356-7>
54. Golub, V. A., Kosivtsov, O. A., Bublikov, A. E., & Ievlev, V. A. (2022). Bariatricheskaya khirurgiya: sovremennyyi vzglyad (obzor literatury). *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*, 19(3), 14–19. (in Russian). <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2022-19-3-14-19>
55. O'Brien, P. E., Hindle, A., & Brennan, L. (2019). Long-term outcomes after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Surgery*, 29(5), 1565–1574. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03660-9>
56. Singh, P., Subramanian, A., & Adderley, N. (2022). Impact of bariatric surgery on cardiovascular outcomes and mortality. *British Journal of Surgery*, 109(11), 1072–1080. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab427>
57. Aminian, A., Zajichek, A., & Arterburn, D. E. (2021). Association of metabolic surgery with cancer outcomes. *Annals of Surgery*, 274(6), 1034–1042. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004918>
58. Sundström, J., Bruze, G., Ottosson, J., et al. (2021). Bariatric surgery and heart failure outcomes. *European Heart Journal*, 42(20), 2015–2024.
59. Jamaly, S., Carlsson, L., Peltonen, M., et al. (2020). Bariatric surgery and atrial fibrillation. *Circulation*, 141(8), 645–657.
60. Palermo, M., & Nedelcu, M. (2021). Complications in Bariatric Surgery. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A*, 31(2), 139–140. <https://doi.org/10.1089/lap.2020.0910>
61. Różańska-Walędziak, A., Walędziak, M., Mierzejewska, A., Skopińska, E., Jędrzyk, M., & Chelstowska, B. (2023). Nutritional Implications of Bariatric Surgery on Pregnancy Management-A Narrative Review of the Literature. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 59(10), 1864. <https://doi.org/10.3390/medicina59101864>
62. Choi, B., Ehsan, A., Nakhoul, M., Jegatheeswaran, L., Yadav, S., Panchaksharam, D., Beynon, V., Srivastava, R., Baillie, C., Stevens, J., Bridgeman, J., Moussa, O., Irukulla, S., Humadi, S., & Ratnasingham, K. (2022). The Impact of Bariatric Surgery on Nocturia Symptoms: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Obesity surgery*, 32(9), 3150–3155. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06215-5>
63. Abdul Wahab, R., & le Roux, C. W. (2022). A review on the beneficial effects of bariatric surgery in the management of obesity. *Expert review of endocrinology & metabolism*, 17(5), 435–446. <https://doi.org/10.1080/17446651.2022.2110865>
64. Friedman, A. N., & Wolfe, B. (2016). Is Bariatric Surgery an Effective Treatment for Type II Diabetic Kidney Disease?. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 11(3), 528–535. <https://doi.org/10.2215/CJN.07670715>
65. Tanner, B. D., & Allen, J. W. (2009). Complications of bariatric surgery: implications for the covering physician. *The American surgeon*, 75(2), 103–112. <https://doi.org/10.1177/000313480907500201>

66. Luo, L., Li, H., Wu, Y., Bai, Z., Xu, X., Wang, L., Mendez-Sanchez, N., & Qi, X. (2021). Portal venous system thrombosis after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Surgery*, 170(2), 363–372. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2021.03.005>
67. Vanheule, G., Ceulemans, D., Vynckier, A. K., De Mulder, P., Van Den Driessche, M., & Devlieger, R. (2021). Micronutrient supplementation in pregnancies following bariatric surgery: a practical review for clinicians. *Obesity surgery*, 31(10), 4542–4554. <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05546-z>
68. Quigley, S., Colledge, J., Mukherjee, S., & Patel, K. (2011). Bariatric surgery: a review of normal postoperative anatomy and complications. *Clinical radiology*, 66(10), 903–914. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2011.04.017>
69. Schlottmann, F., Galvarini, M. M., Dreifuss, N. H., Laxague, F., Buxhoeveden, R., & Gorodner, V. (2018). Metabolic Effects of Bariatric Surgery. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A*, 28(8), 944–948. <https://doi.org/10.1089/lap.2018.0394>
70. Tolone, S., Savarino, E., & Yates, R. B. (2016). The impact of bariatric surgery on esophageal function. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1381(1), 98–103. <https://doi.org/10.1111/nyas.13107>
71. Hafeez, S., & Ahmed, M. H. (2013). Bariatric surgery as potential treatment for nonalcoholic fatty liver disease: a future treatment by choice or by chance?. *Journal of obesity*, 2013, 839275. <https://doi.org/10.1155/2013/839275>

Поступила в редакцию
08.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Ырысбаев Э. Ы., Ешиев А. М., Топчубаева Э. Т., Калматов Р. К., Атабаев И. Н. Патофизиологические основы и клиническая эффективность бариатрической хирургии при морбидном ожирении и метаболическом синдроме // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 245-266. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/29>

Cite as (APA):

Yrysbaev, E., Eshiev, A., Topchubaeva, E., Kalmatov, R., & Atabaev, I. (2026). Pathophysiological Basis and Clinical Efficacy of Bariatric Surgery in Morbid Obesity and Metabolic Syndrome. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 245-266. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/29>

УДК 616.8-089

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/30>

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ И ПЛАНИРОВАНИИ ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ВЕСТИБУЛЯРНЫХ ШВАННОМАХ

©*Туйбаев А. З., ORCID: 0000-0003-3103-6850, SPIN-код: 7615-3870, Ошский
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, atuibaev@oshsu.kg*

COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS AND PLANNING OF SURGICAL INTERVENTION IN VESTIBULAR SCHWANNOMAS

©*Tuibaev A., ORCID: 0000-0003-3103-6850, SPIN-code: 7615-3870,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, atuibaev@oshsu.kg*

Аннотация. Роль компьютерной томографии (КТ) в диагностике и планировании хирургического лечения вестибулярных шванном («акустических неврином»). Цель исследования: анализ особенности применения КТ для выявления размеров, локализации и характеристики опухолей, а также оценки их взаимоотношений с окружающими структурами, включая костные компоненты черепа и внутреннее ухо. Представлены современные подходы к использованию КТ для оптимизации планирования операций и повышения их эффективности, что способствует снижению рисков осложнений и улучшению прогноза у пациентов с вестибулярными шванномами. Приведен анализ материалов исследований проведенных на клинической базе кафедры нейрохирургии Кыргызской Государственной Медицинской Академии, нейрохирургических отделениях Ошской области и Национального Госпиталя Министерства здравоохранения Кыргызской Республики. За период с 2013 по 2023 гг. было обследовано и оперировано субокципитальным ретросигмовидным доступом 120 больных с Вестибулярными шванномами. Учитывая все прямые и косвенные признаки КТ изображения, при обычном исследовании (без контрастирования) до 41% ВШ остаются нераспознанными. Полученные данные подтверждают важность и эффективность применения компьютерной томографии как стандартного метода при подготовке к хирургическому лечению вестибулярных шванном, что способствует внедрению современных диагностических технологий в клиническую практику.

Abstract. The role of computed tomography (CT) in the diagnosis and surgical planning of vestibular schwannomas (also known as acoustic neuromas). To analyze the specific application of CT for identifying tumor size, location, and characteristics, as well as assessing their relationships with surrounding structures, including the bony components of the skull and the inner ear. The study presents modern approaches to utilizing CT for optimizing surgical planning and improving the effectiveness of procedures. This approach aims to reduce the risks of complications and enhance patient outcomes. The article analyzes data from studies conducted at the Clinical Base of the Department of Neurosurgery at Kyrgyz State Medical Academy, neurosurgical departments of the Osh Region, and the National Hospital of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic. Between 2013 and 2023, 120 patients diagnosed with vestibular schwannomas were examined and operated on using the retrosigmoid suboccipital approach. Considering all direct and indirect signs on CT images, approximately 41% of schwannomas remain undetected with standard (non-contrast) scans. Conclusion: The obtained data confirm the importance and effectiveness of using CT as a standard method during the preoperative preparation for vestibular schwannoma treatment. This promotes the integration of modern diagnostic technologies into clinical practice.

Ключевые слова: опухоль, слуховой нерв, вестибулярный нерв, тройничный нерв, парестезия, невралгия, гипестезия.

Keywords: tumor, auditory nerve, vestibular nerve, trigeminal nerve, paresthesia, neuralgia, hypesthesia.

Вестибулярные шванномы (ВШ), также известные как невриномы VIII нерва, являются доброкачественными опухолями VIII краниального нерва. Более часто они растут из оболочечных клеток (клетки Шванна) нижнего вестибулярного нерва [1-3].

Они охватывают около 6% всех интракраниальных опухолей, около 30% опухолей ствола мозга и около 85% опухолей в области мостно-мозжечкового угла. Как новые каждый год диагностируются около 10-12 опухолей на 1 млн. населения, соответственно от 2000 до 3000 новых больных каждый год. У пациентов с асимметрией слуха 1 из 1000 имеет невриному VIII нерва [4-6].

Чаще ВШ развивается во время четвёртой и пятой декад жизни и примерно в 2 раза больше у женщин, чем у мужчин [7].

Обычно рост опухоли начинается вдоль вестибулярного нерва в пределах внутреннего слухового прохода (ВСП) на месте соединения периферической и центральной миелиновой оболочек [9].

Опухоль изначально в большинстве случаев локализуется в вестибулярной порции VIII нерва во ВСП [10].

ВШ является медленно растущей неоплазией и коварно прогрессивна в своём развитии [11].

Рост опухоли варьирует между 0,3 до 20 мм в год и, в общем медленный. Рост опухоли может поражать все четыре краниальных нерва в области мостомозжечкового угла (лицевой нерв, верхний и нижний вестибулярные нервы, слуховой нерв) и кровеносные сосуды в пределах ВСП [12-14].

Нарушение слуха является более характерным симптомом ВШ. А шум в ухе так же часто представлен при ВШ и может варьировать по характеру. Он является редким поводом исследований и часто затеняется потерей слуха [15].

Головокружение, встречающееся при этой опухоли, может быть описано как иллюзия движения, и оно обычно развивается относительно рано в клиническом течении ВШ, и, продолжаясь днями или неделями, затем спонтанно исчезает [16, 17].

Дисфункция мозжечка обычно вызывается путём постепенной боковой компрессии, так что срединные структуры мозжечка вовлекаются редко [18].

Тригеминальная дисфункция проявляется в виде гипестезии или парестезии, преимущественно в средней части лица [19].

Первым, кто внедрил радиологическое обследование в практику в 1895 году, был Ренген, а Хеншен в 1910 году стал первым, кто использовал этот метод для выявления разрушения *porus acusticus* [20].

Компьютерная томография (КТ) была предварительно использована как надёжное обследование, но нуждалась в применении контрастного средства для обнаружения опухоли из-за минимального различия плотности между ВШ и тканью мозга [21, 22].

С помощью внутривенного введения контрастного средства могут быть обнаружены 70% ВШ на КТ. Интраканальные ВШ трудно определить даже после введения контрастного средства, т.к. костная ткань и контрастированная ткань опухоли почти одинаковой

денсивности. Только опухоли, проецируемые более чем 5 мм к ММУ, обнаруживаются регулярно [23].

Надёжность КТ в области ММУ снижается из-за артефактов от окружающих костных структур. МРТ является сегодня стандартом в диагностике пациентов с возможной ВШ [24].

На МРТ ВШ имеет одинаковую денсивность, как и ткань мозга. МРТ преобладает над КТ потому, что на МРТ костные структуры выглядят чёрным и вызывают меньше артефактов. ВШ интенсивно усиливается при контрастировании, особенно с гадолинием и, таким образом, фактически все опухоли более чем 2 мм, включая тех, которые и во ВСП, проявляются светло-белыми в противовес чёрным костным структурам или (на T1 взвешенных снимках) чёрной спинномозговой жидкости [25].

Материалы и методы исследования

Представлены современные подходы к использованию КТ для оптимизации планирования операций и повышения их эффективности, что способствует снижению рисков осложнений и улучшению прогноза у пациентов с вестибулярными шванномами. В статье изложен анализ материалов исследований проведенных на клинической базе кафедры нейрохирургии Кыргызской Государственной Медицинской Академии, нейрохирургических отделениях Ошской области и Национального Госпиталя Министерства здравоохранения Кыргызской Республики. За период с 2013 по 2023 гг. было обследовано и оперировано субокципитальным ретросигмовидным доступом 120 больных с Вестибулярными шванномами.

Результаты и обсуждение

КТ является одним из наиболее ценных методов в ранней диагностике ВШ. Все авторы указывают на ценность КТ в диагностике опухолей слухового нерва. При этом они подчеркивают, что отрицательные данные еще не исключают наличия опухоли небольших размеров или ее интраканальной локализации.

С целью определения диагностических возможностей КТ в выявлении различных КТ характеристик опухолей VIII нерва и определения ценности полученных данных, для суждения об истинных размерах опухоли проанализированы КТ картина 79 больных с ВШ (Рисунок 1).

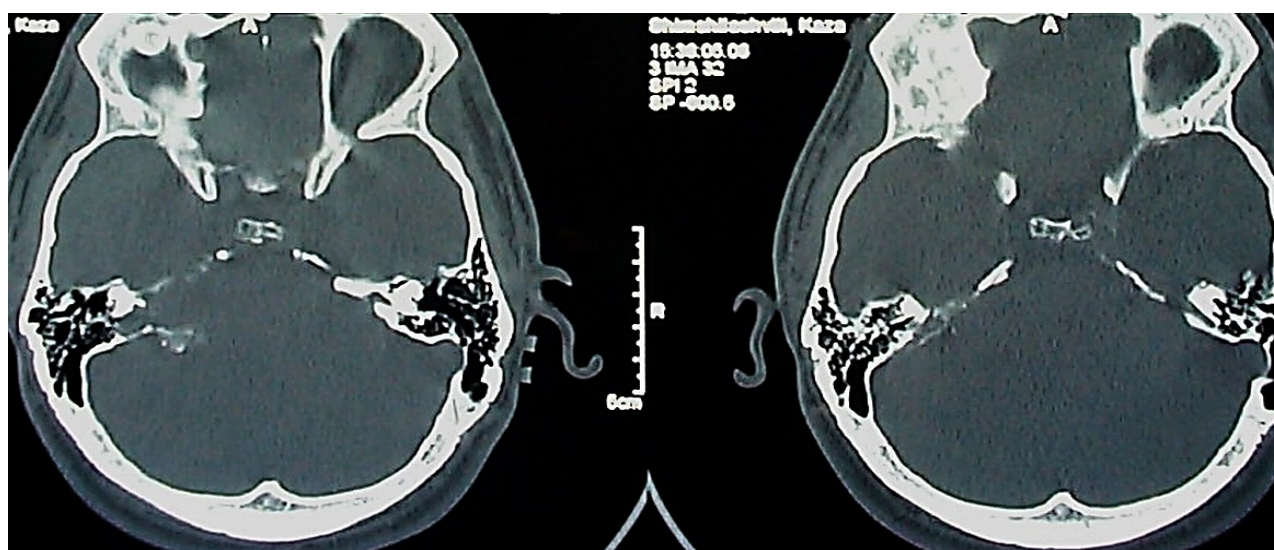


Рисунок 1. КТ головного мозга в костном режиме

Обследование проводилось на компьютерном томографе с коллиматором от 1,5 до 3 мм. Голова пациента располагается в положении антефлексии таким образом, что применяются аксиальные срезы под углом Гентри до 30 градусов к орбитомеатальной линии (линия от нижней границы орбиты до верхней границы наружного слухового прохода) почти параллельно к основанию черепа. Толщина срезов составляла 1-2 мм с высоким контрастным разрешением и со значением шкалы плотности + 3000 Н.Е. (костные окна).

Для визуализации костных структур внутреннего уха были сделаны тонкие срезы до 1,5 мм по шкале плотности через пирамиду височной кости. На этих КТ срезах могут быть обнаружены полукружный канал с ампулами, *crus commune*, вестибулярный аппарат, внутренний слуховой канал, также, как и мягкотканые образования. *Aqueductus vestibule* при этом обнаруживается в своем дистальном, широком участке пути в области *sacculus endolymphaticus* (Рисунок 2).



Рисунок 2. Аксиальный КТ-снимок основания черепа через внутренний слуховой проход справа

В преобладающем числе наблюдений (до 75%), при обычном КТ, плотность ВШ была такая же, как и окружающей ткани. В связи с этим все КТ обследования у больных с подозрением на ВШ проводились после внутривенного введения йодсодержащего контрастного вещества с расчетом 1 мл/кг веса. В 64 случаях произведено сопоставление размеров опухоли, полученных по данным КТ и во время оперативного вмешательства. На КТ определяли максимальные размеры опухоли.

Для определения размеров ВШ во время операции на ТМО, покрывающей заднюю поверхность пирамиды височной кости, биполярной коагуляцией наносились отметки в местах соответствующей проекции заднего и переднего полюса опухоли. Поперечный размер опухоли определяли от ее участка, примыкающего к стволу, до внутреннего слухового прохода. При сопоставлении данных разницу в величине опухоли 2 мм считали допустимой.

При анализе КТ выявлены характерные первичные и вторичные признаки опухоли. Выраженность этих признаков, прежде всего, зависит от размеров опухоли. Опухоли, выходящие из внутреннего слухового прохода в мостомозжечковый угол, размером менее 15 мм, с трудом выявляются на КТ.

Начиная с размеров опухоли 20 мм и более, прослеживаются дислокационные симптомы — смещение, деформация или полное отсутствие визуализации IV желудочка и цистерн ЗЧЯ.

Одностороннее расширение цистерн ЗЧЯ после костной деструкции является одним из основных диагностических признаков опухоли, расположенной в ММУ.

В 12 случаях яремная луковица располагалась выше, чем обычно. Ширина ВСП по данным КТ в костном режиме была $9,3 \pm 2,6$ мм. Возрастающее расширение ВСП отмечалось при ВШ с Т1 до Т2 распространения опухоли, при этом не отмечено дальнейшего расширения ВСП до степени Т5 опухолей (Рисунок 3).

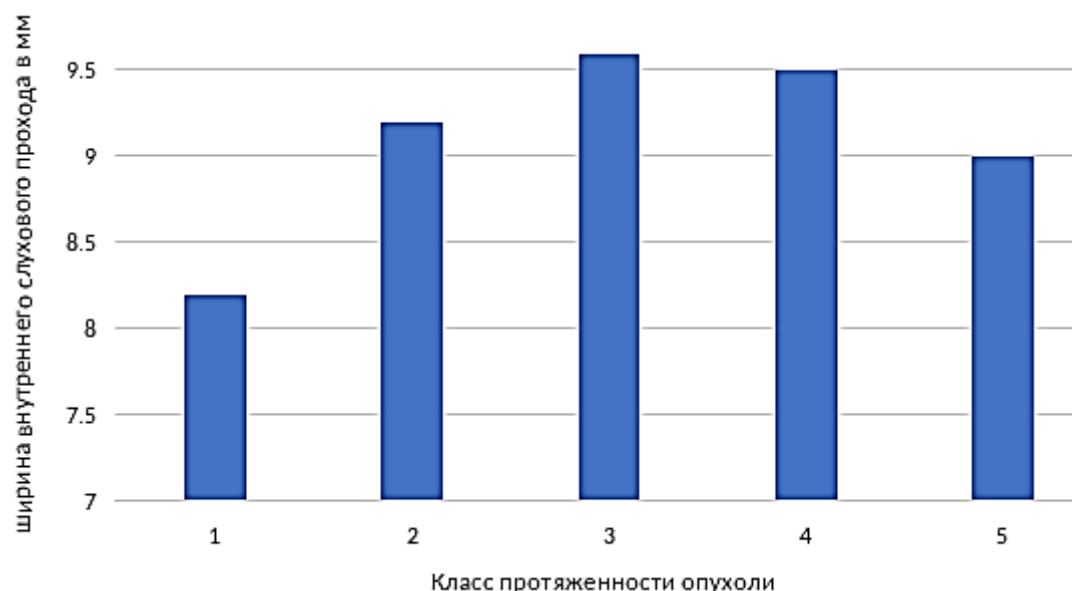


Рисунок 3. Степень расширения ВСП в классах протяженности опухоли

Не менее важными для планирования оперативного вмешательства при ВШ явились такие КТ данные, выполненные в костном режиме, как состояние костных структур внутреннего слухового канала, степень его расширения и наличие очагов костной деструкции и эрозии его стенок, вызванных опухолевым ростом, степень пневматизации воздухоносных ячеек верхушки пирамиды височной кости, высота стояния яремной луковицы. Эти КТ данные необходимы для нейрохирурга, нацелившегося на вскрытие ВСП и полное удаление ВШ не нарушая целостности костных структур внутреннего уха.

В последние годы с применением КТ нового поколения с высокой разрешающей способностью возможность получить перекрестные тонкие срезы костной и мозговой ткани, использование комбинации воздушной цистернографии и КТ, позволяют получить изображение ВШ менее 10 мм и диагностировать их интраканальное расположение.

При обследовании в 14% наблюдений выявлены опухоли небольших размеров — до 25 мм в диаметре, в 46% — опухоли средних размеров — от 25 до 40 мм и в 40% — большие опухоли более 40 мм в диаметре.

При опухолях величиной до 15 мм вторичные признаки — смещение IV желудочка, перифокальный отек, облитерация, расширение или несимметричное заполнение цистерн ЗЧЯ, особенно моста и ММУ, встречается редко. Патогномоничным для ВШ, в том числе и для опухолей небольших размеров, располагающихся во ВСП, является расширение последнего. Необходимо отметить, что на этой стадии развития опухоли в диагностике ведущими являются данные КТ-графии ВСП. В нашем наблюдении во всех случаях отмечалось расширение ВСП в различной степени.

Учитывая все прямые и косвенные признаки КТ изображения, при обычном исследовании (без контрастирования) до 41% ВШ остаются нераспознанными. При внутривенном введении контрастного вещества абсорбционное значение опухоли четко повышается. Следует отметить, что усиление плотности опухоли часто находится в прямой зависимости от размеров опухоли, т.е. чем больше опухоль, тем выше степень ее усиления на КТ исследовании.

На томограммах изображение ВШ обычно имеет округлую форму, с четко ограниченными гладкими краями. При определении плотности в 23% случаев в опухолях имелись участки низкой плотности и в 17% — изоденсивные участки. Последние распознавались с трудом. При сравнении размеров опухоли по КТ изображениям и полученных во время операции обнаружено, что опухоли, превышающие плотность мозговой ткани и хорошо выявленные на КТ, соответствуют истинным размерам опухоли, полученным при измерении во время операции. Опухоли, имеющие низкую плотность и особенно изоденсивные, на КТ выявляются плохо. В этих случаях истинные размеры опухоли, полученные во время операции, значительно превышают размеры, определенные по данным КТ исследования.

Это обстоятельство необходимо всегда учитывать при планировании и выполнении операции у больных с изо- и гиподенсивными опухолями.

В 19% случаев в структуре опухоли обнаружены кисты. Опухоли кольцевидной формы с центральным расположением кисты обнаружены в 8% случаев. Плотность стенок таких кист может быть различной. В ряде наблюдений выявлен небольшой плотный узел опухоли, окруженный кистой значительных размеров.

Выводы

КТ картина ВШ характеризуется наличием гетероденсивной (высокой, низкой или изоденсивной) тени в области ММУ с расширением ВСП. Она позволяет судить о размерах, плотности, направлении роста опухоли, выраженности перифокального и перивентрикулярного отека, степени гидроцефалии.

Точность определения истинных размеров ВШ по данным КТ зависит от плотности ткани опухоли. При высокой плотности ткани истинный размер опухоли точно отображается на КТ, а при гиподенсивной и особенно изоденсивной опухоли истинный размер ВШ может оказаться больше, чем она выявляется на КТ исследовании.

Список литературы:

1. Ильялов С. Р., Голанов А. В., Банов С. М. Внутриканные вестибулярные шванномы. Наблюдение, радиохирургия или микрохирургия—что выбрать? // Нейрохирургия. 2020. Т. 22. №3. С. 102-109. <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2020-22-3-102-109>
2. Крюков А. И., Гаров Е. В., Ивойлов А. Ю., Зеликович Е. И., Калошина А. С., Зеленкова В. Н., Зеленков А. В. Невринома преддверно-улиткового нерва у детей // Вестник оториноларингологии. 2021. Т. 86. №2. С. 62-65.
3. Рзаев Д. А., Мойсак Г. И., Касымов А. Р., Амелина Е. В., Чернов С. В. Лицевая боль, обусловленная немозговыми новообразованиями // Нейрохирургия. 2017. №1. С. 55-65. <https://doi.org/10.17116/otorino20218602162>
4. Шиманский В. Н., Тяншин С. В., Шевченко К. В., Одаманов Д. А. Хирургическое лечение неврином слухового нерва (вестибулярных шванном) // Вопросы нейрохирургии им. НН Бурденко. 2017. Т. 81. №3. С. 66-76. <https://doi.org/10.17116/neiro201781366-76>

5. Шамшиев А. Т., Ырысов К. Б., Идирисов А. Б. Инвалидность и смертность после хирургического удаления вестибулярных шванном в Кыргызстане // Вестник КРСУ. 2023. Т. 23. №5. С. 98-104.
6. Ырысов К. Б., Азимбаев К. А., Шамшиев А. Т. Развитие клинических симптомов при вестибулярных шванномах // Здоровоохранение Кыргызстана. 2020. №1. С. 50-55.
7. Ырысов К. Б., Амирбеков У. А., Шамшиев А. Т., Туйбаев А. З. Анализ факторов риска развития головной боли при вестибулярной шванноме // Вестник КГМА им. И. К. Ахунбаева. 2023. №5. С. 159-168.
8. Ырысов К. Б., Мамытов М. М., Кадыров Р. М., Шамшиев А. Т., Туйбаев А. З. Сохранение функции лицевого нерва после резекции вестибулярной шванномы // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2022. №2. С. 2-6.
9. Ырысов К. Б., Шамшиев А. Т. Результаты хирургического лечения невринома VIII нерва ретросигмовидным доступом // Вестник КазНМУ. 2015. №2. С. 470-472.
10. Ырысов К. Б., Шамшиев А. А., Туйбаев З. А., Амирбеков У. А. Хирургическое лечение вестибулярных шванном путем выполнения субокципитального ретросигмовидного доступа // Вестник Омского государственного университета. 2023. №2. С. 83–89.
11. Ahsan S. F., Huq F., Seidman M., Taylor A. Long-term hearing preservation after resection of vestibular schwannoma: a systematic review and meta-analysis // *Otology & Neurotology*. 2017. V. 38. №10. P. 1505-1511. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000001560>
- Ahsan, S. F., Huq, F., Seidman, M., & Taylor, A. (2017). Long-term hearing preservation after resection of vestibular schwannoma: a systematic review and meta-analysis. *Otology & Neurotology*, 38(10), 1505-1511. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000001560>
12. Härkönen K., Kivekäs I., Rautiainen M., Kotti V., Sivonen V., Vasama J. P. Single-sided deafness: the effect of cochlear implantation on quality of life, quality of hearing, and working performance // *Orl*. 2015. V. 77. №6. P. 339-345. <https://doi.org/10.1159/000439176>
13. Henschen F. Zur histologie und pathogenese der kleinhirnbrückenwinkeltumoren // *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*. 1915. V. 56. №1. P. 20-122. <https://doi.org/10.1007/BF02227209>
14. Klenzner T., Glaas M., Volpert S., Jansen N., Kristin J., Schipper J. Cochlear implantation in patients with single-sided deafness after the translabyrinthine resection of the vestibular schwannoma — Presented at the Annual Meeting of ADANO 2016 in Berlin // *Otology & Neurotology*. 2019. V. 40. №4. P. e461-e466. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000002181>
15. Liu J., Liu P., Zuo Y., Xu X., Liu H., Du R., Yuan Y. Hemifacial spasm as rare clinical presentation of vestibular schwannomas // *World Neurosurgery*. 2018. V. 116. P. e889-e894. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.05.124>
16. Oster K. A. Perioperative care of the patient with acoustic neuroma // *AORN journal*. 2018. V. 108. №2. P. 155-163. <https://doi.org/10.1002/aorn.12307>
17. Pisani D., Gioacchini F. M., Chiarella G., Astorina A., Ricciardiello F., Scarpa A., Viola P. Vestibular impairment in patients with vestibular schwannoma: A journey through the pitfalls of current literature // *Audiology Research*. 2023. V. 13. №2. P. 285-303. <https://doi.org/10.3390/audiolres13020025>
18. Comacchio F., Di Pasquale Fiasca V. M., Poli G., Tealdo G., Bellemo B., Magnavita P., Zanoletti E. Assessing vestibular function in patients with vestibular schwannoma: a comprehensive multi-test vestibular evaluation // *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2025. P. 1-9. <https://doi.org/10.1007/s00405-025-09691-4>
19. Sass H. C., Miyazaki H., West N., Hansen S., Møller M. N., Cayé-Thomasen P. Extended retrolabyrinthine approach: results of hearing preservation surgery using a new system for continuous

near real-time neuromonitoring in patients with growing vestibular schwannomas // *Otology & Neurotology*. 2019. V. 40. №5S. P. S72-S79. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000002216>

20. Sergi B., Settimi S., Federici G., Galloni C., Cantaffa C., De Corso E., Lucidi D. Factors influencing personalized management of vestibular schwannoma: a systematic review // *Journal of Personalized Medicine*. 2022. V. 12. №10. P. 1616. <https://doi.org/10.3390/jpm12101616>

21. Snapp H. A., Ausili S. A. Hearing with one ear: consequences and treatments for profound unilateral hearing loss // *Journal of Clinical Medicine*. 2020. V. 9. №4. P. 1010. <https://doi.org/10.3390/jcm9041010>

22. Rosahl S., Bohr C., Lell M., Hamm K., Iro H. Diagnosis and management of vestibular schwannomas-an interdisciplinary challenge // *Laryngo-Rhino-Otologie*. 2017. V. 96. №S 01. P. S152-S182. <https://doi.org/10.1055/s-0042-122386>

23. Strasilla C., Sychra V. Imaging-based diagnosis of vestibular schwannoma // *Hno*. 2017. V. 65. №5. P. 373-380. <https://doi.org/10.1007/s00106-016-0227-6>

24. Wang A. C., Chinn S. B., Than K. D., Arts H. A., Telian S. A., El-Kashlan H. K., Thompson B. G. Durability of hearing preservation after microsurgical treatment of vestibular schwannoma using the middle cranial fossa approach // *Journal of neurosurgery*. 2013. V. 119. №1. P. 131-138. <https://doi.org/10.3171/2013.1.jns1297>

25. Zhou F., Yu B., Ma Y., Zhang T., Luo J., Li J., Yu G. A bibliometric and visualization analysis of global research on vestibular schwannoma // *American journal of translational research*. 2023. V. 15. №2. P. 755.

References:

1. Il'yalov, S. R., Golanov, A. V., & Banov, S. M. (2020). Vnutrikanal'nye vestibulyarnye shvannomy. Nablyudenie, radiokhirurgiya ili mikrokhirurgiya—chto vybrat'?. *Neirokhirurgiya*, 22(3), 102-109. h(in Russian). <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2020-22-3-102-109>

2. Kryukov, A. I., Garov, E. V., Ivoilov, A. Yu., Zelikovich, E. I., Kaloshina, A. S., Zelenkova, V. N., ... & Zelenkov, A. V. (2021). Nevrinoma preddverno-ulitkovogo nerva u detei. *Vestnik otorinolaringologii*, 86(2), 62-65. (in Russian).

3. Rzaev, D. A., Moisak, G. I., Kasymov, A. R., Amelina, E. V., & Chernov, S. V. (2017). Litsevaya bol', obusloblennaya vnemozgovymi novoobrazovaniyami. *Neirokhirurgiya*, (1), 55-65. (in Russian). <https://doi.org/10.17116/otorino20218602162>

4. Shimanskii, V. N., Tanyashin, S. V., Shevchenko, K. V., & Odamanov, D. A. (2017). Khirurgicheskoe lechenie nevrinom slukhovogo nerva (vestibulyarnykh shvannom). *Voprosy neirokhirurgii im. NN Burdenko*, 81(3), 66-76. (in Russian). <https://doi.org/10.17116/neiro201781366-76>

5. Shamshiev, A. T., Yrysov, K. B., & Idirisov, A. B. (2023). Invalidnost' i smertnost' posle khirurgicheskogo udaleniya vestibulyarnykh shvannom v Kyrgyzstane. *Vestnik KRSU*, 23(5), 98-104. (in Russian).

6. Yrysov, K. B., Azimbaev, K. A., & Shamshiev, A. T. (2020). Razvitie klinicheskikh simptomov pri vestibulyarnykh shvannomakh. *Zdravookhranenie Kyrgyzstana*, (1), 50-55. (in Russian).

7. Yrysov, K. B., Amirbekov, U. A., Shamshiev, A. T., & Tuibaev, A. Z. (2023). Analiz faktorov riska razvitiya golovnoi boli pri vestibulyarnoi shvannome. *Vestnik KGMA im. I. K. Akhunbaeva*, (5), 159-168. (in Russian).

8. Yrysov, K. B., Mamytov, M. M., Kadyrov, R. M., Shamshiev, A. T., & Tuibaev, A. Z. (2022). Sokhranenie funktsii litseвого nerva posle rezektsii vestibulyarnoi shvannomy. *Vestnik nevrologii, psikiatrii i neirokhirurgii*, (2), 2-6. (in Russian).

9. Yrysov, K. B., & Shamshiev, A. T. (2015). Rezul'taty khirurgicheskogo lecheniya nevrinom VIII nerva retrosigmoidnym dostupom. *Vestnik KazNMU*, (2), 470-472. (in Russian).
10. Yrysov, K. B., Shamshiev, A. A., Tuibaev, Z. A., & Amirbekov, U. A. (2023). Khirurgicheskoe lechenie vestibulyarnykh shvannom putem vypolneniya subokspital'nogo retrosigmoidnogo dostupa. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta*, (2), 83–89. (in Russian).
11. Ahsan, S. F., Huq, F., Seidman, M., & Taylor, A. (2017). Long-term hearing preservation after resection of vestibular schwannoma: a systematic review and meta-analysis. *Otology & Neurotology*, 38(10), 1505-1511. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000001560>
12. Härkönen, K., Kivekäs, I., Rautiainen, M., Kotti, V., Sivonen, V., & Vasama, J. P. (2015). Single-sided deafness: the effect of cochlear implantation on quality of life, quality of hearing, and working performance. *Orl*, 77(6), 339-345. <https://doi.org/10.1159/000439176>
13. Henschen, F. (1915). Zur histologie und pathogenese der kleinhirnbrückenwinkeltumoren. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 56(1), 20-122. <https://doi.org/10.1007/BF02227209>
14. Klenzner, T., Glaas, M., Volpert, S., Jansen, N., Kristin, J., & Schipper, J. (2019). Cochlear implantation in patients with single-sided deafness after the translabyrinthine resection of the vestibular schwannoma—Presented at the Annual Meeting of ADANO 2016 in Berlin. *Otology & Neurotology*, 40(4), e461-e466. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000002181>
15. Liu, J., Liu, P., Zuo, Y., Xu, X., Liu, H., Du, R., ... & Yuan, Y. (2018). Hemifacial spasm as rare clinical presentation of vestibular schwannomas. *World Neurosurgery*, 116, e889-e894. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.05.124>
16. Oster, K. A. (2018). Perioperative care of the patient with acoustic neuroma. *AORN journal*, 108(2), 155-163. <https://doi.org/10.1002/aorn.12307>
17. Pisani, D., Gioacchini, F. M., Chiarella, G., Astorina, A., Ricciardiello, F., Scarpa, A., ... & Viola, P. (2023). Vestibular impairment in patients with vestibular schwannoma: A journey through the pitfalls of current literature. *Audiology Research*, 13(2), 285-303. <https://doi.org/10.3390/audiolres13020025>
18. Comacchio, F., Di Pasquale Fiasca, V. M., Poli, G., Tealdo, G., Bellemo, B., Magnavita, P., ... & Zanoletti, E. (2025). Assessing vestibular function in patients with vestibular schwannoma: a comprehensive multi-test vestibular evaluation. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 1-9. <https://doi.org/10.1007/s00405-025-09691-4>
19. Sass, H. C., Miyazaki, H., West, N., Hansen, S., Möller, M. N., & Cayé-Thomasen, P. (2019). Extended retrolabyrinthine approach: results of hearing preservation surgery using a new system for continuous near real-time neuromonitoring in patients with growing vestibular schwannomas. *Otology & Neurotology*, 40(5S), S72-S79. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000002216>
20. Sergi, B., Settimi, S., Federici, G., Galloni, C., Cantaffa, C., De Corso, E., & Lucidi, D. (2022). Factors influencing personalized management of vestibular schwannoma: a systematic review. *Journal of Personalized Medicine*, 12(10), 1616. <https://doi.org/10.3390/jpm12101616>
21. Snapp, H. A., & Ausili, S. A. (2020). Hearing with one ear: consequences and treatments for profound unilateral hearing loss. *Journal of Clinical Medicine*, 9(4), 1010. <https://doi.org/10.3390/jcm9041010>
22. Rosahl, S., Bohr, C., Lell, M., Hamm, K., & Iro, H. (2017). Diagnosis and management of vestibular schwannomas-an interdisciplinary challenge. *Laryngo-Rhino-Otologie*, 96(S 01), S152-S182. <https://doi.org/10.1055/s-0042-122386>
23. Strasilla, C., & Sychra, V. (2017). Imaging-based diagnosis of vestibular schwannoma. *Hno*, 65(5), 373-380. <https://doi.org/10.1007/s00106-016-0227-6>

24. Wang, A. C., Chinn, S. B., Than, K. D., Arts, H. A., Telian, S. A., El-Kashlan, H. K., & Thompson, B. G. (2013). Durability of hearing preservation after microsurgical treatment of vestibular schwannoma using the middle cranial fossa approach. *Journal of neurosurgery*, 119(1), 131-138. <https://doi.org/10.3171/2013.1.jns1297>

25. Zhou, F., Yu, B., Ma, Y., Zhang, T., Luo, J., Li, J., & Yu, G. (2023). A bibliometric and visualization analysis of global research on vestibular schwannoma. *American journal of translational research*, 15(2), 755.

Поступила в редакцию
09.12.2025 г.

Принята к публикации
18.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Туйбаев А. З. Компьютерная томография в диагностике и планировании оперативного вмешательства при вестибулярных шванномах // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 267-276. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/30>

Cite as (APA):

Tuibayev, A. (2026). Computed Tomography in the Diagnosis and Planning of Surgical Intervention in Vestibular Schwannomas. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 267-276. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/30>

УДК 618.39

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/31>

ПЕРИНАТАЛЬНЫЕ ИСХОДЫ И ФАКТОРЫ РИСКА ПЕРЕНОШЕННОЙ БЕРЕМЕННОСТИ У ЖЕНЩИН СТАРШЕ 35 ЛЕТ

©Субанова Г. А., ORCID: 0000-0003-1003-678X, SPIN-код: 3914-4317, канд. мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, gsubanova@oshsu.kg

©Карыбекова А. М., ORCID: 0009-0006-4503-1427, Южный филиал Кыргызского
государственного медицинского института переподготовки и повышения квалификации
им. С. Б. Даниярова, г. Ош, Кыргызстан, erikosor99@gmail.com

©Аскеров А. А., ORCID: 0000-0003-4447-9650, SPIN-код: 2431-7206, д-р мед. наук,
Бишкекский международный медицинский институт,
г. Бишкек, Кыргызстан, 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

©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

©Омуралиева Ч. Э., ORCID: 0009-0003-3433-5829, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, chinar.1983@mail.ru

PERINATAL OUTCOMES AND RISK FACTORS OF POSTTERM PREGNANCY IN WOMEN OVER 35 YEARS OLD

©Subanova G., ORCID: 0000-0003-1003-678X, SPIN-code: 3914-4317, Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, gsubanova@oshsu.kg

©Karybekova A., ORCID: 0009-0006-4503-1427, South Filial Kyrgyz State Medical
Institute of Retraining and Advanced Training named after S. B. Daniyarov,
Osh, Kyrgyzstan, erikosor99@gmail.com

©Askerov A., ORCID: 0000-0003-4447-9650, SPIN-code: 2431-7206, Dr. habil., Bishkek
International Medical Institute, Bishkek, Kyrgyzstan, askerov.arsen@inbox.ru

©Subanova N., ORCID: 0000-0003-1455-7902, Kyrgyz State Medical Academy
named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, nargiza.subanova@bk.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

©Omuralieva Ch., ORCID: 0009-0003-3433-5829, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, chinar.1983@mail.ru

Аннотация. Переношенная беременность остаётся значимой клинической проблемой современного акушерства, особенно среди женщин старшего репродуктивного возраста. Целью исследования явилось изучение частоты переношенной беременности, структуры факторов риска, методов родоразрешения и перинатальных исходов у женщин ≥ 35 лет. Проведён ретроспективный анализ историй родов за 2020–2022 годы, зарегистрированных в Ошском городском перинатальном центре. Оценены типы перенашивания, распространённость экстрагенитальной патологии, акушерский анамнез, данные диагностики, а также тактика ведения родов. Установлено, что доля запоздалых родов среди женщин старше 35 лет превышает аналогичные показатели у женщин более молодого возраста. Наиболее значимыми факторами риска оказались анемия, хронические воспалительные заболевания

органов малого таза и перенесённые аборт. Определены особенности родоразрешения и частота оперативных вмешательств. Полученные данные подчеркивают необходимость ранней диагностики перенашивания беременности и проведения целевых профилактических мероприятий.

Abstract. Postterm pregnancy remains a significant clinical problem in modern obstetrics, especially among women of advanced reproductive age. The aim of the study was to investigate the incidence of postterm pregnancy, the structure of risk factors, methods of delivery, and perinatal outcomes in women aged ≥ 35 years. A retrospective analysis of delivery records for 2020–2022 registered at the Osh City Perinatal Center was conducted. The types of postterm pregnancy, prevalence of extragenital pathology, obstetric history, diagnostic data, and labor management tactics were evaluated. It was established that the proportion of postterm deliveries among women over 35 years exceeds similar indicators in younger women. The most significant risk factors were anemia, chronic inflammatory diseases of the pelvic organs, and previous abortions. Features of delivery management and the frequency of operative interventions were determined. The obtained data emphasize the need for early diagnosis of postterm pregnancy and targeted preventive measures.

Ключевые слова: переносная беременность, запоздалые роды, факторы риска, старше 35 лет, мизопростол, катетер Фолея, кесарево сечение.

Keywords: postterm pregnancy, postterm delivery, risk factors, over 35 years, misoprostol, Foley catheter, cesarean section.

Благоприятный перинатальный исход определяется рождением здорового ребёнка при стабильном состоянии матери. Несмотря на значительный прогресс в акушерстве, переносная беременность (≥ 42 недель) остаётся фактором высокого перинатального риска, ассоциированным с внутриутробной гипоксией, мекониевой аспирацией, асфиксией новорождённых и увеличением частоты оперативного родоразрешения [1].

Высокая частота перинатальных осложнений и смертности при переносной беременности связана, главным образом, с внутриутробной гипоксией плода, асфиксией новорожденного и аспирацией околоплодных вод. При попадании мекония в околоплодные воды у 10–30% новорожденных развиваются дыхательные нарушения различной степени тяжести, а уровень неонатальной смертности при аспирации мекония составляет, по разным источникам, от 19% до 34% [2].

По данным различных авторов, доля переносной беременности колеблется от 4 до 14%, в то время как истинное перенашивание составляет лишь 1–3% [3].

Физиологическое течение родов определяется их спонтанным началом, отсутствием факторов риска и удовлетворительным состоянием матери и ребёнка. Перенашивание, напротив, характеризуется морфофункциональными изменениями плаценты, снижением толерантности плода к гипоксии, нарушением конфигурации головки в родах и повышением риска родовой травмы. В результате выявлены факторы, способствующие перенашиванию беременности: возраст беременных выше 30 лет и в основном — это первородящие; хронические заболевания инфекционной и неинфекционной природы [4–6].

Исторически признаки переносности у новорождённых были описаны ещё в XX веке как комплекс Беллентайна–Рунге. В современной клинической практике различают два типа перенашивания: истинное (биологическое) и мнимое (хронологическое), требующее точной диагностики, преимущественно на основе данных УЗИ I триместра [2, 7].

Особую значимость переносимая беременность приобретает у женщин старше 35 лет, поскольку именно в этой возрастной группе возрастает частота экстрагенитальной патологии, хронических воспалительных заболеваний, эндокринных нарушений, бесплодия и перенесённых аборт, что может влиять на регуляцию родовой деятельности [6].

Тактика управления родами при переносимой беременности разнообразна и зависит от конкретной акушерской ситуации. У женщин, находящихся на 41 неделе беременности, рекомендуется госпитализация в отделении патологии беременных. После дополнительного обследования там принимается решение о стратегии ведения родов. В случае переносимой беременности возможно естественное начало родов, но при их отсутствии может потребоваться искусственная родостимуляция. Первым показанием для индукции является переносимая неосложненная беременность - более 41 недели 2 дня гестации при доказанном сроке по первому раннему УЗИ (это вмешательство необходимо, чтобы избежать перенашивания, так как оно связано с меньшим количеством перинатальных смертей, чем выжидательная тактика [8].

При незрелой шейке матки на протяжении нескольких дней применяются местные препараты в виде гормональных гелей, способствующие её размягчению и постепенному раскрытию цервикального канала. После этого проводится терапия, направленная на усиление сократительной активности матки. Во время естественных родов при переносимой беременности необходимо регулярно контролировать состояние плода — выслушивать сердечные тоны и выполнять фонокардиографию. В ряде случаев, например при признаках острой внутриутробной гипоксии, слабости родовой деятельности, клинически узком тазе, тазовом предлежании плода, наличии рубца на матке и других осложнениях, у женщин с переносимой беременностью может возникнуть необходимость в оперативном родоразрешении. К таким методам относятся вакуум-экстракция, использование акушерских щипцов или выполнение кесарева сечения [6].

Метаанализ доступных источников по использованию различных методов введения мизопростала позволяет авторам сделать вывод, что врачи могут принимать решение об использовании данного препарата внутрь или влагалищно в каждом конкретном случае, учитывая состояние беременной женщины и ребенка. Анализ литературы за последние 20 лет, посвященной применению влагалищных систем динопростона с дробным введением препарата (аналога PGE₂) для индукции родов, исследование эффективности и безопасности такой системы у 18 беременных показало, что эффективность этого метода индукции родов сопоставима с другими методами предварительной подготовки и индукции родов [9, 10].

Однако в последнее время набирает силу в акушерской деятельности при запоздалых родах использование катетера Фолея. По данным метаанализа, которого мы изучали, было выявлено, что использование катетера Фолея приводит к успешному вагинальному родоразрешению в 40% случаев [10, 11].

При отсутствии эффекта от жидкого мизопростала, катетера Фолея и других методов родостимуляции, а также при нарастании осложнений необходимо провести экстренную операцию кесарева сечения [12].

Настоящее исследование направлено на изучение структуры факторов риска, частоты переносимой беременности и перинатальных исходов у женщин старшего репродуктивного возраста.

Материалы и методы исследования

Изучены структуры показателей родов за 2020-2022 годы в родильном перинатальном центре города Ош, в частности беременных женщин 35 лет и старше. Для постановки диагноза

запоздалые роды использованы дата последней менструации, УЗИ 1- триместре, ощущения 1-ое шевеления плода. Изучены методы родоразрешения запоздалых родов, такими методами, как медикаментозная стимуляция родов с помощью жидкого мизопростала (перорально, 25 мкг), механическая стимуляция родов с помощью катетера Фолея, а также метод хирургического родоразрешения с помощью кесарево сечения. Были изучены факторы риска развития запоздалых родов.

Результаты и обсуждения

С целью изучения факторов риска запоздалых родов, отобраны истории родов с данной патологией за 2020-2022 гг. беременных женщин 35 лет и старше в городском перинатальном центре города Ош. В 2020 году всего родов - 7672, преждевременные роды — 1077 (14%), из них старше 35 лет — 340 (31,5%), запоздалые роды — 117 (1,5%), из них старше 35 лет — 65 (55,5%).

В 2021 г. всего родов — 8669, преждевременные роды — 1106 (12,7%) из них старше 35 лет — 450 (13%), запоздалые роды - 120 (1,3%), из них старше 35 лет - 77 (64%).

В 2022 г. родов — 9499, преждевременные роды — 1347 (14,1%), из них старше 35 лет — 550 (40,8%), запоздалые роды — 76 (0,8%), из них старше 35 лет — 33 (43,4%).

В нашем исследовании частота запоздалых родов составила около 1,2 %. Эти показатели соответствуют российским — 1-3% [13], и других стран — 1,9% [4].

Среднее значение физиологических родов за три года составило 84,7%, а преждевременных родов — 13,6%. что соответствует предоставленным ранее данным по Республике [14].

Преждевременные роды составляют 9,5% от всех родов, варьируясь в зависимости от гестационного возраста: от 22 до 28 недель беременности (5–7% всех преждевременных родов), от 29 до 34 недель беременности (33–42%), в период от 34 до 37 недель беременности (50–60%) [4].

Таблица 1

СТРУКТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОДОВ за 2020-2022 гг
в родильном перинатальном центре города Ош

Показатели	2020	%	2021	%	2022	%	среднее	%
Всего родов	7672	100	8669	100	9499	100	8613	100
Самостоятельные срочные роды	6649	86,6	7107	81,9	8152	85,8	7302	84,7
Преждевременные роды	1077	14,0	1106	12,7	1347	14,1	1176	13,6
Запоздалые роды	117	1,5	120	1,3	76	0,8	104	1,2
Мнимое (хронологическое), или продолгованную беременность.	64	0,8	68	0,7	36	0,37	56	0,6
Истинное (биологическое) перенашивание	53	0,7	52	0,6	40	0,42	48	0,6
Домашние роды	18	0,2	20	0,23	15	0,15	17,6	0,2

Из представленных данных в Таблице 1 и Рисунка 1 видно, что средние арифметические показатели родов за 3 года: самостоятельных срочных родов - 7302 (84,7%); преждевременных родов - 1176, что составляет 13,6%, что соответствует статистике данных Савельевой Г.М. (5-18%); запоздалых родов — 104 (1,2%), составляет только 1-3. Домашние роды составляют 17,6 (0,2%).

В Таблице 2 и Рисунках 2, 3 видно, что количество запоздалых родов у женщин старше 35 лет за 2020-2022 годы было выше чем самостоятельных срочных, преждевременных родов. Запоздалых родов за 2020 г — 55,55%, за 2021 г — 64,17%, за 2022 г — 43,42%. У беременных старше 35 лет чаще возникают запоздалые роды по сравнению с беременными моложе 35 лет.



Рисунок 1. Показатели родов за 2020-2022 гг в родильном перинатальном центре города Ош

Таблица 2

СТРУКТУРА РОДОВ БЕРЕМЕННЫХ СТАРШЕ 35 ЛЕТ
в Ошском городском перинатальном центре (2020-2022 гг.)

Показатели	2020	старше 35 лет	%	2021	старше 35 лет	%	2022г	старше 35 лет	%
Всего родов	7672	1745	22,74	8669	2243	25,87	8613	2538	29,47
Самостоятельные срочные роды	6649	1340	20,15	7107	1711	24,07	8152	1955	23,98
Преждевременные роды	1077	340	31,56	1106	450	40,69	1347	550	40,83
Запоздалые роды	117	65	55,55	120	77	64,17	76	33	43,42
Мнимое (хронологическое) или пролонгированную беременность.	64	34	53,12	68	48	70,59	36	21	58,33
Истинное (биологическое) перенашивание	53	31	60,7	52	29	55,77	40	12	30,00

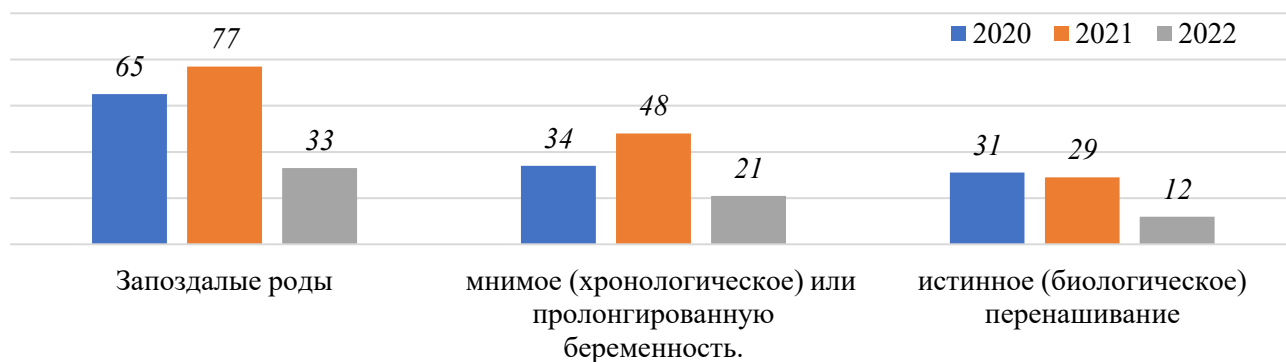


Рисунок 2. соотношение запоздалых родов за 2020, 2021, 2022 годы у беременных старше 35 лет

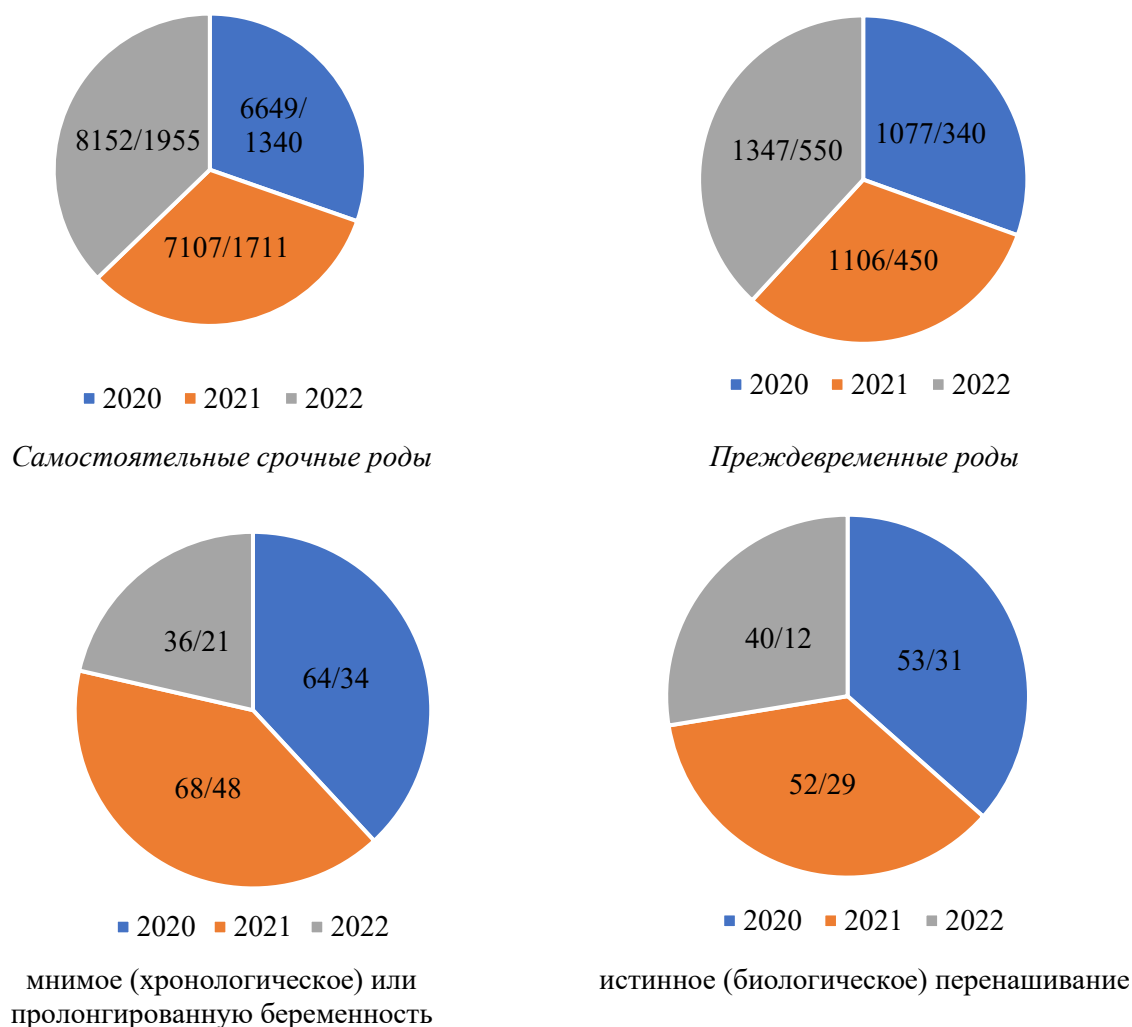


Рисунок 3. соотношение самостоятельных, преждевременных и запоздалых родов за 2020, 2021, 2022 годы у беременных старше 35 лет

Как видно из данных, представленных в Таблице 3 и на Рисунке 4 основными факторами риска запоздалых родов у беременных старше 35 лет являются: различные экстрагенитальные заболевания — 92,9%, из них основное место занимает анемия — 90,3%. Второй основной фактор риска это воспалительные заболевания внутренних половых органов — 89,26%. Третий — перенесенные аборт, которые составляют 85,19%. Четвертый — часто встречающийся фактор, психоэмоциональный стресс — 49,26%. В более ранних исследованиях, проводивших ретроспективный анализ историй родов в НИИ акушерства, гинекологии и перинатологии (г. Санкт-Петербург), количество экстрагенитальных патологий составил 67,3% [11].

Среди заболеваний основная доля принадлежит патология щитовидной железы — 31,7%, инфекции мочевыводящих путей — 30,4%, детские инфекции в анамнезе — 15,7%. Из гинекологических заболеваний, у 18,9% отмечались воспалительные заболевания органов малого таза, у 5,4% — нарушения менструально-овариального цикла. У 4,5% обследованных женщин в анамнезе были запоздалые роды. Беременность протекала с осложнениями у 78,3% женщин, из них в 21,4% случаев — с угрозой прерывания, в 9,3% — с хронической фетоплацентарной недостаточностью, 8,2% — с многоводием. Из экстрагенитальных заболеваний во время беременности наиболее часто встречалась анемия — 29,7% обследованных, гестационный пиелонефрит — у 3,8 [15].

Таблица 3

СТРУКТУРА ФАКТОРОВ РИСКА ПРИВОДЯЩИЕ К ЗАПОЗДАЛЫМ РОДАМ У
БЕРЕМЕННЫХ СТАРШЕ 35 ЛЕТ

Факторы риска	Общее количество запоздалые роды		Беременные женщины с запоздалыми родами старше 35 лет								
			2020(55)			2021(77)			2022(33)		
	270	%	Запоздалые роды	мнимое (хронологическое), или пролонгированную	истинное (биологическое) перенашивание	Запоздалые роды	мнимое (хронологическое), или пролонгированную	истинное (биологическое) перенашивание	Запоздалые роды	мнимое (хронологическое), или пролонгированную	истинное (биологическое) перенашивание
перенесенные детские инфекционные заболевания (ветряная оспа, корь, краснуха)	55	20,37	23	19	4	21	17	4	11	5	6
Инфантилизм	15	5,56		3	2	4	2	2	6	3	3
различные экстрагенитальные заболевания из них анемия	251	92,9	76	51	25	79	54	25	96	63	33
	244	90,3	71	48	23	79	54	25	94	61	33
Психозомоциональный стресс	133	49,26	42	22	20	40	19	21	51	43	8
нарушения менструальной функции, эндокринные заболевания	83	30,74	32	18	14	30	17	13	21	15	6
гестозы (поздние),	38	14,07	17	9	8	11	5	6	10	4	6
	34	12,59	12	9	3	13	19	3	9	7	2
неправильные положения плода и вставления головки	17	6,30	5	3	2	4	2	2	8	3	5
нарушения гипотизарно-надпочечниковой системы плода	7	2,59	3	3	0	2	1	1	2	2	0
пороки развития плода	10	3,70	2	1	1	2	2	0	5	3	2
перенесенные аборт	230	85,19	77	25	52	79	33	46	74	38	36
воспалительные заболевания внутренних половых органов	241	89,26	78	29	49	75	31	44	88	42	46

В исследованиях, проводившихся на базе родильного отделения Областного Перинатального центра за 2018-2020 гг, было выявлено следующее: воспалительные заболевания органов малого таза — у 9 женщин (75%), нарушения менструального цикла — у 3 женщин (25%), анемия — у 17 женщин (73,9%), инфекции мочевыводящих путей (хронический пиелонефрит, цистит) - у 12 женщин (63,1%) [6].

В Таблице 4 и на Рисунке 5 видно, что наиболее частый родоразрешения при запоздалых родов была родостимуляция жидким мизопростомом, на втором месте операция кесарево сечение, затем родостимуляция катетером Фолея. Однако метод родостимуляции катетером Фолея с каждым годом увеличивается и чаще применяется при истинном(биологическом) перенашивании. Однако в последнее время набирает силу в акушерской деятельности при запоздалых родах использование катетера Фолея. Было выявлено, что использование катетера Фолея приводит к успешному вагинальному родоразрешению в 40% случаев [9, 11].

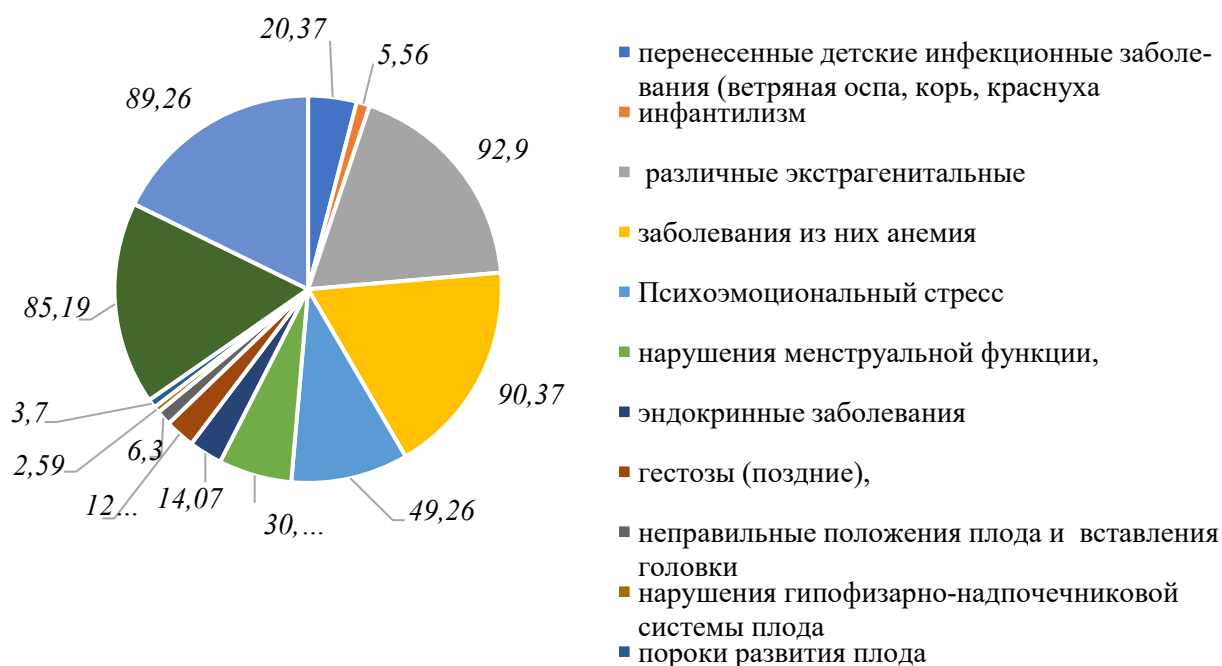


Рисунок 4. Структура факторов риска приводящие к запоздалым родам у беременных старше 35 лет

Таблица 4

СТРУКТУРА ИСХОДОВ ЗАПОЗДАЛЫХ РОДОВ
за 2020-2022 гг, в том числе у беременных старше 35 лет

Показатели	2020г	старше 35 лет	%	2021г	старше 35 лет	%	2022г	старше 35 лет	%
Всего родов	7672	1745	22,75	8669	2243	25,87	8613	2538	29,47
Самостоятельные срочные роды	6649	1340	20,15	7107	1711	24,07	8152	1955	23,98
Запоздалые роды	117	65	55,56	120	77	64,17	76	33	43,42
истинное (биологическое) перенашивание	53	31	58,49	52	29	55,77	40	12	30,00
Путем КС	10	7	70,00	12	6	50,00	5	4	80,00
Родостимуляция с мизопростолом	33	24	72,73	36	19	52,78	29	4	13,79
Родостимуляция с катетором Фолея	10	-	0,00	4	4	100,00	6	4	66,67
мнимое (хронологическое), или пролонгированную беременность.	64	34	53,13	68	48	70,59	36	21	58,33
Путем КС	6	4	66,67	7	5	71,43	4	2	50,00
Родостимуляция с мизопростолом	55	29	52,73	59	43	72,88	25	15	60,00
Родостимуляция с катетором Фолея	3	1	33,33	2	-	0,00	7	4	57,14

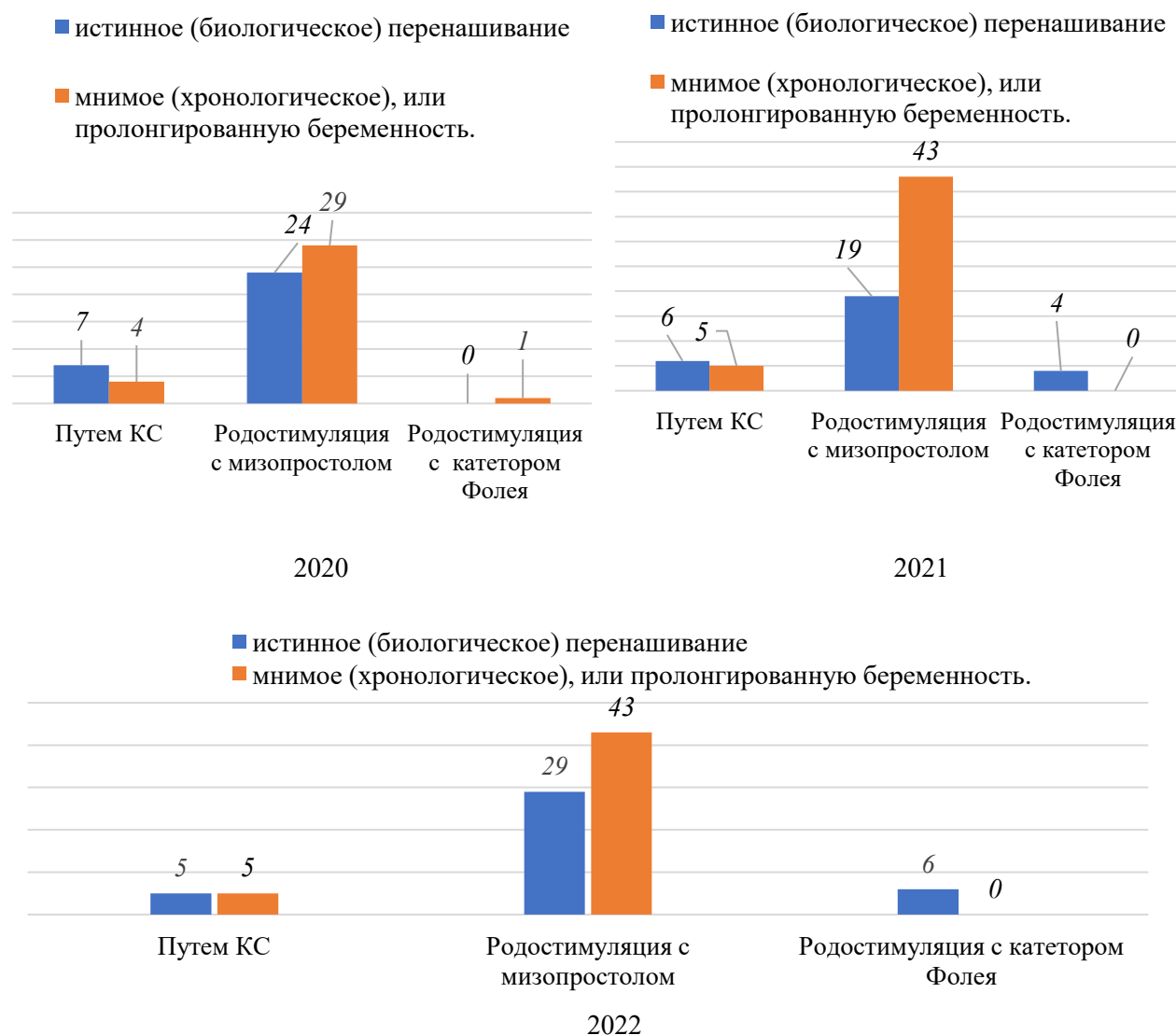


Рисунок 5. Структура исходов запоздалых родов за 2020-2022 годы, в том числе у беременных старше 35 лет

Частота кесаревых сечений была достоверно выше в группе индукции родов (33,8 против 21,1%, $p < 0,001$ [16].

По данным исследований на базе родильного отделения Самаркандского областного перинатального центра за 2018-2020 гг было выявлено, что родоразрешение при запоздалых родах путем кесарево сечения составило 52% [6]. Это соответствует среднему показателю кесарево сечения в нашем исследовании.

При переносной беременности России по их клиническому протоколу применяется мифепристон для досозревание шейки матки и развитие родовой деятельности в течение 48 ч ($OR=2,41$; 95% ДИ 1,70-3,42) и этот эффект сохраняется в течение 96 часов [17].

Согласно данным, представленным в Таблице 5 и на Рисунке 6 наиболее частый метод диагностики запоздалых родов по дате последней менструации составляет среднее значение истинного перенашивания — 80%. При мнимой (хронологической), или пролонгированной беременности 61,51%, ощущения 1-го шевеления плода при истинном (биологическом) перенашивании составляет 100%. Ощущения 1-ого шевеления плода среднее значение при мнимой (хронологической), или пролонгированной беременности составляет 61,11%.

Таблица 5

СТРУКТУРА ДИАГНОСТИКА ЗАПОЗДАЛЫХ РОДОВ
у беременных за 2020-2022 гг у беременных старше 35 лет

Показатели	2020			2021			2022		
		старше 35 лет	%		старше 35 лет	%		старше 35 лет	%
Запоздалые роды	117	65	55,56	120	77	64,17	76	33	43,42
Истинное (биологическое) перенашивание	53	31	58,49	52	29	55,77	40	12	30,00
Дата последней менструации	3	3	100,00	5	3	60,00	5	4	80,00
Узи 1- триместре	49	27	55,10	44	23	52,27	32	5	15,63
Ощущения 1-ое шевеления плода	1	-	0,00	3	3	100,00	3	3	100,00
Мнимое (хронологическое), или пролонгированную беременность.	64	34	53,13	68	48	70,59	36	21	58,33
Дата последней менструации	11	6	54,55	5	4	80,00	2	1	50,00
Узи 1-го триместре	50	24	48,00	61	45	73,77	32	18	56,25
Ощущения 1-ое шевеления плода	3	1	33,33	2	1	50,00	2	2	100,00



Рисунок 6. Структура диагностика запаоздалых родов у беременных за 2020-2022 годы, в том числе у беременных старше 35 лет

УЗИ-диагностика 1-ого триместра при истинном (биологическом) перенашивании — 40,99%. УЗИ-диагностика 1-ого триместра — 59,34%, В национальном руководстве акушерства указано, что частота истинного перенашивания, определяемого УЗИ-диагностика 1 триместра, составляет 1-3% [13].

Выводы

Средний показатель запоздалых родов за три года составляет 104 случая, что в нашем исследовании эквивалентно примерно 1,2%. При этом у женщин старше 35 лет на их долю приходится более 40% всех случаев запоздалых родов. Как отмечалось ранее, такая тенденция связана с возрастом беременных, а основными причинами являются: различные экстрагенитальные заболевания, включая анемию; перенесенные аборт; воспалительные заболевания органов малого таза.

Для снижения частоты запоздалых родов необходимы следующие меры: проведение профилактики общесоматических заболеваний у беременных, особенно среди женщин старше 35 лет; активное внедрение программ планирования семьи для уменьшения числа перенесенных абортов; усиление системы психологической поддержки для женщин как до беременности, так и во время нее.

Уровень анемии среди беременных в Кыргызстане в 3 раза выше, что указывает на недостаточную профилактическую работу в антенатальном периоде. Ситуация в Кыргызстане аналогична данным исследований в Узбекистане, что свидетельствует о влиянии экологических, пищевых и культурных факторов на развитие анемии.

Частота воспалительных заболеваний органов малого таза у беременных с запоздалыми родами в Оше и Самаркандской области в 3–4 раза превышает показатели Санкт-Петербурга. Это связано с недостаточной личной гигиеной, бесконтрольным использованием антибиотиков, самолечением и высокой распространенностью ЗППП.

Применение мизопростала при запоздалых родах у женщин старше 35 лет показало высокую эффективность. Использование УЗИ-диагностики в первом триместре для выявления риска запоздалых родов также продемонстрировало хорошие результаты. Однако определение запоздалых родов по моменту первого шевеления плода оказалось малоинформативным, поскольку многие женщины не могут точно вспомнить дату этого события.

Список литературы:

1. Роды одноплодные, самопроизвольное родоразрешение. Национальный клинический протокол для родовспомогательных учреждений I, II и III уровней организаций здравоохранения, утвержден Приказом МЗ КР №216 от 02.04.2020 г.
2. Саидова М. А., Рафиева З. Х. Переношенная и пролонгированная беременность и их перинатальные осложнения // Медицина Кыргызстана. 2016. №2. С. 10-16.
3. Новикова О. Н., Мустафина Л. Р. Переношенная беременность // Фундаментальная и клиническая медицина. 2019. Т. 4. №2. С. 42-47.
4. Leveno K. J., Bloom S. L., Spong C. Y., Dashe J. S., Hoffman B. L., Casey B. M., Sheffield, J. S. Williams obstetrics. New York: McGraw-Hill Education, 2014. V. 7. P. 28-1125.
5. Martin R., Fanaroff A., Walsh M. F. Martin's neonatal-perinatal medicine // Diseases of the fetus and infant. 2006. P. 1400-1401.
6. Ибрагимова, Н. С., Ибрагимов, Б. Ф., Юсупова, Н. А., & Юлаева, И. А. Течение, осложнения и исходы переношенной беременности // European science. 2021. №6(62). P. 50-54.
7. Саидова М. А., Рафиева З. Х. Переношенная и пролонгированная беременность и их перинатальные осложнения // Медицина Кыргызстана. 2016. №2. С. 10-16.

8. Рекомендации ВОЗ по индукции родов. Geneva: ВОЗ, 2014. 38 с.
9. Alfrevic Z., Keeney E., Dowswell T., Welton N. J., Medley N., Dias S., Caldwell D. M. Which method is best for the induction of labour?: A systematic review, network meta-analysis and cost-effectiveness analysis // *Health technology assessment*. 2016. V. 20. №65. <https://doi.org/10.3310/hta20650>
10. Sanchez-Ramos L., Levine L. D., Sciscione A. C., Mozurkewich E. L., Ramsey P. S., Adair C. D., McKinney J. A. Methods for the induction of labor: efficacy and safety // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2024. V. 230. №3. P. S669-S695. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2023.02.009>
11. De Vaan, M. D., Ten Eikelder, M. L., Jozwiak, M., Palmer, K. R., Davies-Tuck, M., Bloemenkamp, K. W., ... & Bouvain, M. Mechanical methods for induction of labour // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019. №10.
12. Rattananokchai, S., Gallos, I. D., Kietpeerakool, C., Eamudomkarn, N., Alfrevic, Z., Oladapo, O. T., ... & Price, M. J. Methods of induction of labour: a network meta-analysis // *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2023. V. 2023. №1. P. CD015234.
13. Авруцкая В. В. Акушерство: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 1197 с.
14. Subanova G. A., Subanova N. A., Askerov A. A., Yrysbayev E. Y., Dzhumaeva L. M., Yrysbayev A. Y. Hormone-dependent diseases of the pelvic organs in women over 35 years of age // *Obstetrics and Gynecology*. 2025. №6. P. 149-154. <https://doi.org/10.18565/aig.2025.56>
15. Буркитова А. М., Прохорова В. С., Болотских В. М. Актуальные диагностические и клинические проблемы при перенесенной беременности в современном акушерстве // *Журнал акушерства и женских болезней*. 2017. V. 66. №2. P. 93-103.
16. Thangarajah, F., Scheufen, P., Kirn, V., & Mallmann, P. Induction of labour in late and postterm pregnancies and its impact on maternal and neonatal outcome // *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*. 2016. V. 76. №07. P. 793-798. <https://doi.org/10.1055/s-0042-107672>
17. Таджиева М. А. Перенесенная Беременность // *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*. 2023. V. 4. №3. P. 447-450.

References:

1. Rody odnoplodnye, samoproizvol'noe rodorazreshenie. Natsional'nyi klinicheskii protokol dlya rodovspomogatel'nykh uchrezhdenii I, II i III urovnei organizatsii zdravookhraneniya, utverzhden Prikazom MZ KR №216 ot 02.04.2020 g. (in Russian).
2. Saidova, M. A., & Rafieva, Z. Kh. (2016). Perenoshennaya i prolongirovannaya beremennost' i ikh perinatal'nye oslozhneniya. *Medsina Kyrgyzstana*, (2), 10-16. (in Russian).
3. Novikova, O. N., & Mustafina, L. R. (2019). Perenoshennaya beremennost'. *Fundamental'naya i klinicheskaya meditsina*, 4(2), 42-47. (in Russian).
4. Leveno, K. J., Bloom, S. L., Spong, C. Y., Dashe, J. S., Hoffman, B. L., Casey, B. M., & Sheffield, J. S. (2014). *Williams obstetrics* (Vol. 7, pp. 28-1125). F. G. Cunningham (Ed.). New York: McGraw-Hill Education.
5. Martin, R., Fanaroff, A., & Walsh, M. F. (2006). Martin's neonatal-perinatal medicine. *Diseases of the fetus and infant*, 1400-1401.
6. Ibragimova, N. S., Ibragimov, B. F., Yusupova, N. A., & Yulaeva, I. A. (2021). Techenie, oslozhneniya i iskhody perenoshennoi beremennosti. *European science*, (6 (62)), 50-54. (in Russian).
7. Saidova, M. A., & Rafieva, Z. Kh. (2016). Perenoshennaya i prolongirovannaya beremennost' i ikh perinatal'nye oslozhneniya. *Medsina Kyrgyzstana*, (2), 10-16. (in Russian).
8. Rekomendatsii VOZ po induktsii rodov (2014). Geneva. (in Russian).

9. Alfirovic, Z., Keeney, E., Dowswell, T., Welton, N. J., Medley, N., Dias, S., ... & Caldwell, D. M. (2016). Which method is best for the induction of labour?: A systematic review, network meta-analysis and cost-effectiveness analysis. *Health technology assessment*, 20(65). <https://doi.org/10.3310/hta20650>
10. Sanchez-Ramos, L., Levine, L. D., Sciscione, A. C., Mozurkewich, E. L., Ramsey, P. S., Adair, C. D., ... & McKinney, J. A. (2024). Methods for the induction of labor: efficacy and safety. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 230(3), S669-S695. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2023.02.009>
11. De Vaan, M. D., Ten Eikelder, M. L., Jozwiak, M., Palmer, K. R., Davies-Tuck, M., Bloemenkamp, K. W., ... & Boulvain, M. (2019). Mechanical methods for induction of labour. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (10).
12. Rattanakanokchai, S., Gallos, I. D., Kietpeerakool, C., Eamudomkarn, N., Alfirovic, Z., Oladapo, O. T., ... & Price, M. J. (2023). Methods of induction of labour: a network meta-analysis. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2023(1), CD015234.
13. Avrutskaya, V. V. (2014). *Akusherstvo: natsional'noe rukovodstvo*. Moscow. (in Russian).
14. Subanova, G. A., Subanova, N. A., Askerov, A. A., Yrysbaev, E. Y., Dzhumaeva, L. M., & Yrysbaev, A. Y. (2025). Hormone-dependent diseases of the pelvic organs in women over 35 years of age. *Obstetrics and Gynecology*, (6), 149-154. <https://doi.org/10.18565/aig.2025.56>
15. Burkitova, A. M., Prokhorova, V. S., & Bolotskikh, V. M. (2017). Aktual'nye diagnosticheskie i klinicheskie problemy pri perenoshennoi beremennosti v sovremennom akusherstve. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh boleznei*, 66(2), 93-103. (in Russian).
16. Thangarajah, F., Scheufen, P., Kirn, V., & Mallmann, P. (2016). Induction of labour in late and postterm pregnancies and its impact on maternal and neonatal outcome. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*, 76(07), 793-798. <https://doi.org/10.1055/s-0042-107672>
17. Tadzhiya, M. A. (2023). Perenoshennaya Beremennost'. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 4(3), 447-450. (in Russian).

Поступила в редакцию
14.12.2025 г.

Принята к публикации
19.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Субанова Г. А., Карыбекова А. М., Аскеров А. А., Субанова Н. А., Ырысбаев Э. Ы., Ырысбаев А. Ы., Омуралиева Ч. Э. Перинатальные исходы и факторы риска переносимой беременности у женщин старше 35 лет // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 277-289. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/31>

Cite as (APA):

Subanova, G., Karybekova, A., Askerov, A., Subanova, N., Yrysbaev, E., Yrysbaev, A., & Omuralieva, Ch. (2026). Perinatal Outcomes and Risk Factors of Postterm Pregnancy in Women Over 35 Years Old. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 277-289. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/31>

УДК 614.4

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/32>

**МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ
У ЖЕНЩИН ФЕРТИЛЬНОГО ВОЗРАСТА
(литературный обзор)**

©*Садыкова Г. Ж.*, ORCID: 0009-0002-7432-7922, Ошский международный медицинский университет, г. Ош, Кыргызстан, Sadykovagulkumar@gmail.com

©*Алдашукуров Б. А.*, ORCID: 0000-0003-4922-4673, SPIN-код: 7653-7900, канд. мед. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, aldashukurov77@mail.ru

**MEDICAL AND SOCIAL CONSEQUENCES
OF IRON DEFICIENCY ANEMIA IN WOMEN OF FERTILE AGE
(literature review)**

©*Sadykova G.*, ORCID: 0009-0002-7432-7922, Osh International Medical University Osh, Kyrgyzstan, Sadykovagulkumar@gmail.com

©*Aldashukurov I.*, ORCID: 0000-0003-4922-4673, SPIN-code: 7653-7900, M.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, aldashukurov77@mail.ru

Аннотация. Железодефицитная анемия у женщин фертильного возраста остаётся одной из наиболее распространённых и социально значимых форм алиментарно-дефицитных состояний, оказывающих выраженное влияние на состояние здоровья женщин и демографические показатели. Несмотря на наличие значительного массива клинических исследований, медико-социальные последствия железодефицитной анемии нередко рассматриваются фрагментарно, без комплексной оценки их влияния на репродуктивное здоровье, течение беременности и родов, а также качество жизни женщин детородного возраста. Целью настоящего литературного обзора является обобщение и систематизация современных отечественных и зарубежных научных данных о медико-социальных последствиях железодефицитной анемии у женщин фертильного возраста и анализ основных направлений её профилактики. В ходе анализа научных публикаций установлено, что железодефицитная анемия ассоциируется с нарушениями менструального цикла, снижением фертильности, повышением риска репродуктивных потерь и неблагоприятных акушерских и перинатальных исходов, включая преждевременные роды и плацентарную недостаточность. Отмечено, что дефицит железа негативно отражается на физическом и психоэмоциональном состоянии женщин, снижает работоспособность, социальную активность, а также адаптационные возможности организма, что подчёркивает выраженный медико-социальный характер данной патологии. Особое внимание в обзоре уделено вопросам профилактики железодефицитной анемии, которая должна носить многоуровневый характер и включать популяционные меры, мероприятия на уровне первичной медико-санитарной помощи и индивидуальные профилактические стратегии. Комплексный подход к профилактике железодефицитной анемии у женщин фертильного возраста рассматривается как важное условие сохранения репродуктивного потенциала и повышения качества жизни женского населения.

Abstract. Iron deficiency anemia in women of childbearing age remains one of the most common and socially significant forms of nutritional deficiency, significantly affecting women's health and demographic indicators. Despite the availability of a significant body of clinical research, the medical and social consequences of iron deficiency anemia are often considered fragmentarily,

without a comprehensive assessment of their impact on reproductive health, the course of pregnancy and childbirth, and the quality of life of women of childbearing age. The aim of this literature review is to summarize and systematize current domestic and international scientific data on the medical and social consequences of iron deficiency anemia in women of childbearing age and analyze the main areas of its prevention. An analysis of scientific publications has established that iron deficiency anemia is associated with menstrual irregularities, decreased fertility, an increased risk of reproductive loss, and adverse obstetric and perinatal outcomes, including premature birth and placental insufficiency. It is noted that iron deficiency negatively impacts women's physical and psycho-emotional well-being, reducing work capacity, social activity, and the body's adaptive capacity, emphasizing the pronounced medical and social nature of this pathology. The review places particular emphasis on the prevention of iron deficiency anemia, which should be multifaceted and include population-based measures, primary care interventions, and individualized preventive strategies. A comprehensive approach to preventing iron deficiency anemia in women of childbearing age is considered an important prerequisite for preserving reproductive potential and improving the quality of life of the female population.

Ключевые слова: анемия, железодефицит, женщины, фертильность, беременность, роды, профилактика, качество.

Keywords: anemia, iron deficiency, women, fertility, pregnancy, childbirth, prevention, quality.

Многие исследователи отмечают, что железодефицитная анемия является одной из наиболее распространённых форм анемических состояний у женщин фертильного возраста и занимает ведущее место в их структуре. По данным Reznichenko G.I. и соавт. (2025), железодефицитная анемия широко распространена среди женщин репродуктивного возраста, беременных и молодых женщин, что позволяет рассматривать её как значимую проблему общественного здравоохранения, имеющую выраженные демографические и социальные последствия [2].

Согласно данным эпидемиологических обзоров, анемии у женщин фертильного возраста характеризуются высокой распространённостью как клинически выраженных, так и латентных форм дефицита железа. О. А. Халаимова (2020), анализируя эпидемиологические особенности анемий, подчёркивает, что именно скрытые формы дефицита железа формируют основу для последующего развития клинической железодефицитной анемии, оставаясь при этом недостаточно выявляемыми на ранних этапах [21].

Ряд авторов указывает на значимость возрастных и репродуктивных факторов в формировании анемических состояний. Н. И. Фролова (2020) отмечает, что репродуктивный период у женщин сопровождается повышенной потребностью в микроэлементах и является критическим этапом формирования дефицитных состояний, включая железодефицитную анемию, особенно при наличии дополнительных факторов риска [20].

Существенное влияние на распространённость железодефицитной анемии оказывают алиментарные и микронутриентные факторы. Несбалансированное питание, недостаточное поступление железа и витаминов-антиоксидантов формируют предпосылки для развития дефицита железа у женщин фертильного возраста, особенно в условиях региональных и климатических особенностей [14, 22].

В литературе также подчёркивается роль экологических и социальных факторов. Воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды ассоциируется с ростом

заболеваемости у женщин репродуктивного возраста, включая состояния, связанные с нарушением обмена микроэлементов [6].

Экологическое неблагополучие и социальные детерминанты здоровья оказывают опосредованное влияние на репродуктивное и соматическое здоровье женщин [11].

Таким образом, анализ литературных источников свидетельствует о том, что железодефицитная анемия у женщин фертильного возраста формируется под влиянием комплекса эпидемиологических, алиментарных, экологических и социальных факторов. Вместе с тем остаётся открытым вопрос о систематизации и обобщении современных данных об эпидемиологических особенностях железодефицитной анемии с учётом региональных различий и многофакторного характера риска, что и определяет актуальность настоящего литературного обзора. Цель исследования — на основе анализа отечественных и зарубежных научных публикаций обобщить современные данные о медико-социальных последствиях железодефицитной анемии у женщин фертильного возраста, включая влияние на репродуктивное здоровье, течение беременности и родов, качество жизни, а также рассмотреть основные направления профилактики на различных уровнях оказания медицинской помощи.

По данным Н. И. Фроловой (2020), дефицитные анемические состояния у женщин фертильного возраста сопровождаются нарушением регуляции репродуктивной функции, что проявляется изменениями менструального цикла, снижением фертильности и повышением риска репродуктивных потерь [20]. Автор подчёркивает, что анемия выступает не только как клинический синдром, но и как маркер общего неблагополучия репродуктивного здоровья.

Я. О. Габуева и А. О. Дзасохова (2020) отмечают, что у женщин позднего фертильного возраста железодефицитные состояния нередко сочетаются с гормональными нарушениями, что усугубляет клинические проявления гинекологической патологии и снижает адаптационные возможности организма [5].

В ряде работ указывается на взаимосвязь анемии с экстрагенитальными заболеваниями. С. К. Назарова (2020) подчёркивает, что хронические соматические заболевания у женщин репродуктивного возраста опосредованно влияют на гемопоз и могут способствовать формированию железодефицитной анемии, особенно при длительном течении и недостаточной коррекции основного заболевания [10].

Значимость железодефицитной анемии в акушерской практике подчёркивается в исследованиях М. А. Адамян и Д. А. Айрапетян (2023), которые указывают, что наличие ЖДА до или во время беременности ассоциируется с повышенным риском преждевременных родов, плацентарной недостаточности и неблагоприятных перинатальных исходов. Авторы подчёркивают, что выраженность осложнений напрямую связана с длительностью и степенью дефицита железа [4].

По данным М. К. Таукелова и соавт. (2025), анемия у женщин детородного возраста повышает кардиоваскулярные риски в период гестации и родов, что требует комплексной оценки состояния пациенток уже на этапе прегравидарной подготовки [18].

Роль микронутриентного баланса в исходах беременности подчёркивается М. У. Нарметова и соавт. (2021), которые показали, что нарушения микробиоты кишечника и усвоения железа могут усугублять течение железодефицитной анемии и снижать эффективность профилактических мероприятий у беременных женщин [11].

Медико-социальное значение железодефицитной анемии выходит за рамки клинических проявлений. Ж. А. Абдирасулова и М. М. Каратаев (2022) отмечают, что дефицитные состояния у женщин фертильного возраста ассоциируются со снижением показателей качества жизни, ухудшением физического и психоэмоционального состояния, а также снижением социальной активности [3].

Румянцева А. Ayazbekov и соавт. (2025) указывают, что при сочетании анемии с метаболическими нарушениями отмечается более выраженное снижение работоспособности и адаптационных резервов организма, что подчёркивает социальную значимость проблемы [1].

Таким образом, железодефицитная анемия у женщин фертильного возраста оказывает комплексное негативное влияние на репродуктивное здоровье, течение беременности и родов, а также на качество жизни, формируя устойчивые медико-социальные последствия.

По мнению А. А. Терешина и соавт. (2020), профилактика нарушений репродуктивного здоровья, включая железодефицитную анемию, должна рассматриваться как элемент демографической и социальной политики [19]. Авторы подчёркивают необходимость межсекторального подхода с акцентом на улучшение питания и условий жизни женщин детородного возраста. Алиментарные аспекты профилактики подробно рассмотрены Н. А. Павловым (2024), которая указывает, что недостаточное поступление витаминов и микроэлементов с пищей остаётся одной из ключевых причин сохранения высокой распространённости анемий в популяции [15].

Важность санитарно-просветительной работы подчёркивается М. В. Радзиховская и О. С. Анисимова (2021), которые показали, что повышение информированности женщин о ЖДА способствует формированию профилактического поведения и своевременному обращению за медицинской помощью [17].

Роль ПМСП в профилактике анемий подчёркивается М. М. Муяссаровой (2025), которая отмечает, что раннее выявление дефицитных состояний возможно при систематическом скрининге и диспансерном наблюдении женщин фертильного возраста [9].

Х. Н. Негматшаева (2023) предлагает использовать критерии выделения групп риска по ЖДА среди клинически здоровых женщин, что позволяет проводить превентивные мероприятия до формирования выраженной анемии [12].

По данным Н. У. Ойбутаева (2024), женщины с гинекологической патологией требуют приоритетного наблюдения на амбулаторном этапе, поскольку у них частота железодефицитной анемии достоверно выше по сравнению с общей популяцией [13].

Индивидуальная профилактика анемии предполагает персонализированный подход. В. Н. Локшин и соавт. (2020) подчёркивают, что коррекция питания, лечение сопутствующих заболеваний и рациональная ферротерапия позволяют существенно снизить риск рецидивов ЖДА [8].

Генетические аспекты профилактики рассматриваются И. В. Khamdamov (2022), которые указывают на необходимость учёта наследственной предрасположенности при формировании индивидуальных профилактических программ [7].

Мониторинг эффективности и безопасности терапии препаратами железа является важным компонентом вторичной профилактики и способствует улучшению качества жизни пациенток [16].

Таким образом, железодефицитная анемия у женщин фертильного возраста характеризуется выраженными медико-социальными последствиями, затрагивающими репродуктивное здоровье, течение беременности, родов и качество жизни. Профилактика ЖДА должна носить многоуровневый характер и включать популяционные меры, мероприятия на уровне первичной медико-санитарной помощи и индивидуальные стратегии с учётом биологических и социальных факторов риска.

Заключение

Проведённый литературный обзор свидетельствует о том, что железодефицитная анемия у женщин фертильного возраста является значимой медико-социальной проблемой,

оказывающей многоаспектное негативное влияние на состояние репродуктивного здоровья, течение беременности и родов, а также на физическое, психоэмоциональное и социальное функционирование женщин. Дефицит железа ассоциируется с нарушениями менструальной и репродуктивной функции, повышением риска акушерских осложнений и неблагоприятных перинатальных исходов, снижением качества жизни и трудоспособности.

Анализ научных источников показывает, что профилактика медико-социальных последствий железодефицитной анемии должна носить комплексный и многоуровневый характер. На популяционном уровне приоритетное значение имеют меры, направленные на улучшение питания, санитарно-просветительную работу и межсекторальное взаимодействие. В системе первичной медико-санитарной помощи ключевую роль играют раннее выявление дефицитных состояний, диспансерное наблюдение и выделение групп риска. Индивидуальная профилактика должна основываться на персонализированном подходе с учётом соматического статуса, репродуктивных планов, наследственной предрасположенности и эффективности проводимой терапии.

Таким образом, железодефицитная анемия у женщин фертильного возраста требует комплексного медико-социального подхода, ориентированного не только на коррекцию дефицита железа, но и на сохранение репродуктивного потенциала и улучшение качества жизни, что определяет актуальность дальнейших научных исследований и совершенствования профилактических программ.

Список литературы:

1. Ayazbekov A., Taskynova G., Oshibayeva A., Taubekova M., Tanysheva G. Long-term consequences of coronavirus infection (SARS-COV-2) in women of childbearing age // Наука и здравоохранение. 2025. Т. 27. №1. С. 146-156. <https://doi.org/10.34689/SH.2024.27.1.018>
2. Reznichenko G. I., Tursunov R. A., Reznichenko Yu. G., Smiyan A. I., Giryа E. M., Odinaeva N. F., Kabachenko E. V., Gulakova D. M., Baimatova Z. K. Iron deficiency anemia in young women of reproductive age, pregnant women and children // Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino". 2025. V. 6. №3. P. 27-41.
3. Абдирасулова Ж. А., Каратаев М. К., Абдуллаева Ж. Д. Сравнительный анализ динамики родов и оказания акушерской помощи женщинам фертильного возраста Ошской области Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 191-196. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/20>
4. Адамян М. А., Айрапетян Д. А. Клиника синдрома поликистозных яичников у женщин фертильного возраста в зависимости от фенотипа // Сборник тезисов 84-ой межрегиональной научно-практической конференции. Краснодар, 2023. С. 47-48.
5. Габуева Я. О., Дзасохова А. О. Особенности репродуктивной функции женщин Северной Осетии в позднем фертильном возрасте // Авиценна. 2020. №59. С. 12-13.
6. Кабиева А. К., Бейсембеккызы А., Кунтуганова А. Б., Механцева И. В., Васильева Н. В. Распространённость риска развития сахарного диабета 2 типа у женщин фертильного возраста в Центральном Казахстане // Евразийское Научное Объединение. 020. №3-2. С. 128-131.
7. Bakhtiyorovich K. I. A differentiated approach to the choice of diagnostics and prevention of complications of prosthetic plasty in women of fertile age // Биология и интегративная медицина. 2022. №1 (54). С. 5-14.
8. Локшин В. Н., Кудайбергенов Т. К., Кусаинова Ф. А., Калыбекова Ш. А. Особенности подготовки многорожавших женщин фертильного возраста с железодефицитной анемией в

южном регионе Казахстана // Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2020. №3. С. 490-491.

9. Муяссарова М. М. Здоровье женщин фертильного возраста: управление рисками репродуктивных нарушений на уровне первичной медико-санитарной помощи // Наука, инновации, образование: актуальные вопросы и современные аспекты. Пенза, 2025. С. 183–193.

10. Назарова С. К. Экстрагенитальные заболевания у женщин фертильного возраста как социально-гигиеническая проблема // Новый день в медицине. 2020. №2 (30). С. 183–186.

11. Нарметова М. У., Сулейманова Д. Н., Махмудова А. Д., Давлатова Г. Н. Факторы риска в генезе фолиево-дефицитной анемии у женщин фертильного возраста // Журнал теоретической и клинической медицины. 2021. № 5. С. 47–48.

12. Негматшаева Х. Н. Современная диагностика TORCH-инфекций у женщин фертильного возраста // Экономика и социум. 2023. №2 (105). С. 947–951.

13. Ойбутаева Н. У. Субклинический гипотиреоз у женщин фертильного возраста // Современные аспекты медицины и биологии. Ижевск, 2024. С. 347–348.

14. Олейникова А. В. Оценка поступления витаминов-антиоксидантов с пищей у женщин фертильного возраста, проживающих в северном регионе // XXIII Всероссийская студенческая науч.-практ. конф. Нижневартонск, 2021. С. 83–87.

15. Павлова Н. А. Репродуктивные установки женщин Республики Беларусь фертильного возраста в зависимости от социального статуса // Этнос и общество в контексте межнациональных отношений: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 2024. С. 414–418.

16. Перевезенцев Е. А., Белова П. М., Зимина Я. О., Безвугляк О. О., Далецкая П. А. Воздействие социально-экономических факторов на развитие бесплодия у женщин фертильного возраста // 21 век: фундаментальная наука и технологии: материалы XXXVII Междунар. науч.-практ. конф. Bengaluru, 2025. С. 26–38.

17. Радзиховская М. В., Анисимова О.С., Магадеев Х.Д. и др. Анализ распространённости и выраженности клинических проявлений папилломавирусной инфекции у ВИЧ-инфицированных женщин фертильного возраста // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. 2021. Т. 13. № 1. С. 37–44.

18. Таукелова М. К., Нурсеитова А. М., Абилкасимова Г. Артериальная гипертензия у женщин фертильного возраста // Актуальные проблемы современности. 2025. №1 (47). С. 158–162.

19. Терешина А. А., Принцева А. С., Амалицкий В. Ю. Влияние факторов анамнеза на уровень маркера СА-125 у женщин фертильного возраста с новообразованиями яичников // Смоленский медицинский альманах. 2020. №1. С. 274–275.

20. Фролова Н. И. Основные предикторы и конфаундеры репродуктивных нарушений у женщин раннего фертильного возраста: дис. ... д-ра мед. наук. Иркутск, 2020. 356 с.

21. Халаимова О. А. Эпидемиология анемий у детей раннего возраста // Форум молодых ученых. 2020. №7(47). С. 277-281.

22. Цыренова А. А., Будожарова Д. В., Монгуш В. О. Анализ дефицита магния у женщин фертильного возраста промышленного центра Сибири // Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков. М., 2024. С. 333–336.

References:

1. Ayazbekov, A., Taskynova, G., Oshibayeva, A., Taubekova, M., & Tanysheva, G. (2025). Long-term consequences of coronavirus infection (SARS-COV-2) in women of childbearing age. *Nauka i zdravookhranenie*, 27(1), 146-156. <https://doi.org/10.34689/SH.2024.27.1.018>

2. Reznichenko, G. I., Tursunov, R. A., Reznichenko, Yu. G., Smiyan, A. I., Giryа, E. M., Odinaeva, N. F., Kabachenko, E. V., Gulakova, D. M., & Baimatova, Z. K. (2025). Iron deficiency anemia in young women of reproductive age, pregnant women and children. *Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino"*, 6(3), 27-41.
3. Abdirasulova, Zh., Karataev, M., & Abdullaeva, Zh. (2022). Comparative Analysis of Birth Dynamics and Provision of Obstetric Care to Fertile Age Women in Osh Region of Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 191-196. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/20>
4. Adamyan, M. A., & Airapetyan, D. A. (2023). Klinika sindroma polikistoznykh yaichnikov u zhenshchin fertil'nogo vozrasta v zavisimosti ot fenotipa. In *Sbornik tezisov 84-oi mezhregional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Krasnodar*, 47-48. (in Russian).
5. Gabueva, Ya. O., & Dzasokhova, A. O. (2020). Osobennosti reproduktivnoi funktsii zhenshchin severnoi osetii v pozdnem fertil'nom vozraste. *Avitsenna*, (59), 12-13. (in Russian).
6. Kabieva, A. K., Beisembekzy, A., Kuntuganova, A. B., Mekhantseva, I. V., & Vasil'eva, N. V. (2020). Rasprostranennost' riska razvitiya sakharnogo diabeta 2 tipa u zhenshchin fertil'nogo vozrasta v Tsentral'nom Kazakhstane. *Evrasiiskoe Nauchnoe Ob"edinenie*, (3-2), 128-131. (in Russian).
7. Bakhtiyorovich, K. I. (2022). A differentiated approach to the choice of diagnostics and prevention of complications of prosthetic plasty in women of fertile age. *Biologiya i integrativnaya meditsina*, (1 (54)), 5-14.
8. Lokshin, V. N., Kudaibergenov, T. K., Kusainova, F. A., & Kalybekova, Sh. A. (2020). Osobennosti podgotovki mnogorozhavshikh zhenshchin fertil'nogo vozrasta s zhelezodefitsitnoi anemiey v yuzhnom regione Kazakhstana. *Vestnik Kazakhskogo Natsional'nogo meditsinskogo universiteta*, (3), 490-491. (in Russian).
9. Muyassarova, M. M. (2025). Zdorov'e zhenshchin fertil'nogo vozrasta: upravlenie riskami reproduktivnykh narushenii na urovne pervichnoi mediko-sanitarnoi pomoshchi. In *Nauka, innovatsii, obrazovanie: aktual'nye voprosy i sovremennye aspekty, Penza*, C. 183–193. (in Russian).
10. Nazarova, S. K. (2020). Ekstragenital'nye zabolevaniya u zhenshchin fertil'nogo vozrasta kak sotsial'no-gigienicheskaya problema. *Novyi den' v meditsine*, (2 (30)), 183–186. (in Russian).
11. Narmetova, M. U., Suleimanova, D. N., Makhmudova, A. D., & Davlatova, G. N. (2021). Faktory riska v geneze folievo-defitsitnoi anemii u zhenshchin fertil'nogo vozrasta. *Zhurnal teoreticheskoi i klinicheskoi meditsiny*, (5), 47–48. (in Russian).
12. Negmatshaeva, Kh. N. (2023). Sovremennaya diagnostika TORCH-infektsii u zhenshchin fertil'nogo vozrasta. *Ekonomika i sotsium*, (2 (105)), 947–951. (in Russian).
13. Oibutaeva, N. U. (2024). Subklinicheskii gipotireoz u zhenshchin fertil'nogo vozrasta, In *Sovremennye aspekty meditsiny i biologii, Izhevsk*, 347–348. (in Russian).
14. Oleinikova, A. V. (2021). Otsenka postupleniya vitaminov-antioksidantov s pishchei u zhenshchin fertil'nogo vozrasta, prozhivayushchikh v severnom regione. In *XXIII Vserossiiskaya studencheskaya nauch.-prakt. konf., Nizhnevartovsk*, 83–87. (in Russian).
15. Pavlova, N. A. (2024). Reprodukivnye ustanovki zhenshchin Respubliki Belarus' fertil'nogo vozrasta v zavisimosti ot sotsial'nogo statusa. In *Etnos i obshchestvo v kontekste mezhnatsional'nykh otnoshenii: materialy X Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Krasnodar*, 414–418. (in Russian).
16. Perevezentsev, E. A., Belova, P. M., Zimina, Ya. O., Bezvuglyak, O. O., & Daletskaya, P. A. (2025). Vozdeistvie sotsial'no-ekonomicheskikh faktorov na razvitie besplodiya u zhenshchin fertil'nogo vozrasta. In *21 vek: fundamental'naya nauka i tekhnologii: materialy XXXVII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Bengaluru*, 26–38. (in Russian).

17. Radzikhovskaya, M. V., Anisimova, O.S., & Magadeev, Kh.D. (2021). Analiz rasprostranennosti i vyrazhennosti klinicheskikh proyavlenii papillomavirusnoi infektsii u VICH-infitsirovannykh zhenshchin fertil'nogo vozrasta. In *VICH-infektsiya i immunosupressii*, 13(1), 37–44. (in Russian).
18. Tauekelova, M. K., Nurseitova, A. M., & Abilkasimova, G. (2025). Arterial'naya gipertenziya u zhenshchin fertil'nogo vozrasta. *Aktual'nye problemy sovremennosti*, (1 (47)), 158–162. (in Russian).
19. Tereshina, A. A., Printseva, A. S., & Amalitskii, V. Yu. (2020). Vliyanie faktorov anamneza na uroven' markera CA-125 u zhenshchin fertil'nogo vozrasta s novoobrazovaniyami yaichnikov. *Smolenskii meditsinskii al'manakh*, (1), 274–275. (in Russian).
20. Frolova, N. I. (2020). Osnovnye prediktory i konfaundery reproduktivnykh narushenii u zhenshchin rannego fertil'nogo vozrasta: dis. ... d-ra med. nauk. Irkutsk. (in Russian).
21. Khalaimova, O. A. (2020). Epidemiologiya anemii u detei rannego vozrasta. *Forum molodykh uchenykh*, (7(47)), 277-281. (in Russian).
22. Tsyrenova, A. A., Budozhapova, D. V., & Mongush, V. O. (2024). Analiz defitsita magniya u zhenshchin fertil'nogo vozrasta promyshlennogo tsentra Sibiri. In *Razvitie nauki i praktiki v global'no menyayushchemsya mire v usloviyakh riskov*, Moscow, 333–336. (in Russian).

Поступила в редакцию
18.12.2025 г.

Принята к публикации
27.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Садыкова Г. Ж., Алдашукуров Ы. А. Медико-социальные последствия железодефицитной анемии у женщин фертильного возраста (литературный обзор) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 290-297. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/32>

Cite as (APA):

Sadykova, G. & Aldashukurov, Y. (2026). Medical and Social Consequences of Iron Deficiency Anemia in Women of Fertile Age (Literature Review). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 290–297. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/32>

UDC 616.36:615.2

https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/33

CHOICE OF PHARMACOTHERAPY FOR ACUTE DESTRUCTIVE PANCREATITIS (REVIEW)

- ©**Rustemova K.**, ORCID: 0000-0002-8853-9267, SPIN-code: 2236-4076, Dr. habil.,
Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Astana, Kazakhstan, rustemovak@mail.ru
©**Tsoy O.**, ORCID: 0009-0007-1181-3129, MD, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan
©**Ashimov Zh.**, ORCID: 0000-0002-3970-8749, SPIN-code: 2430-8820, MD,
National Surgical Center named after M. M. Mamakeev, Bishkek, Kyrgyzstan
©**Shakeyeva A.**, MD, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan
©**Tsoy N.**, ORCID: 0000-0001-6981-2267, MD, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan
©**Kozhakhmetov S.**, ORCID: 0000-0002-0075-0376, MD,
Astana Medical University, Astana, Kazakhstan
©**Zhalgasbayev Zh.** SPIN-code: 2117-0990, MD, National Coordination Center
for Emergency Medicine, Astana, Kazakhstan
©**Dinlossan O.**, ORCID: 0000-0003-4604-8731, SPIN-code: 7397-2085, MD, National Surgical
Center named after M. M. Mamakeev, Bishkek, Kyrgyzstan, khalif.kgma@gmail.com
©**Sadriten A.**, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan

ВЫБОР ФАРМАКОТЕРАПИИ ПРИ ОСТРОМ ДЕСТРУКТИВНОМ ПАНКРЕАТИТЕ (ОБЗОР)

- ©**Рустемова К. Р.**, ORCID: 0000-0002-8853-9267, SPIN-код: 2236-4076, д-р мед. наук,
Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова, г. Астана, Казахстан, rustemovak@mail.ru
©**Цой О. Г.**, ORCID: 0009-0007-1181-3129, SPIN-код: 7981-5707, д-р мед. наук,
Медицинский университет Астана, г. Астана, Казахстан
©**Ашимов Ж. И.**, ORCID: 0000-0002-3970-8749, SPIN-код: 2430-8820, канд. мед. наук,
Национальный хирургический центр им. М. М. Мамакеева, г. Бишкек, Кыргызстан
©**Шакеева А. Р.**, канд. мед. наук, Медицинский университет Астана, г. Астана, Казахстан
©**Цой Н. О.**, ORCID: 0000-0001-6981-2267, канд. мед. наук,
Медицинский университет Астана, г. Астана, Казахстан
©**Кожяхметов С. К.**, ORCID: 0000-0002-0075-0376, канд. мед. наук,
Медицинский университет Астана, г. Астана, Казахстан
©**Жалгасбаев Ж.**, SPIN-код: 2117-0990, канд. мед. наук, Национальный координационный
центр экстренной медицины, г. Астана, Казахстан
©**Динлоссан О. Р.**, SPIN-код: 7397-2085, ORCID: 0000-0003-4604-8731,
канд. мед. наук, Национальный хирургический центр им. М. М. Мамакеева,
г. Бишкек, Кыргызстан, khalif.kgma@gmail.com
©**Садритен А.**, Медицинский университет Астана, г. Астана, Казахстан

Abstract. This paper is devoted to a modern, promising, minimally invasive endovascular method for treating acute pancreatitis: prolonged regional arterial pharmacotherapy. The main methodological and technical issues are discussed, on which there is no consensus in the literature. This primarily concerns the purpose and indications of the method in question, the timing of its initiation and duration, the drugs used, and evidence of its effectiveness using modern methods of statistical analysis.

Аннотация. Работа посвящена современному, перспективному, малоинвазивному эндоваскулярному методу лечения острого панкреатита: длительной региональной артериальной фармакотерапии. Обсуждаются основные методологические и технические

вопросы, по которым в литературе нет единого мнения. В первую очередь это касается цели и показаний к применению рассматриваемого метода, сроков его начала и продолжительности, используемых препаратов, а также доказательств его эффективности с помощью современных методов статистического анализа.

Keywords: acute pancreatitis, pancreatic necrosis, prolonged regional intra-arterial therapy, infectious complications, mortality.

Ключевые слова: острый панкреатит, панкреатический некроз, длительная региональная внутриартериальная терапия, инфекционные осложнения, смертность.

In the literature, the method of conservative treatment of acute pancreatitis discussed here is referred to by various names, but its essence is the same: prolonged regional arterial pharmacotherapy (hereinafter referred to as PRAP) in the complex treatment of patients with acute pancreatitis (hereinafter referred to as AP). This method should not be considered purely conservative, since it is essentially microinvasive endovascular pharmacotherapy. First and foremost, this concerns the indications for the use of this technique, certain methodological aspects, the optimal timing of its implementation, the composition of perfusion solutions, the assessment of its effectiveness, etc. Naturally, when discussing pharmacotherapy, it is impossible not to briefly touch upon the individual mechanisms of AP pathogenesis [1, 2].

There is no doubt that the prognosis for AP is based on the timely administration of emergency pathogenetic conservative and minimally invasive treatment, which in some cases can abort the development of pancreatic necrosis (hereinafter referred to as PN) and prevent the development of infectious complications [3].

An increase in the area of gland necrosis to 40–70% sharply increases the risk of bacterial infection with the spread of the infectious-necrotic process not only in the PG, but also in the peritoneal cavity and throughout the retroperitoneal tissue, which can initiate the development of massive severe endotoxemia with clinical signs of abdominal sepsis, leading to the formation of multiple organ failure syndrome and/or infectious-toxic shock [4-6].

One of the main causes of death in patients with necrotic forms of OP is systemic organ dysfunction with impaired blood flow [7, 8].

In the early stages of OP, the main pathogenetic role belongs to acute hypovolaemia, as a consequence of impaired metabolic, resorptive, and perfusion processes. As a result, the bioavailability of drugs administered directly to the affected area, primarily the liver itself, is reduced. Moreover, drugs entering the general bloodstream are partially bound to blood plasma proteins (albumins, globulins) and, as a result, become pharmacologically inactive. In OP, a significant disadvantage of intravenous administration of drugs is their inefficiency and low delivery to the liver tissue [9–12].

As a result, endogenous intoxication progresses, necrotic foci become infected, which requires repeated surgical interventions and is accompanied by high mortality – up to 85% [13].

In this regard, the development of methods for the selective regional delivery of drugs directly to the affected organ with an increase in their local concentration in the tissues of the pancreas is of particular relevance [14, 15].

Since the beginning of this century, we are aware of five candidate dissertations and two doctoral dissertations in Russia alone devoted to this method in the complex surgical treatment of acute pancreatitis [6-21].

A number of researchers have proven the advantages of regional intra-arterial administration of antibiotics and protease inhibitors (hereinafter referred to as PI) compared to intravenous infusion in pancreatitis and pancreatic surgery [22, 23].

Compared to intramuscular and intravenous administration, intra-arterial infusion increases the concentration of drugs in the organs and tissues of the abdominal cavity several 6–8 times, the concentration of 5-fluorouracil with this method of administration increases in pancreatic tissues by 12–18 times compared to intravenous administration. The concentration of nafamostat mesylate (a short-acting anticoagulant) administered by prolonged regional arterial infusion (PRAI) to dogs with experimental OP was 5 times higher than with intravenous administration [7, 24–28].

In another experimental study conducted on rats, a 10-fold increase in the concentration of this drug was found with prolonged regional arterial infusion (PRAI) compared to intravenous administration [25].

Purely theoretically, that prolonged intra-arterial therapy not only reduces the load on the pulmonary circulation in patients with severe pancreatitis, but also increases the concentration of drugs in the focus of pancreatic destruction several times over by "bypassing" the natural biological filters – the liver and lungs [18].

Many authors believe that, with the same safety as intravenous infusion, this technique is significantly more effective in terms of correcting metabolic disorders in the blood, lungs, cardiovascular system, and renal and hepatic dysfunction [6, 16]. The total number of registered complications of intravenous and intra-aortic catheterisation and therapy did not differ, which allows us to conclude that they are comparable in terms of safety [19].

In this review, we consider it necessary to discuss a number of important practical aspects of prolonged regional arterial pharmacotherapy in the complex treatment of OP. Indications: for which category of patients with OP is the drug therapy method in question necessary? One of the tasks of DRAI is to prevent the development of pancreatic necrosis in OP at the stage of microcirculation disturbance (ischaemia) and to prevent infection, i.e., to be proactive before infection occurs. The indication for DRAI is OP when CT with contrast agent administration reveals uneven contrast of the PS, which is not yet necrosis, but a manifestation of microcirculation disorders that can be observed in the early days of the disease. Early initiation of treatment can improve its results. When comparing the effect of treatment using intravenous infusion of protease inhibitors (hereinafter PI) and antibacterial drugs with IAT of the same drugs, the mortality rate in the latter was significantly lower [29].

Performed intra-arterial drug therapy in combination with prolonged regional blockade of the organ nerves of the celiac plexus in all patients with sterile pancreonecrosis (hereinafter PN): hemorrhagic, fatty, used it in combination with selective intestinal decontamination in the treatment of patients with moderate and severe AP, patients with severe acute pancreatitis, used it to treat patients with PN. Used it to treat complicated acute destructive pancreatitis (ADP). Nevertheless, most authors point to high clinical efficacy with improved survival when using prolonged regional intra-arterial infusion in the treatment of severe and complicated acute pancreatitis [17–37].

The method of transfemoral catheterisation of the celiac trunk and its branches (a. gastroduodenalis, a. lienalis) according to Seldinger-Edman with various modifications is used. Taking into account the location of the pathological focus in the pancreas, anatomically correctly determined the arterial vessel: in cases of damage to the body and tail of the pancreas, the splenic artery was catheterised; in cases of damage to the head, the common hepatic artery was catheterised; and in cases of damage to the entire gland, the celiac trunk was catheterised [14, 15, 38, 39].

Angiography of the celiac trunk and superior mesenteric artery is performed first. An artery from the area of inflammation is selected for the administration of drugs. If this area is located in the

head of the pancreas, the catheter (4–5 Fr) should be placed in the common hepatic, gastro-duodenal, or superior mesenteric artery. If the inflammation is located in the body and tail of the pancreas, the catheter is inserted into the splenic artery or dorsal pancreatic artery. In cases of total pancreatic involvement, the catheter is placed in the celiac trunk [40].

In our opinion, the most optimal vessel for prolonged regional arterial perfusion in the treatment of OP is the celiac trunk. Firstly, it is easier than catheterisation of its first- and second-order branches. Secondly, it covers the entire upper part of the abdominal cavity, which is quite acceptable in terms of the prevention and treatment of liver dysfunction/insufficiency, which is observed in AP in 47.4% of cases [14, 15].

In the oedematous form of AP, hepatic insufficiency (HI) is present in only 4.8% of cases [41], whereas in pancreonecrosis it is present in every fourth patient, and in infected pancreonecrosis in 41.5% [42].

In 40% of cases, it is the cause of death, and in destructive forms, in 90–95.2% of cases [41, 43, 44].

In addition, targeted delivery of antisecretory agents (proton pump inhibitors, H₂ histamine receptor blockers) is carried out, since all arteries of the stomach are branches of the celiac trunk. Additional catheterisation of the superior mesenteric artery is justified when the destruction is localised in the head of the pancreas. To establish the state of extra- and intra-organ arterial blood supply to the pancreas and the extent of organ damage, an angiographic examination is mandatory before perfusion drug therapy, which, incidentally, should also be performed before removing the intra-arterial catheter.

The assessment of intraorgan haemodynamic disorders, as well as the extent of pancreatic destruction, is most informative based on the results of multislice spiral computed tomography celiacography with contrast administration [20].

The basis for this is the well-known fact that in destructive pancreatitis (hereinafter referred to as DP), as a rule, there is a so-called "perfusion block," i.e., pathological changes in the vascular bed of the pancreas due to external compression and thrombosis of large arteries supplying blood to the organ, as well as spasm and microthrombosis of extra- and intra-organ arteries, which leads to the progression of hypoxia, necrosis, and prevents the access of drugs to the sites of damage [14-19].

The main pathogenetic role in the disruption of the microcirculatory bed of the pancreas belongs to the activation of the kallikrein-kinin system, as well as the transition of pancreatic cells to anaerobic oxidation, contributing to acidosis and endothelial dysfunction with microthrombus formation [3].

Intestinal paresis and increased intra-abdominal pressure – intra-abdominal hypertension syndrome – also impair microcirculation in the abdominal organs, including the pancreas [20, 45].

Preserved PA perfusion in patients with PN occurred in only 31.4% of patients. Whereas in 68.6% of cases, the blood vessels of the PA were partially or completely non-contrasted. Signs of extravasal compression of arteries and veins were present in 21.6% of cases, and occlusion of the gastroduodenal artery was present in 13% of cases. These are the morphological signs of vascular disorders. There were also functional signs. In 45.1% of cases, redistribution of contrast medium from the common hepatic artery to the splenic artery was observed. Spasm of the common hepatic artery was observed in 41.2% of cases. Impoverishment of the intraorgan arterial bed was observed in 54.9% of cases. Absence of the venous phase of blood circulation in the pancreas was observed in 25.5% of cases. Proximal perfusion block was present in 39.2% of patients with PN, distal block in 29.4%. Moreover, distal circulatory disorders were at the level of small intraorgan arteries, and proximal disorders were associated with occlusion of large extraorgan arteries, up to the celiac trunk [16].

According to S.B. Zergetaev, in 46.7% of patients with severe OP, the parenchyma of the pancreas was not contrasted partially (57.1%) or completely (42.9%) during angiography. Moreover,

distal perfusion block was usually observed in large-focal PN, and proximal perfusion block was observed in widespread PN [18].

The most complete picture of changes in the arteries supplying the pancreas in patients with acute destructive pancreatitis (ADP) before and after long-term regional intra-arterial drug therapy is presented [19].

The morphological features observed were: occlusion and stenosis of the celiac trunk (9.8%), thrombosis of the splenic artery (2%), occlusion of the superior mesenteric artery (2%), occlusion of the gastroduodenal artery (13.7%), and occlusion of the pancreaticoduodenal artery (17.6%). In 68.6% of cases, there was no contrast enhancement of the pancreatic parenchyma (35.3% - large-focal, 23.5% — subtotal, 9.8% — total). Signs of extravasal compression of arteries and veins were found in 21.6% of patients. There were also functional angiological signs: redistribution of contrast medium from the common hepatic artery to the splenic artery (45.1%), spasm of the common hepatic artery (42.1%), impoverishment of the intraorgan arterial pattern (54.9%), intensification of the intraorgan arterial pattern (23.5%), enlargement of the splenic vein (3.9%), earlier onset of the venous phase — up to 7 seconds (11.8%), late onset of the venous phase — after 11 seconds (11.8%), absence of the venous phase (25.5%), contrast depot in the LV projection (7.8%), avascular formations in the LV projection (2%).

Proximal pancreatic perfusion block was established in 39.2% of cases, distal – in 29.4%. In addition to regional drug therapy, selective catheterisation of the pancreatic arteries can sometimes be performed urgently in cases of AP in order to stop arterial bleeding from pseudoaneurysms [35].

Endovascular embolisation is considered the optimal method of prevention in destructive pancreatitis [46].

Results of prolonged intra-arterial drug therapy, according to a control angiographic study. After a course of regional intra-arterial drug therapy, none of the patients with destructive pancreatitis (DP) showed progression of pathological changes in the vascular bed. In 47.1% of patients, there was a complete restoration of pancreatic tissue perfusion, characterised by recanalisation of the vessels supplying it. Partial restoration of pancreatic tissue perfusion was observed in 9.8% of patients. In 9.8% of cases, the effect was absent on repeat angiography. In all patients with distal perfusion block, it was possible to achieve complete restoration of blood flow with good contrast of the gland parenchyma. In 39.2% of patients with proximal perfusion block, it was possible to completely restore blood supply to the pancreas in only 17.6% of patients. In 11.8% of the patients examined, almost all of whom had recanalisation of large arteries, these patients had distal perfusion block instead of proximal. In 9.8% of cases, there was no positive angiographic dynamics. In 7.8% of patients, avascularised formations (non-perfused areas of necrosis, delimited at the periphery by areas of increased vascularisation) were again detected in the projection of the PV, as a rule, arising at the site of contrast deposition during the initial angiography. Among the functional signs characterising changes in PV blood circulation, the predominance of intraorgan arterial pattern enhancement was observed [19].

Based on the analysis of 51 cases of long-term intra-aortic therapy in patients with PD, complications are possible in one quarter of patients. These include: erosive bleeding (1.4%), aneurysm of the catheterised vessel (1.4%), subcutaneous haematoma (8.3%), thrombosis of the catheterised vessel (4.2%), local infectious complications (9.8%), and catheter thrombosis (1.4%). Observed bleeding from the femoral artery puncture site in 6.5% of cases and catheter thrombosis in 3.2% of cases during selective catheterisation of the celiac trunk [30].

Timing of the onset of PRA. The authors' opinions on this issue are ambiguous, which is most likely due to differences in patients' clinical diagnoses, the severity of their general condition at the time of hospitalisation, the presence of complications, and other factors that cannot be ignored. The

time factor is crucial here, as the death of the pulmonary arteries develops rapidly – by the third day of the enzymatic phase of OP [3].

For example, G.L. Kuznetsov considers it advisable to perform it after stabilising the patient's condition, performing mandatory therapeutic and diagnostic procedures, emergency operations, which were performed in 97.5% of patients, on average 6.6 ± 0.5 and 2.5 ± 0.2 days after admission to the hospital, since the usual duration of the disease at the time of hospitalisation was 6.5 ± 0.6 days. A.M. Yatsyn performed aortic catheterisation on the second day in half of the patients with OP, on the third day in one third of the patients, and later in the rest. This discrepancy in timing is most likely explained by differences in the severity of the patients' condition at the time of their admission to the hospital. Sterile PN occurred in 100% of cases. However, the vast majority of authors believe that regional intra-arterial perfusion should be started as early as possible [3, 7, 14-18, 24, 47, 48].

Began to consider this method of intra-arterial administration of drugs no later than 3 days after the establishment of acute destructive pancreatitis. According to I.P. Shlapak et al. [14, 15, 36], adequate fluid resuscitation (restoration of microcirculation and increased cardiac output – the main component of shock treatment) in the first three days contributes to the stabilisation of the pathological process and reduces the transformation of the disease into more severe forms by 21.5%, which makes it possible to avoid surgical interventions and is probably decisive in terms of patient survival in the longer term [49].

Share this opinion. Of the 41 patients with destructive pancreatitis, 29 underwent catheterisation of the celiac trunk with simultaneous perfusion on the first day, 7 on the second day, and 5 on the third day [47].

Assert that early regional intra-arterial infusion of alprostadil (angioprotector and microcirculation corrector, antiaggregant, vasodilator) into the gastro-duodenal artery restores arterial blood flow to the head of the pancreas (according to control angiography), prevents or reduces the depth of necrosis (according to CT data), reduces the possibility of peripancreatic infiltrates forming, and significantly reduces postoperative mortality. Intra-arterial administration of pentoxifylline with heparin and antibiotics is accompanied by a reduction in the foci of necrosis and prevents their infection [48].

Believe that patients with PN should undergo prolonged intra-arterial therapy in combination with differentiated surgical and minimally invasive treatment during the reactive phase of the disease in order to prevent possible early and late complications [3].

I.P. Shlapak et al. disagree with the prevailing opinion that intra-arterial infusion therapy should be most aggressive in the early stages of OP [14, 15, 50].

According to E. de-Madaria et al., the largest volume of infusion therapy (more than 4.1 litres) in the early phase of OP is significantly and independently of other factors associated with persistent heart failure, acute accumulation of fluid in the organs and throughout the body, and increasing respiratory and renal failure [51].

In this regard believe that patients with respiratory and/or cardiac dysfunction require a restrictive infusion therapy regimen, i.e., a limited volume of fluid administered to the patient's body using vasopressors, in order to maintain stable haemodynamics [14, 15].

Compared different treatment durations depending on the onset of the disease [52, 54].

The mortality rate when conducting DRAI within the first 48 hours, 48–72 hours, and after these periods from the onset of the disease was 3.2%, 9.1%, and 26.3%, respectively. Later studies reported mortality rates of 11.9% in the first 48 hours and 23.6% after 48 hours [53].

Of course, patients with the most severe forms of the disease should undergo intra-arterial regional perfusion against a background of intensive peripheral and central intravenous infusion –

endovascular therapy. In the later stages of melting and sequestration of the pancreas, the intra-arterial infusion technique under consideration is not very effective [30, 55].

Dosages of medicinal products for PRAP and its duration. The duration is primarily determined by monitoring data on the effectiveness of the treatment. The infusion is performed using an infusion pump and/or FM controller device in continuous mode for 3–10 days [3, 16, 18, 36, 47, 56–58] (more often from 4 to 6 days), or longer – 10–18 days [6, 19]. The specific recommended doses of drugs used for IAPT are described below.

Intra-arterial perfusion pharmacotherapy programme. A pathogenetically justified intra-arterial perfusion programme should be balanced in terms of the quantitative and qualitative composition of solutions and pharmacological agents. As a rule, combinations of 2–3 or more drugs are used. For long-term regional arterial perfusion, the above drugs are used in various combinations: IP+antibacterial drugs [38, 59], disaggregants + antibacterial drugs [38], anticoagulant+antibacterial agent [59], anticoagulant + trental + antispasmodic [16], alprostadiol (antiplatelet and vasodilator) + antibacterial drug [38], IP (urinastatin) + anticoagulant [60, 61], antibacterial drugs + antisecretory agents [62], IP + antibacterial drugs + antispasmodic + trental [16, 36].

Long-term regional arterial infusion (LRAI) of IP and antibacterial drugs has been proposed as a special therapy. The effectiveness of LRAI IP and/or antibacterial drugs has been demonstrated, especially in the early stages of the disease [25, 32, 52, 53, 63].

H. Imaizumi et al. recommend nafamostat mesylate (240 mg) dissolved in 500 ml of 5% glucose solution, administered continuously at a rate of 20 ml/h. Imipenem (0.5 g) is dissolved in 100 ml of saline solution and administered into the artery every 12 hours. The duration of DRAI is 5 days, followed by a 7-day course of antibacterial drugs. M.V. Lazutkin et al. [47, 64] continuously administered heparin 10–20 thousand IU/day, trental 200 mg/day, and sandostatin (octreotide) 300–900 mcg/day intra-arterially in the treatment of destructive pancreatitis.

N. P. Shiryayev et al. administered a solution of the following composition through a catheter inserted into the gastro-duodenal artery for 3–5 days: S. Dropaverini 4.0 + S. Pentoxifyllini 5.0 + S. Verapamili 2.0, S. Octridi 0.1% in 100.0 ml of saline solution at a rate of no more than 10 ml per hour. G.A. Arutyunov et al. administered pentoxifylline (disaggregant) 10 ml, heparin 10,000 units, octreotide 0.3 mcg, followed by third- and fourth-generation cephalosporins or carbapenems at a daily dose of 3–4 g [3, 65]

The most comprehensive pathogenetically targeted methods developed protected by a Ukrainian patent, are a method for treating pancreatitis and a method for preventing septic complications of necrotising pancreatitis. Later, the results of experimental clinical studies of these treatment methods were summarised. These methods are based on cytoprotective therapy administered through the celiac trunk in the treatment of pancreatitis or into the superior mesenteric artery for the prevention of septic complications of necrotising pancreatitis. In the first case, a cytokine-protective complex is administered into the celiac trunk. It includes at least one of the following: a third- or fourth-generation antibiotic, an antioxidant (emoxipine), an antihypoxant (diavitol), an anticytotoxin (emoxipine or another agent), and an antiphospholipase (emoxipine, lidocaine) drug [57, 58],

To prevent septic complications of necrotising pancreatitis, the superior mesenteric artery is catheterised. The perfusion solution contains at least one of the following: a third- or fourth-generation antibiotic, an antioxidant (emoxipine), pentoxifylline, an antihypoxant (diavitol), the anti-cytokine pentoxifylline, and an antiphospholipase (lidocaine) drug. The perfusion rate of drugs is as follows: emoxipine 1% – 5 ml/h; pentoxifylline – 3.3 ml/h; lidocaine 2% – 4 ml/h; cephalosporins 1 g – 5 ml/h. Pentoxifylline and emoxipine solutions are used ready-made at 10 ml, while lidocaine and

antibiotics are diluted in 0.9% NaCl to 10 ml. Twice a day, 5,000 units of heparin are administered to prevent thromboembolic complications and maintain catheter patency.

At our clinic, patients with acute destructive pancreatitis (hereinafter referred to as ADP) undergo perfusion into the splenic artery with a pentacomplex of drugs: 1) papaverine 2% – 2.0 in 16 ml of saline solution, 2) ulinastatin 100,000 in 200 ml of saline solution twice a day, 3) trental 5.0 per 16 ml of saline solution, 4) contrical 10,000 units per 20 ml saline solution, 5) ceftriaxone 1.0 per 200 ml of saline solution. The duration of intra-arterial perfusion is 5 days, followed by intravenous administration of these drugs for at least 7 days [Zh.A. Doskaliev et al. [36]]. In our opinion, it would be more appropriate to optimise this protocol by replacing two anti-protease drugs with one, including new main components: anticoagulants (short-acting nafamostat and sulodexide), alprostadil (disaggregant and vasodilator), replacing papaverine with droperidol, using antioxidants and antihypoxants, anti-cytokine drugs, antiphospholipase agents, as well as drugs that regulate metabolic processes in cells.

In our opinion, the doses (single) of drugs administered intra-arterially should be 1.5 times higher than the minimum or average therapeutic doses, similar to the doses used in oncology for regional intra-arterial chemotherapy [66].

Solutions and pharmacological agents used for IAC attach great importance to the following as key components: saline solutions (physiological solution, Ringer's lactate solution), multifunctional balanced solutions, hydroxyethyl starch (HES) 130/0.6 [14, 15, 18, 67].

According to B.U. Wu et al. [68], compared to traditional NaCl saline solution, Ringer's lactate solution leads to faster regression of CVA. Intra-arterial infusion of HEC solutions in OP revealed a favourable regional tissue perfusion profile combined with a prokinetic effect [14, 15, 69].

Other solutions are also prescribed: rheosorbilact, glucose-novocaine mixture [30].

Anticoagulants and disaggregants, antispasmodics. There is no doubt that the nature and severity of vascular disorders in the PV basin and surrounding tissue depend on the duration of the disease and the extent of primary necrosis. Microcirculatory disorders lead to circulatory and tissue hypoxia of the PV tissue, including in areas where there is no direct influence of aggressive factors. This, together with the activation of LPO processes, forms the background for the further impact of aggressive factors in OP. This mechanism triggers a chain reaction in biological membranes, resulting in their destruction. There are primary (enzymes), secondary (biologically active amines) and tertiary (nitric oxide, pro-inflammatory cytokines, prostaglandins, etc.) direct aggressive factors [3].

Blockage of microcirculation determines the depth and extent of necrosis and is an important factor in possible infection [11, 70, 71].

Impaired microcirculation in the liver in the early phase of OP may play a key role in the progression of the destructive-inflammatory process [9, 11, 72].

The area of damage depends on the level of intraorgan perfusion disorders [6, 10, 73].

Therefore, most researchers believe that at the initial stage, regional intra-arterial perfusion therapy should be aimed at removing the so-called "perfusion block" in the arteries of the pancreas and its microcirculatory bed [74–76].

In the treatment of PN used heparin (20,000 IU/day), pentoxifylline (trental) (200 mg), and the antispasmodic verapamil (5–10 mg). Subsequently, to prevent local thrombosis, "preserved perfusion" was prescribed: low-dose antithrombotic drugs (heparin at 5–10 thousand IU/day) [16].

In the treatment of severe OP from the first day of prolonged intra-arterial infusion, increased the dose of heparin to 1–2 thousand IU per hour (24–48 thousand IU/day) with the addition of fibrinolysin activators (complamine up to 120 mg/day) – controlled hypocoagulation according to Lee-White 18–23 min. In the absence of perfusion block, standard intra-arterial infusion therapy with forced diuresis is performed for 3–5 days [18].

Thus, anticoagulants, disaggregants, and antispasmodics should be used when indicated (in the presence of perfusion block) as early as possible in the reactive phase of OP.

Cytoprotective drugs. It should be noted that virtually all drugs used for conservative treatment of AP are direct or indirect cytoprotective agents. There are drugs with direct membrane-protective properties, primarily antioxidants and antihypoxants.

Synthetic prostacyclins (iloprost, alprostadil, PGEI) stabilise the membranes of acinar cell lysosomes, restore microcirculation and inhibit proteases [77].

This category also includes drugs with antiphospholipase (lidocaine) and anticytokine (emoxipine, pentoxifylline) properties, as well as those that regulate cellular metabolic processes [57].

Enzyme synthesis inhibitors. They are administered in parallel with cytoprotectors to relieve the inflammatory process in the pancreas [6].

Most often, these are the cytostatic drug 5-fluorouracil, sandostatin and its analogues [3, 14, 15, 17, 30, 47].

At one time, this group of drugs was considered the main medication for treating OP [25].

In clinical guidelines proposed by Japanese specialists in 2003, in accordance with the principles of evidence-based medicine, it is recommended to use them as basic methods [29].

However, the question of their effectiveness remains highly controversial. It should be noted here that, according to some reports, sandostatin drugs are not fully capable of significantly reducing exocrine secretion of the pancreas [78-80] and are effective in the treatment of OP in combination with other protease inhibitors (ulinasatin, gabexate mesylate) [81].

Moreover, they can suppress the endocrine activity of β -cells in the pancreatic islets [82].

Proteolysis inhibitors (PIs) and antienzyme drugs. Proteolysis inhibitors (PI) [14,15] and antienzyme drugs [3] are effective in the early stages of the disease [25, 32, 36, 37, 63]. S.B. Zergetaev [18] prescribed Contrycal (at least 200 KIE) or Gordox (at least 2 ml KIE) per day to patients with severe AP from the first day. However, randomised clinical trials (RCTs) have not established a noticeable effect of IP (aprotinin, gabexate mesylate) on the course of mild OP [83,84], reduction in the frequency of surgical interventions and mortality rates [85-88].

This may be due to the short half-life of IP in vivo, insufficient daily dose of the drug [86-90], and microcirculatory disorders in the liver [89, 90].

American and European clinical guidelines for the treatment of OP also do not confirm the efficacy of IP [91, 92].

Many researchers believe that the autolysis theory does not explain all the triggering mechanisms in the pathogenesis of OP [93-98].

However, double-blind controlled studies conducted at the end of the last century demonstrated the high efficacy of IP (urinastatin, gabexate mesylate) [60, 61, 99].

With prolonged intravenous administration of gabexate mesylate (2400 mg for 7 days), a significant reduction in the incidence of complications and mortality in patients with OP [56], while the use of the drug at a dose of 900–2400 mg for 4–12 days resulted in a decrease in the frequency and severity of complications. Reconfirmed that there is no convincing evidence in favour of the use of intravenous protease inhibitors to prevent death, abdominal pain, pseudocyst formation, intra-abdominal abscess, surgical intervention, intestinal obstruction, or any complications of pancreatitis, except for complications after ERCP. There is no reliable evidence of an effect on reducing mortality, where the control mortality rate (CMR) was less than 0.1, but there may have been a reduction when the CMR was greater than 1.0 [100].

Most importantly, observational studies [54, 59, 64] and a randomised controlled trial [101] indicate the effect of continuous arterial infusion of IP in OP, including PN. It should also be noted that in OP, IP, in addition to its main anti-proteolytic action, is also capable of preventing vascular

thrombosis in circulatory disorders [102, 103] and altering cytokine secretion [102]. Most likely, these effects are not the result of direct IP mechanisms, but rather a consequence of the anti-proteolytic action that stops destruction and subsequent acute inflammation. Thus, the use of IP is clinically effective in OP only with intra-arterial regional perfusion of the drug.

Antisecretory drugs. Some authors use antisecretory drugs: proton pump inhibitors, bolus administration of quamatel, H₂ histamine receptor blockers. It is believed that the latter do not improve clinical outcomes [104]. Although the effect of drugs in this functional group in the treatment of OP is questionable, their use is considered possible in the early stages of the disease [14-18, 50, 104].

Antibacterial drugs. In PN, early adequate prevention of infection is always necessary – de-escalation antibacterial therapy [6, 25, 32, 36, 37, 63, 105].

Targeted intra-arterial administration of antibiotics in OP significantly increases their concentration in the focus of destruction and inflammation [18].

As antibacterial therapy for sterile forms of PN, third- and fourth-generation cephalosporins (ceftriaxone 1.0/day, clavulanic acid or fortum 4 g/day, cefepime 2 g/day) were prescribed to prevent purulent complications. For infected PN, ciprofloxacin 400 mg/day + metronidazole 1,000 mg/day were used [16].

Used empirical combination therapy for severe OP from the second day onwards: third- and fourth-generation cephalosporins or fluoroquinolones were prescribed in combination with clindamycin and metronidazole. For fungal superinfection, fluconazole 150 mg/day was used. Imipenem is most effective for combating infection in the pancreas in acute pancreatitis, as established by a randomised clinical trial [18, 106].

In acute necrotising pancreatitis, high concentrations of imipenem have been found in the tissue surrounding necrotic areas. Antibiotic therapy is usually continued until the symptoms of SSI regress, which corresponds to a score of less than 4 on the APACHE-II scale [30, 107].

The most effective antibiotics are third- and fourth-generation cephalosporins [3, 57]. Thienam is also used [3].

Antioxidants and antihypoxants. The activation of lipid peroxidation (LPO) processes plays a major role in the onset and development of functional and structural disorders of the pancreas and the body as a whole, along with circulatory and tissue hypoxia. Lipoperoxidation products are the main factors in the fragmentation and destruction of pancreatic cell membranes. Free radicals cause endothelial dysfunction, increasing permeability to active proteases that affect intracellular homeostasis, followed by leukocyte activation. They have chemotactic activity towards phagocytes and other immunocompetent cells [108].

In addition, under the action of free radicals, molecules involved in adhesion during microvascular thrombus formation are expressed [109].

That is, in this case, POL and hypoxia (circulatory tissue) can have a synergistic effect, leading to cytodestruction in areas of the PV tissue that are not directly exposed to aggressive factors. Therefore, the activation and direct use of antioxidants in the complex treatment of OP is of fundamental importance, especially since the antioxidant level of liver tissue is one of the lowest in the body. The degree of clinical manifestation of endotoxic syndrome directly correlates with a decrease in the function of the antioxidant system (AOS) and an increased content of under-oxidised products of POL. The lower the AOS indicators, the more pronounced the volumetric and haemodynamic disorders, and the more significant the hepatic insufficiency [15].

The antioxidant mexidol slows down destructive processes in the liver, more quickly limits inflammation, more rapidly relieves enzymatic toxemia and hyperglycaemia, and has a hepatoprotective effect. It has been used in the complex conservative treatment of the oedematous

form of OP and necrotic pancreatitis. However, they do not significantly alter the course of the disease in cases of irreversible decompensated systemic disorders [16].

In addition to mexidol, emoxipine and halovit are recommended for the treatment of patients with AP. Experimental studies have shown the effectiveness of other antioxidant drugs: etoxidol, cytochrome C in combination with sandostatin. Information on the use of antioxidants and antihypoxants for intra-arterial regional pharmacotherapy in the treatment of AP [57, 58].

Thus, the main pathogenetic mechanism of intra-arterial therapy for acute destructive pancreatitis (ADP) is the maintenance of compensatory reactions that contribute to the correction of endotoxemia (ET) and organ dysfunction. It is aimed at restoring microcirculation in the pancreas, reducing its enzymatic activity, preventing the development of purulent-septic complications, and treating them.

The effectiveness of long-term intra-arterial therapy for AP. The effectiveness of OP treatment is assessed by the primary criterion – mortality. There are also secondary criteria: 1) reduction of pain syndrome, 2) formation of pseudocysts, 3) intra-abdominal abscesses, 4) surgical interventions, 5) paralytic small bowel obstruction, 6) other serious complications, including multiple organ failure (MODS). In addition, general clinical indicators such as the length of stay in the intensive care unit, the duration of hospitalisation, etc., are used.

Monitoring of prolonged regional intra-arterial drug therapy for AP is assessed based on the dynamics of the clinical course, laboratory test data, and instrumental examination methods. The main criterion for uninfected pancreonecrosis is the "break" in the progression of the disease in the phase of enzymatic toxemia and the absence of purulent-septic complications [47].

It should be noted that in almost all studies known to us, the monitoring of the effectiveness of intra-arterial drug administration was carried out without using established severity criteria (the APACHE-II scoring system), which is a serious omission. Nowhere is the controlled mortality rate (CMR) in the control group indicated. With prolonged intravenous administration of IP – gabexate mesylate (2400 mg for 7 days), a significant reduction in the frequency of complications and mortality in patients with OP was noted. There is evidence of the effectiveness of IP DRAI and/or antibacterial drugs, especially in the early stages of the disease [25, 29, 32, 52, 63].

When comparing the effect of treatment with intravenous infusion of IP and antibacterial drugs with DRAI, combining both protease inhibitors and antibacterial drugs, the mortality rate in the latter was significantly lower [29].

Based on data obtained from the treatment of 53 patients with acute necrotising pancreatitis, DRAI nafamostat (a short-acting anticoagulant) in combination with antibacterial drugs reduced mortality by 6.5 times and completely eliminated the likelihood of infection, compared with intravenous administration of the same drugs [59].

Moreover, when these drugs are administered separately (nafamostat – DRAI, antibiotic – intravenously), mortality is reduced by at least 3 times, and the infection rate by 2 times. Intra-arterial administration of drugs to patients with acute PN significantly reduced the frequency of surgical interventions by more than 1.5 times (from 28.6% to 16.7%) and postoperative mortality (from 18.3% to 11.1%) [39].

The clinical and laboratory effectiveness of administering drugs into the "intra-arterial regional infusion tract" is present in uninfected (aseptic) pancreonecrosis. As for patients with infected pancreonecrosis, no significant advantages of this method over traditional treatment have been established. In cases of pancreonecrosis, prolonged arterial infusion of disaggregants in combination with an antibacterial drug in the early stages resulted in no fatalities and a more than 2.5-fold decrease in the percentage of surgical interventions, but the duration of hospital treatment did not change. In

other words, DRAI is most effective in the early stages of the disease, even in cases of pancreonecrosis [20, 48].

Describe a conservative treatment strategy that was used in 156 patients with uninfected OP over a period of 4–8 weeks. The limitation technique included local intra-arterial rheological therapy, which was performed on 98 patients. In 46 cases, video laparoscopic drainage was performed; in 12 cases, decompression retroperitoneal drainage (transabdominal, transgastric) was performed. Open surgery was mainly performed in cases of progression of the purulent-necrotic process. These conservative measures reduced mortality to 19.9%, whereas in cases of early extensive surgery for infected retroperitoneal necrosis with the formation of retroperitoneal phlegmon, mortality was 55.4%. In any case, the authors indicate that local rheological drug therapy reduces mortality to 21.4%, and video-laparoscopic drainage to 10.9% [21].

There are several retrospective case series whose results suggest that continuous regional arterial infusion may reduce mortality associated with acute necrotising pancreatitis [7, 64, 101].

According in cases of AP, the use of this method with five pathogenetically justified drugs (papaverine, ulinastatin, trental, contrycal, ceftriaxone) resulted in a significant reduction in the number of urgent surgical interventions, the duration of hospitalisation and, most importantly, mortality (from 11.1% to 5.6%); however, the percentage of septic complications decreased insignificantly [36].

As mentioned earlier, most authors note the highest clinical efficacy and reduced mortality when using prolonged regional intra-arterial infusion in the treatment of severe forms of acute pancreatitis. It is extremely difficult to perform a qualified meta-analysis of the effectiveness of the results of the methods of prolonged intra-arterial drug therapy proposed by the authors (both individually and in combination with other methods of surgical treatment). The main reason for this is the incomparability of patients in terms of age, sex, time of admission to hospital, nature and extent of pancreatic necrosis, clinical diagnoses and severity of the disease. Another reason is the virtual absence of full-fledged randomised controlled trials with sufficient evidence. The advisability of using a number of modulators of the course of OP (proteolysis inhibitors, somatostatin and its analogues, H(2) histamine receptor antagonists, etc.) has also not been confirmed by randomised studies and meta-analysis [22, 23].

S. B. Zergetaev concludes that in patients with severe OP, long-term (7–10 days) regional intra-arterial therapy reduces the frequency of purulent complications from 52.5% to 26.7%. And with the development of purulent-destructive complications, in combination with closed (mainly percutaneous) interventions, the overall mortality rate decreases from 22.5% to 10%, and postoperative mortality from 22.2% to 11.1% [18].

The reduction in postoperative complications and hospital mortality was 1.35 times (from 35% to 26%). Where sterile PN was present in all cases, the number of infectious complications decreased from 26.6% to 11.5%. With OP, it decreased from 23.5% to 7.6% [6, 17, 53].

Use of regional intra-arterial drug therapy in the complex treatment of pancreonecrosis reduced the number of purulent complications and infected forms from 78.6% to 58.8%, and mortality from 35.7% to 9.8%. Points to a decrease in infectious complications in patients with moderate and severe AP from 64.3% to 23.2% with the use of selective intestinal decontamination and regional intra-arterial drug therapy. Accurate prediction, early detection, effective prevention, and differentiated surgical tactics have made it possible to reduce the incidence of infectious complications from 62% to 38.5% and mortality from 29.8% to 18.2%. A similar percentage reduction in mortality — from 28% to 17.5%.[19, 21, 33].

In patients with complicated ODP, the method under consideration reduced mortality by 2 times (4% versus 8% in the control group). Further listing of treatment results from other researchers does not change the overall picture [30].

That is, we once again emphasize the lack of randomized controlled studies evaluating the clinical and prognostic effectiveness of prolonged regional intra-arterial drug therapy in the complex surgical treatment of patients with acute pancreatitis, as well as data obtained from a meta-analysis of several randomized controlled clinical trials. The majority of scientific works on this issue are based on small randomised controlled trials involving a limited number of patients or on non-randomised clinical trials. Most likely, this explains the absence of regional intra-arterial infusion therapy in the clinical guidelines of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan.

Based on the results of Cox's regression model, found a significant effect on improving the outcome of the early phase of OP – the earliest possible administration of intra-arterial infusion therapy using antisecretory drugs: somatostatin analogues – octreotide and gastric secretion blockers, as well as limiting the volume of infusion therapy in severe cases of OP. However, some researchers have reported the opposite, namely an increase in the frequency of surgical interventions due to infectious complications, which increases the length of hospitalisation [14, 15, 90].

In all the studies we reviewed, statistical processing of results and the evidence base are based on standard methods: Student's t-test, relative values (%). The difference in risk is not indicated – risk in the main group minus risk in the control group (RD). Positive values of intervention risk (RD) indicate an increased risk, while "-" indicates a reduced risk. For binary data, it is customary to calculate a weighted pooled estimate. To pool RD, a fixed-effect model weighted by the Mantel-Haenszel (M-H) method is used, followed by homogeneity testing. The homogeneity of studies is assessed using the I^2 test: $I^2 \leq 25\%$ – low, I^2 from 25% to 50% – moderate, $I^2 \geq 50\%$ – high heterogeneity. If the hypothesis of homogeneity is not confirmed, a random effects model is used with the Dersimonian-Laird (D-L) method. The possibility of systematic error is checked using the funnel method with the Begg criterion or the Egger criterion.

The number of patients needed to treat (NNT, i/RD) to prevent one undesirable event can be used as an indicator of treatment effectiveness. The number of patients who need to be treated to benefit (NNTB, the number of patients who need to be treated to benefit from the treatment of one additional patient) and the number of patients who need to be treated to harm (NNTD, the number of patients who need to be treated to harm from the treatment of one additional patient) are used for negative NNT. If the upper or lower limit of the 95% confidence interval (CI) was infinite, the NNT scale including infinity is used. The severity of OP is usually assessed using the Ranson score and health status assessment (APACHE-II) [107-109].

Statistical analysis should be performed using appropriate statistical software. We are aware that the above methods of statistical analysis are not yet widely used in Kazakhstan and the CIS countries, but their widespread implementation is only a matter of time. In concluding this analytical review, it should be noted that regional drug therapy is not recognised by all researchers as the most effective method in the complex treatment of OP. The use of this method of conservative treatment is inferior to the method of video laparoscopic drainage in terms of the frequency of fatal outcomes by almost 2 times (21.4% and 10.9%, respectively). The study involved 470 patients, of whom 314 (67%) had infected cases (retroperitoneal abscesses, phlegmons).

Mortality rates for patients with PN undergoing laparoscopic sanitation and drainage are more than twice lower than for those undergoing laparotomy (17.2% and 37.5%, respectively). With the aim of stabilising the general condition of patients with OP, performed laparoscopic drainage of the abdominal cavity prior to intra-arterial administration of drugs in 16.8% of cases. [3, 65].

In conclusion, we can make several important generalisations, in our opinion. The high clinical, laboratory, and prognostic effectiveness of prolonged regional intra-arterial perfusion in the complex surgical treatment of patients with acute pancreatitis is beyond doubt. This method is most clinically and laboratory effective in the treatment of patients with uninfected (aseptic) pancreonecrosis in terms of preventing the progression of destruction and necrosis in the pancreatic tissues and the development of infectious complications. In cases of infected PN, as well as in the late stages of the disease with total autolysis and sequestration of the pancreas, this method is not very effective. Not all methodological aspects of the implementation of this method have been definitively resolved to date. Prolonged regional arterial pharmacotherapy for patients with acute pancreatitis should begin as early as possible and be differentiated depending on the nature and extent of pancreatic damage, as well as taking into account the severity of the patient's condition. The duration and doses of continuous regional intra-arterial perfusion pharmacotherapy should be determined by monitoring the effectiveness of the treatment. There are no fundamental differences in the opinions of various authors regarding the medicinal determinants (drugs) necessary for intra-arterial regional perfusion. However, the pharmacotherapy of this method needs to be constantly optimised. Prolonged regional arterial pharmacotherapy is most effective in the treatment of severe forms of acute destructive pancreatitis in combination with laparoscopic drainage of the omental bursa and/or percutaneous drainage of the retroperitoneal space, as well as selective decontamination of the intestine. The method under consideration has great prospects in terms of both improving purely technical aspects and developing new protocols and regimens as more effective pathogenetic drugs with targeted action or polypotent properties become available. It may be necessary to develop the use of membrane-stabilising and anti-lipase drugs, antioxidants, immunomodulators, new anti-proteolytic drugs, more effective modern antibiotics, etc., in complex therapy.

References:

1. Working Group IAP/APA Acute Pancreatitis Guidelines (2013). IAP/APA evidence-based guidelines for the management of acute pancreatitis, *Pancreatology*, 13(4 Suppl 2), e1-e15. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2013.07.063>
2. Zerem, E. (2014). Treatment of severe acute pancreatitis and its complications. *World J Gastroenterol*, 20(38), 13879-13892. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i38.13879>
3. Nazarov, D. T., Klimov, A. E., Petrova, M. V., & Mylnikov, A. G. (2021). Treatment of Patients with Acute Destructive Pancreatitis Using Extracorporeal Detoxification Techniques. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 12(1).
4. Kuprin, A. A. (2012). Lechenie bol'nykh s psevdokistami podzheludochnoi zhelezy: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Moscow. (in Russian).
5. Savel'ev, V. S., Filimonov, M. I., & Burnevich, S. Z. (2008). Pankreonekrozy. Moscow. (in Russian).
6. Pokrovskii, K. A. (2010). Optimizatsiya diagnosticheskoi i khirurgicheskoi taktiki pri lechenii bol'nykh pankreonekrozom v mnogoprofil'nom statsionare: avtoref. dis. ... d-r med. nauk. Moscow. (in Russian).
7. Takeda, K. (2007). Antiproteases in the treatment of acute necrotizing pancreatitis: continuous regional arterial infusion. *JOP: Journal of the pancreas*, 8(4 Suppl), 526-532.
8. Wig, J. D., Bharathy, K. G., Kochhar, R., Yadav, T. D., Kudari, A. K., Doley, R. P., ... & Babu, Y. R. (2009). Correlates of organ failure in severe acute pancreatitis. *Jop*, 10(3), 271-275.
9. Ganaha, F., Yamada, T., Yorozu, N., Ujita, M., Ire, T., Fukuda, Y., ... & Tada, S. (1999). Vascular access system for continuous arterial infusion of a protease inhibitor in acute necrotizing

pancreatitis. *Cardiovascular and interventional radiology*, 22(5), 436-438. <https://doi.org/10.1007/s002709900423>

10. Hackert, T., Hartwig, W., Fritz, S., Schneider, L., Strobel, O., & Werner, J. (2009). Ischemic acute pancreatitis: clinical features of 11 patients and review of the literature. *The American journal of surgery*, 197(4), 450-454. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2008.04.011>

11. Dibirov, M. D., Larichev, D. V., & Juanov, A. A. (2010). Infekcii v hirurgii. *Infections in surgery*, 8(2), 7-11.

12. Solodov, Yu. Yu. (2016). Maloinvazivnyi dostup pod intraoperatsionnoi ul'trazvukovoi navigatsiei v khirurgicheskom lechenii zhidkostnykh obrazovaniy bryushnoi polosti i zabryushinnogo prostranstva: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Orenburg. (in Russian).

13. Maev, I. V., & Kucheryavyi, Ya. 2009. Zabolevaniya podzheludochnoi zhelezy. Moscow. (in Russian).

14. Shlapak, I. P., Datsyuk, A. I., & Datsyuk, L. V. (2013). Vliyanie otdel'nykh parametrov vnutriarterial'noi infuzionnoi terapii na konechnyi rezul'tat lecheniya rannei fazy ostrogo pankreatita. *Medsitina neotlozhnykh sostoyanii*, (5 (52)), 55-59. (in Russian).

15. Datsyuk, A. I., Shlapak, I. P., Titarenko, N. V., & Datsyuk, L. V. (2013). Desyatiletanii opyt profilaktiki i lecheniya sindroma poliorgannoi nedostatochnosti pri tyazhelom ostrom pankreatite: analiz 223 sluchaev. *Vestnik intensivnoi terapii*, (2), 19-26. (in Russian).

16. Kuznetsov, G. L. (2004). Regional'naya vnutriarterial'naya lekarstvennaya terapiya v kompleksnom lechenii pankreanekroza: Avtoref. ... kand. med. nauk, Barnaul. (in Russian).

17. Yatsyn, A. M. (2004). Lechenie ostrogo pankreatita s primeneniem dlitel'noi regionarnoi blokady nervov chrevnogo spleteniya v sochetanii s vnutriarterial'noi intensivnoi lekarstvennoi terapiiei: Avtoref. Diss. ... kand. med. nauk. Barnaul. (in Russian).

18. Zergetaev, S. B. (2007). Regional'naya lekarstvennaya terapiya v kompleksnom lechenii tyazhelogo ostrogo pankreatita: Avtoref. Diss. ... kand. med. nauk. Moscow. (in Russian).

19. Bragin, A. G. (2010). Regional'naya vnutriarterial'naya lekarstvennaya terapiya v kompleksnom lechenii patsientov s destruktivnym peritonitom: Avtoref. diss. ... kand. med. nauk. Moscow. (in Russian).

20. Chebotar, A. V. (2021). Diagnostika i profilaktika infektsionnykh oslozhnenii ostrogo pankreatita: Avtoref. diss. ... kand. med. nauk. St. Petersburg. (in Russian).

21. Lazutkin, M. V. (2014). Maloinvazivnye vmeshatel'stva v khirurgicheskoi pankreatologii: Avtoref. diss. ... d-r med. nauk. St. Petersburg. (in Russian).

22. Lee, M. J., Rattner, D. W., Legemate, D. A., Saini, S., Dawson, S. L., Hahn, P. F., ... & Mueller, P. R. (1992). Acute complicated pancreatitis: redefining the role of interventional radiology. *Radiology*, 183(1), 171-174.

23. Kalva, S. P., Yeddula, K., Wicky, S., Del Castillo, C. F., & Warshaw, A. L. (2011). Angiographic intervention in patients with a suspected visceral artery pseudoaneurysm complicating pancreatitis and pancreatic surgery. *Archives of surgery*, 146(6), 647-652. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2011.11>

24. Bradley III, E. L., Howard, T. J., van Sonnenberg, E., & Fotoohi, M. (2008). Intervention in necrotizing pancreatitis: an evidence-based review of surgical and percutaneous alternatives. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 12(4), 634-639. <https://doi.org/10.1007/s11605-007-0445-z>

25. Motoi, F., Egawa, S., Sunamura, M., & Matsuno, S. (2005). New strategy for acute necrotizing pancreatitis: Continuous Regional Arterial Infusion (CRAI) therapy. *7 Pathogenesis and treatment of alcoholic liver disease: progress over the last 50 years*, (50), 101.

26. Zaynutdinov, A. M., Malkov, I. S., & Valeev, A. A. (2013). Endovascular techniques in the prevention and treatment of erosive bleeding in patients with destructive forms of pancreatitis. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*, 94(6), 938-941. (in Russian).
27. Nesterenko, I. A., Laptev, V. V., & Gol'dberg, A. P. (1981). Prolonged regional arterial therapy in acute pancreatitis. *Sovetskaya meditsina*, (7), 104-106. (in Russian).
28. Yamauchi, J. I., Takeda, K., Shibuya, K., Sunamura, M., & Matsuno, S. (2001). Continuous regional application of protease inhibitor in the treatment of acute pancreatitis: an experimental study using closed duodenal obstruction model in dogs. *Pancreatology*, 1(6), 662-667. <https://doi.org/10.1159/000055878>
29. Hirata, K., Mayumi, T., Ohtsuki, M., Matsuno, S., & Takada, T. (2003). Clinical guideline of acute pancreatitis based on evidences. *Nihon Shokakibyo Gakkai Zasshi= The Japanese Journal of Gastro-enterology*, 100(8), 965-973.
30. Zaporozhchenko, B. S., Borodaev, I. E., Murav'ev, P. T., Vilyura, O. V., Borodaev, I. E., Murav'ov, P. T., & Vilyura, O. V. (2009). *Effektivnost' primeneniya vnutriarterial'noi terapii v kompleksnom lechenii bol'nykh oslozhnennym ostrym destruktivnym pankreatitom*. (in Russian).
31. Kubyshkin, V. A. (1986). Pankreonekroz. Diagnostika i lechenie: Avtoref. diss. ... d-r med. nauk. Moscow. (in Russian).
32. Hayashi, J., Kawarada, Y., Isaji, S., Yokoi, H., & Higashiguchi, T. (1996). Therapeutic effects of continuous intraarterial antibiotic infusion in preventing pancreatic infection in experimental acute necrotizing pancreatitis. *Pancreas*, 13(2), 184-192.
33. Vafin, A. Z., EKh, B., Gol'tiapina, I. A., Voskanyan, S. E., Kuznetsov, O. G., & Shurshin, E. M. (1999). Intra-arterial regional perfusion in destructive forms of acute pancreatitis. *Vestnik Khirurgii Imeni II Grekova*, 158(1), 30-35.
34. Sakhno, V. D., & Manuilov, A. M. (2004). Navigatsionnye tekhnologii v kompleksnom lechenii pankreonekrozov. *Meditsinskaya vizualizatsiya*, 1, 59. (in Russian).
35. Mansueto, G., Cenzi, D., D'Onofrio, M., Salvia, R., Gottin, L., Gumbs, A. A., & Mucelli, R. P. (2007). Endovascular treatment of arterial bleeding in patients with pancreatitis. *Pancreatology*, 7(4), 360-369. <https://doi.org/10.1159/000107396>
36. Doskaliev, Zh. A., Rustemova, K. R., Kozhakhmetov, S. K., Zhalgasbaev, Zh. G., Gadylbekov, A. A., & Orazbaev, S. T. (2024). Upravlyayemoe programmirovannoe medikamentoznoe lechenie ostrogo destruktivnogo pankreatita. *Evrasiiskii zhurnal zdavookhraneniya*, 1(1), 22-31. (in Russian).
37. Rustemova, K. R., Zhalgasbaev, Zh. G., Kozhakhmetov, S. K., & Gadylbekov, A. A. (2023). Kompleksnoe lechenie ostrogo destruktivnogo pankreatita (obzor literatury). *Evrasiiskii zhurnal zdavookhraneniya*, 5(5), 64-75. (in Russian).
38. Lubyanskii, V. G., Arutyunyan, G. A., Aliev, A. R., & Zharikov, A. N. (2014). Korrektziya regionarnogo krovoobrashcheniya v kompleksnom lechenii bol'nykh ostrym pankreatitom. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii*, 19(386-91). (in Russian).
39. Karimov, Sh. I., Borovskii, S. P., Khakimov, M. Sh., & Davlatov, U. Kh. (2009). Vnutriarterial'noe vvedenie lekarstvennykh preparatov v lechenii bol'nykh pankreonekrozom. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii*, 14(4), 48-53. (in Russian).
40. Timerbulatov, V. M., Timerbulatov, Sh. V., & Timirkhanov, Sh. A. (2018). Dlitel'naya regionarnaya arterial'naya infuziya v lechenii ostrogo pankreatita. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii*, 22(4), 96-101. (in Russian). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2017496-101>
41. Plekhanov, A. N., & Reshetnikov D. I. (2016). Sostoyanie portopechenochnoi gemodinamiki pri pechenochnoi nedostatochnosti u bol'nykh destruktivnym pankreatitom. *Byulleten'*

Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk, 1(4(110)), 68-71. (in Russian).

42. Nartailakov, M. A., Gvozdk, T. P., Tkachenko, V. N., & Kononov, V. S. (2010). Korrektsiya pechenochnoi nedostatochnosti v kompleksnom lechenii bol'nykh s infitsirovannym pankreonekrozom. *Meditsinskii vestnik Bashkortostana*, 5(5), 6-10. (in Russian).

43. Vinnik, Yu. S., Gul'man, M. I., & Popov, V. O. (1997). Ostryi pankreatit: voprosy patogeneza, klinicheskoi kartiny, lecheniya. Krasnoyarsk-Zelenogorsk. (in Russian).

44. Imaeva, A. K., Mustafin, T. I., & Polovinkina, S. R. (2020). Pokazateli zabolevaemosti i smernosti pri ostrom pankreatite kak indikator sostoyaniya meditsinskoi pomoshchi na regional'nom urovne. *Problemy sotsial'noi gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*, 28(6), 1298-1303. (in Russian). <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-6-1298-1303>

45. Shatalov, R. P. (2017). Differentsial'naya diagnostika i taktika lecheniya zhidkostnykh obrazovaniy, oslozhnyayushchikh techenie ostrogo destruktivnogo pankreatita: Avtoref. Diss. ... kand. med. nauk. Kursk. (in Russian).

46. Jury, R. P., & Tariq, N. (2008). Minimally invasive and standard surgical therapy for complications of pancreatitis and for benign tumors of the pancreas and duodenal papilla. *Medical Clinics of North America*, 92(4), 961-982. <https://doi.org/10.1016/j.mena.2008.03.004>

47. Lazutkin, M. V., Ivanusa, S. Ya., & Tikhomirova, O. E. (2014). Vnutriarterial'nyi regionarnyi infuzionnyi trakt v diagnostike i lechenii ostrogo pankreatita. *Rossiiskii mediko-biologicheskii vestnik imeni akademika IP Pavlova*, (3), 120-125. (in Russian).

48. Lubyanskii, V. G., & Zharikov, A. N. (2017). Rannaya reologicheskaya lekarstvennaya terapiya i stimulyatsiya protsessov otgranicheniya u bol'nykh ostrym pankreatitom. *Acta Biomedica Scientifica*, 2(6 (118)), 9-16. (in Russian).

49. Kubyshekin, V. A. (2009). Ostryi pankreatit. *Tikhookeanskii meditsinskii zhurnal*, (2 (36)), 48-52. (in Russian).

50. UK, W. (2005). UK guidelines for the management of acute pancreatitis. *Gut*, 54(Suppl 3). <https://doi.org/10.1136/gut.2004.057026>

51. De-Madaria, E., Martínez, J., & Pérez-Mateo, M. (2012). The dynamic nature of fluid resuscitation in acute pancreatitis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 10(1), 95-96. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2011.08.020>

52. Takeda, K., Matsuno, S., Ogawa, M., Watanabe, S., & Atomi, Y. (2001). Continuous regional arterial infusion (CRAI) therapy reduces the mortality rate of acute necrotizing pancreatitis: results of a cooperative survey in Japan. *Journal of hepato-biliary-pancreatic surgery*, 8(3), 216-220. <https://doi.org/10.1007/s005340170019>

53. Isaji, S., Takada, T., Kawarada, Y., Hirata, K., Mayumi, T., Yoshida, M., ... & Matsuno, S. (2006). JPN Guidelines for the management of acute pancreatitis: surgical management. *Journal of hepato-biliary-pancreatic surgery*, 13(1), 48-55. <https://doi.org/10.1007/s00534-005-1051-7>

54. Takeda, K., Yamauchi, J., Shibuya, K., Sunamura, M., Mikami, Y., & Matsuno, S. (2001). Benefit of continuous regional arterial infusion of protease inhibitor and antibiotic in the management of acute necrotizing pancreatitis. *Pancreatology*, 1(6), 668-673. <https://doi.org/10.1159/000055879>

55. Nedashkovskii, E. V., Bobovnik, S. V., & Duberman, B. L. (2009). Ostryi pankreatit. Moscow. (in Russian).

56. Chen, H. M., Chen, J. C., Hwang, T. L., Jan, Y. Y., & Chen, M. F. (2000). Prospective and randomized study of gabexate mesilate for the treatment of severe acute pancreatitis with organ dysfunction. *Hepato-gastroenterology*, 47(34), 1147-1150.

57. Sakhno, V. D., Manuilov, A. M., Vlasova, I. V., & Bochkareva, I. V. (2005). Nekroticheskii pankreatit, protokoly lecheniya. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii*, 10(1), 107-112. (in Russian).

58. Fedoruk, A. M. (2006). Patogenez, diagnostika i sovershenstvovanie kompleksnogo lecheniya ostrogo pankreatita (eksperimental'noe i klinicheskoe issledovanie): Avtoref. Diss. ... d-r med. nauk. Minsk. (in Russian).
59. Takeda, K., Matsuno, S., Sunamura, M., & Kakugawa, Y. (1996). Continuous regional arterial infusion of protease inhibitor and antibiotics in acute necrotizing pancreatitis. *The American journal of surgery*, 171(4), 394-398. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(97\)89617-1](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(97)89617-1)
60. Takeuchi, T. (1984). Clinical evaluation of FUT-175 (nafamostat mesilate) on pancreatitis. A double-blind controlled study with gabexate mesilate. *Digest Med*, 1, 255-270.
61. Watanabe, S. I. (1998). Acute pancreatitis: overview of medical aspects. *Pancreas*, 16(3), 307-311. <https://doi.org/10.1097/00006676-199804000-00016>
62. Zhou, M., Chen, B., Sun, H., Chen, X., Yu, Z., Shi, H., ... & Andersson, R. (2013). The efficiency of continuous regional intra-arterial infusion in the treatment of infected pancreatic necrosis. *Pancreatology*, 13(3), 212-215. <https://doi.org/10.1016a.pan.2013.02.004>
63. Wada, K., Takada, T., Hirata, K., Mayumi, T., Yoshida, M., Yokoe, M., ... & Amano, H. (2010). Treatment strategy for acute pancreatitis. *Journal of hepato-biliary-pancreatic sciences*, 17(1), 79-86. <https://doi.org/10.1007/s00534-009-0218-z>
64. Imaizumi, H., Kida, M., Nishimaki, H., Okuno, J., Kataoka, Y., Kida, Y., ... & Saigenji, K. (2004). Efficacy of continuous regional arterial infusion of a protease inhibitor and antibiotic for severe acute pancreatitis in patients admitted to an intensive care unit. *Pancreas*, 28(4), 369-373.
65. Arutyunyan, G. A., Aliev, A. R., Vlasov, K. E., Arzamastsev, D. D., & Petrenko, V. G. (2018). Primenenie arterial'noi infuzii v lechenii bol'nykh s ostrym pankreatitom. *Byulleten' meditsinskoj nauki*, (2 (10)), 58-62. (in Russian).
66. Safarov, D. A. (2021). Otsenka effektivnosti regional'noi vnutriarterial'noi polikhimioterapii v lechenii patsientov s mestnorasprostranennym rakom golovy i shei: Diss. ... kand. med. nauk. Moscow. (in Russian).
67. Shlapak, I. P., Datsyuk, O. I., & Titarenko, N. V. Sposob infuzii kristalloidnykh rastvorov. Patent № 25064. Ukraine, Zayavka podana 15 marta 2007 g.; opublikovano 25 iyulya 2007 g. (in Russian).
68. Wu, B. U., Hwang, J. Q., Gardner, T. H., Repas, K., Delee, R., Yu, S., ... & Conwell, D. L. (2011). Lactated Ringer's solution reduces systemic inflammation compared with saline in patients with acute pancreatitis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 9(8), 710-717. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2011.04.026>
69. Rudnov, V. A., & Zubarev, A. S. (2005). Intensivnaya terapiya nekrotiziruyushchego pankreatita: analiz sovremennogo sostoyaniya problemy. *Russkii meditsinskii zhurnal*, 13(26), 1774. (in Russian).
70. Nesterenko, Ya. A., Polyanskii, V. A., & Lishchenko, A. N. (1995). Endovaskulyarnaya terapiya v profilaktike gnoinykh oslozhnenii destruktivnogo pankreatita. *Kubanskii nauchno-meditsinskii vestnik*, (2-3), 39-40. (in Russian).
71. Grigor'ev, E. G., Molchanova, O. V., & Sadakh, M. V. (2012). Otsenka sostoyaniya i zhiznesposobnosti podzheludochnoi zhelezy pri pankreonekroze na osnovanii intraoperatsionnogo ul'trazvukovogo issledovaniya. *Infektsionnaya khirurgiya*, (10(4)), 33-37. (in Russian).
72. Khudaiberdiev, R. I., Khidoyatov, B. A., & Yunushodzaev, P. Yu. (1994). Mikrososudistoe ruslo podzheludochnoi zhelezy. *Morfologiya*, (1(3)), 115-124. (in Russian).
73. Cherdantsev, D. V. (2009). Nekotorye osobennosti patogeneza sindroma sistemnogo vospalitel'nogo otveta u patsientov s ostrym pankreatitom. *Byulleten' klinicheskoi bol'nitsy*, (51), 19-25. (in Russian).

74. Petrov, S. V., & Efimov, A. L. (2003). Prognosticheskoe znachenie izmenenii mikrotsirkulyatornogo rusla u bol'nykh ostrym pankreatitom. *Regionarnoe krovoobrashchenie i mikrotsirkulyatsiya*, 2(4), 60-64. (in Russian).
75. Yaitsy, N. A., Sedov, V. M., & Sopiya, R. A. 2003. Ostryi pankreatit. Moscow. (in Russian).
76. Efimov, A. L., Gaivoronskii, I. V., & Petrov, S. V. (2006). Prognosticheskie kriterii tyazhesti ostrogo pankreatita v zavisimosti ot izmeneniya pokazatelei mikrotsirkulyatsii. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Meditsina*, (1), 94-101. (in Russian).
77. Amendt, K. (2005). PGE1 and other prostaglandins in the treatment of intermittent claudication: a meta-analysis. *Angiology*, 56(4), 409-415.
78. Kozlov, V. A., Chernyad'ev, S. A., Makarochkin, A. G., & Airapetov, D. V. (2007). Vliyanie predoperatsionnoi terapii sinteticheskimi analogami sandostatina na rezul'taty lecheniya pankreonekroza. *Bolezni podzheludochnoi zhelezy*, (3), 77. (in Russian).
79. Maev, I. V., & Kucheryavyi, Ya. A. (2008). Vyrabotka zheludochnoi kisloty i khronicheskii pankreatit. Naskol'ko sil'na korrelyatsiya? *Rossiiskii zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktola*, 18(3), 4-14. (in Russian).
80. Ivlev, V. V., Varzin, S. A., & Shishkin, A. N. (2013). Sovremennye podkhody k lecheniyu patsientov s ostrym destruktivnym pankreatitom. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, (1), 123-126. (in Russian).
81. Nikitina, E. V., & Ilyukevich, G. V. (2025). Vliyanie ob"ema infuzionnoi terapii na endotelial'nuyu disfunktsiyu u patsientov s ostrym tyazhelym pankreatitom. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*, 22(6), 80-85. (in Russian).
82. Pavlov, V. N., Vorob'ev, V. A., & Anan'ev, V. A. (2025). Primenenie preparatov prostaglandina e1 v lechenii gnoino-vospalitel'nykh zabolevaniy. *Meditsinskii vestnik Bashkortostana*, 20(3 (117)), 94-101. (in Russian).
83. Akhmedov, Sh. Kh. (2025). Sovremennye podkhody k khirurgii ostrogo pankreatita: ekonomicheskii i klinicheskii analiz. *Ekonomika i sotsium*, (7-1 (134)), 824-836. (in Russian).
84. Ershov, A. V., Andreenkov, V. S., & Manasova, Z. Sh. (2020). Kardiodepressiya pri tyazhelom ostrom pankreatite: mekhanizmy razvitiya i vozmozhnye podkhody k lecheniyu. *Obzor literatury. Vestnik intensivnoi terapii imeni AI Saltanova*, (1), 66-74. (in Russian).
85. Ibadov, R. A., Abdullazhanov, B. R., Ibragimov, S. Kh., & Nishanov, M. F. (2020). Tyazhelyi ostryi pankreatit. Vybor lechebnoi taktiki. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. NI Pirogova*, 15(4), 29-33. (in Russian).
86. Protsenko, D. N., Tsvetkov, D. S., & Shifman, E. M. (2024). Taktika infuzionnoi terapii u bol'nykh s ostrym destruktivnym pankreatitom: obzor literatury. *Vestnik intensivnoi terapii imeni AI Saltanova*, (2), 94-106. (in Russian).
87. Vinnik, Yu. S., Teplyakova, O. V., & Erguleeva, A. D. (2022). Aktual'nye voprosy profilaktiki gnoinykh oslozhnenii ostrogo pankreatita. *Novosti khirurgii*, 30(3), 306-316. (in Russian).
88. Saidulaev, V. Kh. A., Gadzhieva, A. R., Kchibekov, E. A., & Ploskonos, M. V. (2025). Sravnitel'naya otsenka kachestva modelei ostrogo pankreatita po izmeneniyam kontsentratsii fermentov i S-reaktivnogo belka v krovi u krys. *Astrakhanskii meditsinskii zhurnal*, 20(2), 138-149. (in Russian).
89. Plotkin, L. L. (2025). Renin–angiotenzin–al'dosteronovaya sistema u patsientov s septicheskim shokom (obzor literatury). *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*, 22(5), 132-141. (in Russian).
90. Kiselev, V. V., Petrikov, S. S., Zhigalova, M. S., Novikov, S. V., Shavrina, N. V., & Yartsev, P. A. (2023). Vosstanovlenie propul'sivnoi funktsii kishechnika u patsientov s tyazhelym ostrym

pankreatitom v usloviyakh otdeleniya reanimatsii i intensivnoi terapii. *Zhurnal im. NV Sklifosovskogo "Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch"*, 12(2), 210-216. (in Russian).

91. Vinnik, Yu. S., Dunaevskaya, S. S., Antyufrieva, D. A., & Deulina, V. V. (2018). Endotelial'naya disfunktsiya i razvitie organnoi nedostatochnosti pri ostrom pankreatite. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (5), 3-3. (in Russian).

92. Protsenko, D. N., Tsvetkov, D. S., & Shifman, E. M. (2024). Taktika infuzionnoi terapii u bol'nykh s ostrym destruktivnym pankreatitom: obzor literatury. *Vestnik intensivnoi terapii imeni AI Saltanova*, (2), 94-106. (in Russian).

93. Korkina, Yu. S., Shervashidze, M. A., Valiev, T. T., Batmanova, N. A., & Panferova, T. R. (2024). Uspeshnoe lechenie pankreatita, initsiirovannogo preparatami L-asparaginazy, v klinicheskoi praktike. *Onkogematologiya*, 19(1), 113-124. (in Russian).

94. Vorontsov, O. F., Natroshvili, I. G., Mikhin, I. V., & Greb, K. (2022). Khirurgicheskoe lechenie khronicheskogo pankreatita: pokazaniya, sroki, metody. *Khirurgiya. Zhurnal im. NI Pirogova*, 2, 82-88. (in Russian).

95. Istomin, A. G. (2021). Puti profilaktiki oslozhnenii distal'noi rezektsii podzheludochnoi zhelezy. eksperimental'no-klinicheskoe issledovanie. *Vestnik Chelyabinskoi oblastnoi klinicheskoi bol'nitsy*, (1), 14-25. (in Russian).

96. Gazizova, A. I., & Murzabekova, L. M. (2022). Morfofunktsional'noe stroenie limfaticeskoi sistemy podzheludochnoi zhelezy melkikh zhvachnykh zhivotnykh. *Astana meditsinaly zhurnaly*, (S1), 68-74. (in Russian).

97. Khadzhibaev, A. M., Urazmetova, M. D., Khadzhibaev, F. A., & Mirzakulov, A. G. (2022). Patogeneticheskie aspekty ostrogo pankreatita na subkletochnom urovne. *Vestnik ekstremnoi meditsiny*, 15(5), 64-68. (in Russian).

98. Gaivoronskii, I. V., Efimov, A. L., Nichiporuk, G. I., Sotnikov, A. S., & Tikhonova, L. P. (2010). Izmeneniya gemomikrotsirkulyatornogo rusla podzheludochnoi zhelezy i raduzhki glaza u krysov pri ostrom eksperimental'nom pankreatite. *Vestnik rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii*, (1), 124-129. (in Russian).

99. Ashmarina, E. A., Emel'yanova, N. B., & Peretyachenko, E. A. (2017). Vozmozhnosti ul'trazvukovoi diagnostiki flegmony zabryushinnogo prostranstva. *Vestnik Chelyabinskoi oblastnoi klinicheskoi bol'nitsy*, (3), 22-24. (in Russian).

100. Kubachev, K. G., Zarkua, N. E., Tvorogov, D. A., & Yakovenko, T. V. (2021). 4.7. Lechenie ostrogo pankreatita. In *Ostrye khirurgicheskie zabolevaniya organov bryushnoi polosti* (pp. 110-128). (in Russian).

101. Huang, Y., & Badurdeen, D. S. (2023). Acute pancreatitis review. *The Turkish Journal of Gastroenterology*, 34(8), 795.

102. Takada, T., Isaji, S., Mayumi, T., Yoshida, M., Takeyama, Y., Itoi, T., ... & Hirashita, T. (2022). JPN clinical practice guidelines 2021 with easy-to-understand explanations for the management of acute pancreatitis. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, 29(10), 1057-1083.

103. García-Rayado, G., Cárdenas-Jaén, K., & de-Madaria, E. (2020). Towards evidence-based and personalised care of acute pancreatitis. *United European gastroenterology journal*, 8(4), 403-409.

104. Yamamoto, M., & Saitoh, Y. (1996). Severe acute pancreatitis in Japan. *Journal of hepato-biliary-pancreatic surgery*, 3(3), 203-209. <https://doi.org/10.1007/BF02391016>

105. Pezzilli, R., Miglioli, M., & Italian Acute Pancreatitis Study Group. (2001). Multicentre comparative study of two schedules of gabexate mesilate in the treatment of acute pancreatitis. *Digestive and Liver Disease*, 33(1), 49-57. [https://doi.org/10.1016/S1590-8658\(01\)80135-3](https://doi.org/10.1016/S1590-8658(01)80135-3)

106. Choosakul, S., Harinwan, K., Chirapongsathorn, S., Opuchar, K., Sanpajit, T., Piyanirun, W., & Puttapitakpong, C. (2018). Comparison of normal saline versus Lactated Ringer's solution for fluid resuscitation in patients with mild acute pancreatitis, A randomized controlled trial. *Pancreatology*, 18(5), 507-512.
107. Yong, F. J., Mao, X. Y., Deng, L. H., Zhang, M. M., & Xia, Q. (2015). Continuous regional arterial infusion for the treatment of severe acute pancreatitis: a meta-analysis. *Hepatobiliary & Pancreatic Diseases International*, 14(1), 10-17.
108. Horibe, M., Egi, M., Sasaki, M., & Sanui, M. (2015). Continuous regional arterial infusion of protease inhibitors for treatment of severe acute pancreatitis: systematic review and meta-analysis. *Pancreas*, 44(7), 1017-1023.
109. Antkowiak, R., Antkowiak, Ł., Grzegorzczyn, S., Nalik-Iwaniak, K., Kabała, N., Arent, Z., ... & Domoślawski, P. (2020). Efficacy of intra-arterial lidocaine infusion in the treatment of cerulein-induced acute pancreatitis. *Adv Clin Exp Med*, 29, 587-95.

Список литературы:

1. Working Group IAP/APA Acute Pancreatitis Guidelines. IAP/APA evidence-based guidelines for the management of acute pancreatitis // *Pancreatology*. 2013. V. 13. №4 Suppl 2. P. e1-e15. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2013.07.063>
2. Zerem E. Treatment of severe acute pancreatitis and its complications // *World J Gastroenterol*. 2014. V. 20. №38. P. 13879-13892. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i38.13879>
3. Nazarov D. T., Klimov A. E., Petrova M. V., Mylnikov A. G. Treatment of Patients with Acute Destructive Pancreatitis Using Extracorporeal Detoxification Techniques // *Journal of Pharmaceutical Negative Results*. 2021. V. 12. №1.
4. Куприн А. А. Лечение больных с псевдокистами поджелудочной железы: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2012. 16 с.
5. Савельев В. С., Филимонов М. И., Бурневич С. З. Панкреонекрозы. М.: Медицинское информационное агентство, 2008. 264 с.
6. Покровский К. А. Оптимизация диагностической и хирургической тактики при лечении больных панкреонекрозом в многопрофильном стационаре: автореф. дис. ... д-р мед. наук. М., 2010. 44 с.
7. Takeda K. Antiproteases in the treatment of acute necrotizing pancreatitis: continuous regional arterial infusion // *JOP: Journal of the pancreas*. 2007. V. 8. №4 Suppl. P. 526-532.
8. Wig J. D., Bharathy K. G., Kochhar R., Yadav T. D., Kudari A. K., Doley R. P., Babu Y. R. Correlates of organ failure in severe acute pancreatitis // *Jop*. 2009. V. 10. №3. P. 271-275.
9. Ganaha F., Yamada T., Yorozu N., Ujita M., Ire T., Fukuda Y., Tada S. Vascular access system for continuous arterial infusion of a protease inhibitor in acute necrotizing pancreatitis // *Cardiovascular and interventional radiology*. 1999. V. 22. №5. P. 436-438. <https://doi.org/10.1007/s002709900423>
10. Hackert T., Hartwig W., Fritz S., Schneider L., Strobel O., Werner J. Ischemic acute pancreatitis: clinical features of 11 patients and review of the literature // *The American journal of surgery*. 2009. V. 197. №4. P. 450-454. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2008.04.011>
11. Dibirov M. D., Larichev D. V., Juanov A. A. Infekcii v hirurgii // *Infections in surgery*. 2010. V. 8. №2. P. 7-11.
12. Солодов Ю. Ю. Малоинвазивный доступ под интраоперационной ультразвуковой навигацией в хирургическом лечении жидкостных образований брюшной полости и забрюшинного пространства: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Оренбург, 2016. 28 с.

13. Маев И. В., Кучерявый Я. Заболевания поджелудочной железы. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009. 730 с.
14. Шлапак И. П., Дацюк А. И., Дацюк Л. В. Влияние отдельных параметров внутриартериальной инфузионной терапии на конечный результат лечения ранней фазы острого панкреатита // Медицина неотложных состояний. 2013. №5 (52). С. 55-59.
15. Дацюк А. И., Шлапак И. П., Титаренко Н. В., Дацюк Л. В. Десятилетний опыт профилактики и лечения синдрома полиорганной недостаточности при тяжелом остром панкреатите: анализ 223 случаев // Вестник интенсивной терапии. 2013. №2. С. 19-26.
16. Кузнецов Г. Л. Региональная внутриартериальная лекарственная терапия в комплексном лечении панкреанекроза: Автореф. ... канд. мед. наук, Барнаул, 2004. 22 с.
17. Яцын А. М. Лечение острого панкреатита с применением длительной регионарной блокады нервов чревного сплетения в сочетании с внутриартериальной интенсивной лекарственной терапией: Автореф. Дисс. ... канд. мед. наук. Барнаул, 2004. 24 с.
18. Зергетаев С. Б. Региональная лекарственная терапия в комплексном лечении тяжелого острого панкреатита: Автореф. Дисс. ... канд. мед. наук. М., 2007. 22 с.
19. Брагин А. Г. Региональная внутриартериальная лекарственная терапия в комплексном лечении пациентов с деструктивным перитонитом: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2010.
20. Чеботар А. В. Диагностика и профилактика инфекционных осложнений острого панкреатита: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. СПб., 2021. 25 с.
21. Лазуткин М. В. Малоинвазивные вмешательства в хирургической панкреатологии: Автореф. дисс. ... д-р мед. наук. СПб., 2014. 34 с.
22. Lee M. J., Rattner D. W., Legemate D. A., Saini S., Dawson S. L., Hahn P. F., Mueller P. R. Acute complicated pancreatitis: redefining the role of interventional radiology // Radiology. 1992. V. 183. №1. P. 171-174.
23. Kalva S. P., Yeddula K., Wicky S., Del Castillo C. F., Warshaw A. L. Angiographic intervention in patients with a suspected visceral artery pseudoaneurysm complicating pancreatitis and pancreatic surgery // Archives of surgery. 2011. V. 146. №6. P. 647-652. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2011.11>
24. Bradley III, E. L., Howard T. J., van Sonnenberg E., Fotoohi M. Intervention in necrotizing pancreatitis: an evidence-based review of surgical and percutaneous alternatives // Journal of Gastrointestinal Surgery. 2008. V. 12. №4. P. 634-639. <https://doi.org/10.1007/s11605-007-0445-z>
25. Motoi F., Egawa S., Sunamura M., Matsuno S. New strategy for acute necrotizing pancreatitis: Continuous Regional Arterial Infusion (CRAI) therapy // 7 Pathogenesis and treatment of alcoholic liver disease: progress over the last 50 years. 2005. №50. P. 101.
26. Zaynutdinov A. M., Malkov I. S., Valeev A. A. Endovascular techniques in the prevention and treatment of erosive bleeding in patients with destructive forms of pancreatitis // Kazanskiy meditsinskiy zhurnal. 2013. V. 94. №6. P. 938-941.
27. Nesterenko I. A., Laptev V. V., Gol'dberg A. P. Prolonged regional arterial therapy in acute pancreatitis // Sovetskaya meditsina. 1981. №7. P. 104-106.
28. Yamauchi J. I., Takeda K., Shibuya K., Sunamura M., Matsuno S. Continuous regional application of protease inhibitor in the treatment of acute pancreatitis: an experimental study using closed duodenal obstruction model in dogs // Pancreatology. 2001. V. 1. №6. P. 662-667. <https://doi.org/10.1159/000055878>
29. Hirata K., Mayumi T., Ohtsuki M., Matsuno S., Takada T. Clinical guideline of acute pancreatitis based on evidences // Nihon Shokakibyo Gakkai Zasshi= The Japanese Journal of Gastroenterology. 2003. V. 100. №8. P. 965-973.

30. Запороженко Б. С., Бородаев И. Е., Муравьев П. Т., Вилюра О. В., Бородаев И. Е., Муравьев П. Т., Вилюра О. В. Эффективность применения внутриартериальной терапии в комплексном лечении больных осложнённым острым деструктивным панкреатитом. 2009.
31. Кубышкин В. А. Панкреонекроз. Диагностика и лечение: Автореф. дисс. ... д-р мед. наук. М., 1986. 47 с.
32. Hayashi J., Kawarada Y., Isaji S., Yokoi H., Higashiguchi T. Therapeutic effects of continuous intraarterial antibiotic infusion in preventing pancreatic infection in experimental acute necrotizing pancreatitis // *Pancreas*. 1996. V. 13. №2. P. 184-192.
33. Vafin A. Z., Ekh B., Gol'tiapina I. A., Voskanian S. E., Kuznetsov O. G., Shurshin E. M. Intra-arterial regional perfusion in destructive forms of acute pancreatitis // *Vestnik Khirurgii Imeni P. Grekova*. 1999. V. 158. №1. P. 30-35.
34. Сахно В. Д., Мануйлов А. М. Навигационные технологии в комплексном лечении панкреонекрозов // *Медицинская визуализация*. 2004. Т. 1. С. 59.
35. Mansueto G., Cenzi D., D'Onofrio M., Salvia R., Gottin L., Gumbs A. A., Mucelli R. P. Endovascular treatment of arterial bleeding in patients with pancreatitis // *Pancreatology*. 2007. V. 7. №4. P. 360-369. <https://doi.org/10.1159/000107396>
36. Доскалиев Ж. А., Рустемова К. Р., Кожамметов С. К., Жалгасбаев Ж. Г., Гадылбеков А. А., Оразбаев С. Т. Управляемое программированное медикаментозное лечение острого деструктивного панкреатита // *Евразийский журнал здравоохранения*. 2024. Т. 1. №1. С. 22-31.
37. Рустемова К. Р., Жалгасбаев Ж. Г., Кожамметов С. К., Гадылбеков А. А. Комплексное лечение острого деструктивного панкреатита (обзор литературы) // *Евразийский журнал здравоохранения*. 2023. Т. 5. №5. С. 64-75.
38. Лубянский В. Г., Арутюнян Г. А., Алиев А. Р., Жариков А. Н. Коррекция регионарного кровообращения в комплексном лечении больных острым панкреатитом // *Анналы хирургической гепатологии*. 2014. Т. 19. №3. С. 86-91.
39. Каримов Ш. И., Боровский С. П., Хакимов М. Ш., Давлатов У. Х. Внутриартериальное введение лекарственных препаратов в лечении больных панкреонекрозом // *Анналы хирургической гепатологии*. 2009. Т. 14. №4. С. 48-53.
40. Тимербулатов В. М., Тимербулатов Ш. В., Тимирханов Ш. А. Длительная регионарная артериальная инфузия в лечении острого панкреатита // *Анналы хирургической гепатологии*. 2018. Т. 22. №4. С. 96-101. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2017496-101>
41. Плеханов А. Н., Решетников Д. И. Состояние портопечёночной гемодинамики при печёночной недостаточности у больных деструктивным панкреатитом // *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2016. Т. 1, № 4(110). С. 68-71.
42. Нартайлаков М. А., Гвоздик Т. П., Ткаченко В. Н., Кононов В. С. Коррекция печеночной недостаточности в комплексном лечении больных с инфицированным панкреонекрозом // *Медицинский вестник Башкортостана*. 2010. Т. 5. №5. С. 6-10.
43. Винник Ю. С., Гульман М. И., Попов В. О. Острый панкреатит: вопросы патогенеза, клинической картины, лечения. Красноярск-Зеленогорск; 1997. 208 с.
44. Имаева А. К., Мустафин Т. И., Половинкина С. Р. Показатели заболеваемости и смертности при остром панкреатите как индикатор состояния медицинской помощи на региональном уровне // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2020. Т. 28. №6. С. 1298-1303. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-6-1298-1303>

45. Шаталов Р. П. Дифференциальная диагностика и тактика лечения жидкостных образований, осложняющих течение острого деструктивного панкреатита: Автореф. Дисс. ... канд. мед. наук. Курск; 2017. 22 с.
46. Jury R. P., Tariq N. Minimally invasive and standard surgical therapy for complications of pancreatitis and for benign tumors of the pancreas and duodenal papilla // *Medical Clinics of North America*. 2008. V. 92. №4. P. 961-982. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2008.03.004>
47. Лазуткин М. В., Ивануса С. Я., Тихомирова О. Е. Внутриаартериальный регионарный инфузионный тракт в диагностике и лечении острого панкреатита // *Российский медико-биологический вестник имени академика ИП Павлова*. 2014. №3. С. 120-125.
48. Лубянский В. Г., Жариков А. Н. Ранняя реологическая лекарственная терапия и стимуляция процессов отграничения у больных острым панкреатитом // *Acta Biomedica Scientifica*. 2017. Т. 2. №6 (118). С. 9-16.
49. Кубышкин В. А. Острый панкреатит // *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2009. №2 (36). С. 48-52.
50. UK W. UK guidelines for the management of acute pancreatitis // *Gut*. 2005. V. 54. №Suppl 3. <https://doi.org/10.1136/gut.2004.057026>
51. De-Madaria E., Martínez J., Pérez-Mateo M. The dynamic nature of fluid resuscitation in acute pancreatitis // *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2012. V. 10. №1. P. 95-96. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2011.08.020>
52. Takeda K., Matsuno S., Ogawa M., Watanabe S., Atomi Y. Continuous regional arterial infusion (CRAI) therapy reduces the mortality rate of acute necrotizing pancreatitis: results of a cooperative survey in Japan // *Journal of hepato-biliary-pancreatic surgery*. 2001. V. 8. №3. P. 216-220. <https://doi.org/10.1007/s005340170019>
53. Isaji S., Takada T., Kawarada Y., Hirata K., Mayumi T., Yoshida M., Matsuno S. JPN Guidelines for the management of acute pancreatitis: surgical management // *Journal of hepato-biliary-pancreatic surgery*. 2006. V. 13. №1. P. 48-55. <https://doi.org/10.1007/s00534-005-1051-7>
54. Takeda K., Yamauchi J., Shibuya K., Sunamura M., Mikami Y., Matsuno S. Benefit of continuous regional arterial infusion of protease inhibitor and antibiotic in the management of acute necrotizing pancreatitis // *Pancreatology*. 2001. V. 1. №6. P. 668-673. <https://doi.org/10.1159/000055879>
55. Недашковский Э. В., Бобовник С. В., Дуберман Б. Л. Острый панкреатит. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 272 с.
56. Chen H. M., Chen J. C., Hwang T. L., Jan Y. Y., Chen M. F. Prospective and randomized study of gabexate mesilate for the treatment of severe acute pancreatitis with organ dysfunction // *Hepato-gastroenterology*. 2000. V. 47. №34. P. 1147-1150.
57. Сахно В. Д., Мануйлов А. М., Власова И. В., Бочкарева И. В. Некротический панкреатит, протоколы лечения // *Анналы хирургической гепатологии*. 2005. Т. 10. №1. С. 107-112.
58. Федорук А. М. Патогенез, диагностика и совершенствование комплексного лечения острого панкреатита (экспериментальное и клиническое исследование): Автореф. Дисс. ... д-р мед. наук. Минск, 2006. 44 с.
59. Takeda K., Matsuno S., Sunamura M., Kakugawa Y. Continuous regional arterial infusion of protease inhibitor and antibiotics in acute necrotizing pancreatitis // *The American journal of surgery*. 1996. V. 171. №4. P. 394-398. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(97\)89617-1](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(97)89617-1)
60. Takeuchi T. Clinical evaluation of FUT-175 (nafamostat mesilate) on pancreatitis. A double-blind controlled study with gabexate mesilate // *Digest Med*. 1984. V. 1. P. 255-270.

61. Watanabe S. Acute pancreatitis: overview of medical aspects // *Pancreas*. 1998. V. 16. №3. P. 307-311. <https://doi.org/10.1097/00006676-199804000-00016>
62. Zhou M., Chen B., Sun H., Chen X., Yu Z., Shi H., Andersson R. The efficiency of continuous regional intra-arterial infusion in the treatment of infected pancreatic necrosis // *Pancreatology*. 2013. V. 13. №3. P. 212-215. <https://doi.org/10.1016a.pan.2013.02.004>
63. Wada K., Takada T., Hirata K., Mayumi T., Yoshida M., Yokoe M., Amano H. Treatment strategy for acute pancreatitis // *Journal of hepato-biliary-pancreatic sciences*. 2010. V. 17. №1. P. 79-86. <https://doi.org/10.1007/s00534-009-0218-z>
64. Imaizumi H., Kida M., Nishimaki H., Okuno J., Kataoka Y., Kida Y., Saigenji K. Efficacy of continuous regional arterial infusion of a protease inhibitor and antibiotic for severe acute pancreatitis in patients admitted to an intensive care unit // *Pancreas*. 2004. V. 28. №4. P. 369-373.
65. Арутюнян Г. А., Алиев А. Р., Власов К. Е., Арзамасцев Д. Д., Петренко В. Г. Применение артериальной инфузии в лечении больных с острым панкреатитом // *Бюллетень медицинской науки*. 2018. №2 (10). С. 58-62.
66. Сафаров Д. А. Оценка эффективности региональной внутриартериальной полихимиотерапии в лечении пациентов с местнораспространенным раком головы и шеи: Дисс. ... канд. мед. наук. М., 2021. 164 с.
67. Шлапак И. П., Дацюк О. И., Титаренко Н. В. Способ инфузии кристаллоидных растворов. Патент № 25064. Украина, Заявка подана 15 марта 2007 г.; опубликовано 25 июля 2007 г.
68. Wu B. U., Hwang J. Q., Gardner T. H., Repas K., Delee R., Yu S., Conwell D. L. Lactated Ringer's solution reduces systemic inflammation compared with saline in patients with acute pancreatitis // *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2011. V. 9. №8. P. 710-717. e1. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2011.04.026>
69. Руднов В. А., Зубарев А. С. Интенсивная терапия некротизирующего панкреатита: анализ современного состояния проблемы // *Русский медицинский журнал*. 2005. Т. 13. №26. С. 1774.
70. Нестеренко Я. А., Полянский В. А., Лищенко А. Н. Эндоваскулярная терапия в профилактике гнойных осложнений деструктивного панкреатита // *Кубанский научно-медицинский вестник*. 1995. №2-3. С. 39-40.
71. Григорьев Е. Г., Молчанова О. В., Садах М. В. Оценка состояния и жизнеспособности поджелудочной железы при панкреонекрозе на основании интраоперационного ультразвукового исследования // *Инфекционная хирургия*. 2012. №10(4). С. 33-37.
72. Худайбердиев Р. И., Хидояттов Б. А., Юнушоджаев П. Ю. Микрососудистое русло поджелудочной железы // *Морфология*. 1994. №1(3). С. 115-124.
73. Черданцев Д. В. Некоторые особенности патогенеза синдрома системного воспалительного ответа у пациентов с острым панкреатитом // *Бюллетень клинической больницы*. 2009. №51. С. 19-25.
74. Петров С. В., Ефимов А. Л. Прогностическое значение изменений микроциркуляторного русла у больных острым панкреатитом // *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2003. Т. 2. №4. С. 60-64.
75. Яицы Н. А., Седов В. М., Сопия Р. А. Острый панкреатит. М.: МЕДпресс-информ, 2003. 224 с.
76. Ефимов А. Л., Гайворонский И. В., Петров С. В. Прогностические критерии тяжести острого панкреатита в зависимости от изменения показателей микроциркуляции // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина*. 2006. №1. С. 94-101.

77. Amendt K. PGE1 and other prostaglandins in the treatment of intermittent claudication: a meta-analysis // *Angiology*. 2005. Т. 56. №4. С. 409-415.
78. Козлов В. А., Чернядьев С. А., Макарович А. Г., Айрапетов Д. В. Влияние предоперационной терапии синтетическими аналогами сандостатина на результаты лечения панкреонекроза // *Болезни поджелудочной железы*. 2007. №3. С. 77.
79. Маев И. В., Кучерявый Я. А. Выработка желудочной кислоты и хронический панкреатит. Насколько сильна корреляция? // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2008. Т. 18. №3. С. 4-14.
80. Ивлев В. В., Варзин С. А., Шишкин А. Н. Современные подходы к лечению пациентов с острым деструктивным панкреатитом // *Вестник Санкт-Петербургского государственного университета*. 2013. №1. С. 123-126.
81. Никитина Е. В., Илюкевич Г. В. Влияние объема инфузионной терапии на эндотелиальную дисфункцию у пациентов с острым тяжелым панкреатитом // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2025. Т. 22. №6. С. 80-85.
82. Павлов В. Н., Воробьев В. А., Ананьев В. А. Применение препаратов простагландина e1 в лечении гнойно-воспалительных заболеваний // *Медицинский вестник Башкортостана*. 2025. Т. 20. №3 (117). С. 94-101.
83. Ахмедов Ш. Х. Современные подходы к хирургии острого панкреатита: экономический и клинический анализ // *Экономика и социум*. 2025. №7-1 (134). С. 824-836.
84. Ершов А. В., Андреев В. С., Манасова З. Ш. Кардиодепрессия при тяжелом остром панкреатите: механизмы развития и возможные подходы к лечению. Обзор литературы // *Вестник интенсивной терапии имени АИ Салтанова*. 2020. №1. С. 66-74.
85. Ибадов Р. А., Абдуллажанов Б. Р., Ибрагимов С. Х., Нишанов, М. Ф. Тяжелый острый панкреатит. Выбор лечебной тактики // *Вестник Национального медико-хирургического центра им. НИ Пирогова*. 2020. Т. 15. №4. С. 29-33.
86. Проценко Д. Н., Цветков Д. С., Шифман Е. М. Тактика инфузионной терапии у больных с острым деструктивным панкреатитом: обзор литературы // *Вестник интенсивной терапии имени АИ Салтанова*. 2024. №2. С. 94-106.
87. Винник Ю. С., Теплякова О. В., Ергулеева А. Д. Актуальные вопросы профилактики гнойных осложнений острого панкреатита // *Новости хирургии*. – 2022. – Т. 30. – №. 3. – С. 306-316.
88. Сайдулаев В. Х. А. и др. Сравнительная оценка качества моделей острого панкреатита по изменениям концентрации ферментов и С-реактивного белка в крови у крыс // *Астраханский медицинский журнал*. 2025. Т. 20. №2. С. 138-149.
89. Плоткин Л. Л. Ренин–ангиотензин–альдостероновая система у пациентов с септическим шоком (обзор литературы) // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2025. Т. 22. №5. С. 132-141.
90. Киселев В. В., Петриков С. С., Жигалова М. С., Новиков С. В., Шаврина Н. В., Ярцев П. А. Восстановление пропульсивной функции кишечника у пациентов с тяжелым острым панкреатитом в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии // *Журнал им. НВ Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2023. Т. 12. №2. С. 210-216.
91. Винник Ю. С., Дунаевская С. С., Антюфьева Д. А., Деулина В. В. Эндотелиальная дисфункция и развитие органной недостаточности при остром панкреатите // *Современные проблемы науки и образования*. 2018. №5. С. 3-3.
92. Проценко Д. Н., Цветков Д. С., Шифман Е. М. Тактика инфузионной терапии у больных с острым деструктивным панкреатитом: обзор литературы // *Вестник интенсивной терапии имени АИ Салтанова*. 2024. №2. С. 94-106.

93. Коркина Ю. С., Шервашидзе М. А., Валиев Т. Т., Батманова Н. А., Панферова Т. Р. Успешное лечение панкреатита, инициированного препаратами L-аспарагиназы, в клинической практике // Онкогематология. 2024. Т. 19. №1. С. 113-124.
94. Воронцов О. Ф., Натрошвили И. Г., Михин И. В., Грэб К. Хирургическое лечение хронического панкреатита: показания, сроки, методы. Хирургия // Журнал им. Н.И. Пирогова. 2022. Т. 2. С. 82-88.
95. Истомин А. Г. Пути профилактики осложнений дистальной резекции поджелудочной железы. экспериментально-клиническое исследование // Вестник Челябинской областной клинической больницы. 2021. №1. С. 14-25.
96. Газизова А. И., Мурзабекова Л. М. Морфофункциональное строение лимфатической системы поджелудочной железы мелких жвачных животных // Астана медициналық журналы. 2022. №S1. С. 68-74.
97. Хаджибаев А. М. Патогенетические аспекты острого панкреатита на субклеточном уровне // Вестник экстренной медицины. 2022. Т. 15. №5. С. 64-68.
98. Гайворонский И. В. Изменения гемомикроциркуляторного русла поджелудочной железы и радужки глаза у крыс при остром экспериментальном панкреатите // Вестник российской военно-медицинской академии. 2010. №1. С. 124-129.
99. Ашмарина Е. А., Емельянова Н. Б., Перетяченко Е. А. Возможности ультразвуковой диагностики флегмоны забрюшинного пространства // Вестник Челябинской областной клинической больницы. 2017. №3. С. 22-24.
100. Кубачёв К. Г. Лечение острого панкреатита // Острые хирургические заболевания органов брюшной полости. 2021. С. 110-128.
101. Huang Y., Badurdeen D. S. Acute pancreatitis review // The Turkish Journal of Gastroenterology. 2023. V. 34. №8. P. 795.
102. Takada T., Isaji S., Mayumi T., Yoshida M., Takeyama Y., Itoi T., Hirashita T. JPN clinical practice guidelines 2021 with easy-to-understand explanations for the management of acute pancreatitis // Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences. 2022. V. 29. №10. P. 1057-1083. <https://doi.org/10.1002/jhbp.1146>Digital Object Identifier (DOI)
103. García-Rayado G., Cárdenas-Jaén K., de-Madaria E. Towards evidence-based and personalised care of acute pancreatitis // United European gastroenterology journal. 2020. V. 8. №4. P. 403-409.
104. Yamamoto M., Saitoh Y. Severe acute pancreatitis in Japan // Journal of hepato-biliary-pancreatic surgery. 1996. V. 3. №3. P. 203-209. <https://doi.org/10.1007/BF02391016>
105. Pezzilli R., Miglioli M., Italian Acute Pancreatitis Study Group. Multicentre comparative study of two schedules of gabexate mesilate in the treatment of acute pancreatitis // Digestive and Liver Disease. 2001. V. 33. №1. P. 49-57. [https://doi.org/10.1016/S1590-8658\(01\)80135-3](https://doi.org/10.1016/S1590-8658(01)80135-3)
106. Choosakul S., Harinwan K., Chirapongsathorn S., Opuchar K., Sanpajit T., Piyanirun W., Puttapitakpong C. Comparison of normal saline versus Lactated Ringer's solution for fluid resuscitation in patients with mild acute pancreatitis, A randomized controlled trial // Pancreatology. 2018. V. 18. №5. P. 507-512.
107. Yong F. J., Mao X. Y., Deng L. H., Zhang M. M., Xia Q. Continuous regional arterial infusion for the treatment of severe acute pancreatitis: a meta-analysis // Hepatobiliary & Pancreatic Diseases International. 2015. V. 14. №1. P. 10-17.
108. Horibe M., Egi M., Sasaki M., Sanui M. Continuous regional arterial infusion of protease inhibitors for treatment of severe acute pancreatitis: systematic review and meta-analysis // Pancreas. 2015. V. 44. №7. P. 1017-1023.

109. Antkowiak R., Antkowiak Ł., Grzegorzyn S., Nalik-Iwaniak K., Kabala N., Arent Z., Domosławski P. Efficacy of intra-arterial lidocaine infusion in the treatment of cerulein-induced acute pancreatitis // Adv Clin Exp Med. 2020. V. 29. P. 587-95.

Поступила в редакцию
22.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Rustemova K., Tsoy O., Ashimov Zh., Shakeyeva A., Kozhakhmetov S., Zhalgasbayev Zh. Dinlossan O., Sadriten A. Choice of Pharmacotherapy for Acute Destructive Pancreatitis (Review) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 298-325. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/33>

Cite as (APA):

Rustemova, K., Tsoy, O., Ashimov, Zh., Shakeyeva, A., Tsoy, N., Kozhakhmetov, S., Zhalgasbayev, Zh. Dinlossan, O., & Sadriten, A. (2026). Choice of Pharmacotherapy for Acute Destructive Pancreatitis (Review). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 298-325. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/33>

УДК 616.45-08 (575.6)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/34>

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ СПЕКТРА ОПТИКОНЕВРОМИЕЛИТА: АНАЛИЗ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ В УСЛОВИЯХ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

©*Джапаралиева Н. Т.*, ORCID 0000-0003-0443-2639, SPIN-код: 1542-9475, канд. мед. наук,
Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения
квалификации им. С. Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан, dj-nurjan-t@mail.ru

©*Кулов Б. Б.*, ORCID 0000-0003-2484-8906, SPIN-код: 4078-0480, д-р мед. наук,
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, koulov2008@yandex.ru

©*Молчанова О. А.*, ORCID 0000-0001-9628-6442, SPIN-код: 8645-1441,
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, olesenka999@mail.ru

Modern Approaches to the Treatment of the Disease Spectrum Optic Neuromyelitis: Analysis of Clinical Practice and Conditions in the Kyrgyz Republic

©*Dzhaparaliev N.*, ORCID 0000-0003-0443-2639, SPIN-code: 1542-9475, MD,
Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training
named after S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan, dj-nurjan-t@mail.ru

©*Kulov B.*, ORCID 0000-0003-2484-8906, SPIN-code: 4078-0480, Dr. habil., Kyrgyz State
Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, koulov2008@yandex.ru

©*Molchanova O.*, ORCID 0000-0001-9628-6442, SPIN-code: 8645-1441, Kyrgyz State Medical
Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, olesenka999@mail.ru

Аннотация. Заболевания спектра оптиконевромиелита (ЗСОНМ) — редкие, но клинически значимые демиелинизирующие заболевания, основным патогенетическим механизмом которых является гуморально-опосредованное иммунное воспаление с ведущей ролью антител к аквапорино-4 (AQP4-IgG), что определяет особую клиническую картину и высокий риск тяжелых необратимых неврологических расстройств, при отсутствии своевременной терапии. Накопление знаний о патогенезе ЗСОНМ позволило в значительной степени пересмотреть ряд диагностических критериев и подходы к ведению пациентов данной категории. Однако, внедрение таргетных подходов в странах с ограниченными ресурсами остается сложной задачей и требует адаптации международных протоколов с учетом локальных возможностей здравоохранения, что имеет особую актуальность в условиях Кыргызской Республики. Целью исследования явилось обобщение клинического опыта лечения ЗСОНМ в Кыргызской Республике и определение возможности применения таргетной терапии. Базовым направлением терапии в остром периоде является быстрое подавление иммунного воспаления и минимизация повреждения тканей центральной нервной системы. Стандартом лечения выступает пульс-терапия высокими дозами глюкокортикостероидов, при отсутствии клинической динамики — терапия плазмаферезом, а в ряде случаев — иммуноглобулинотерапия. Ритуксимаб уже используется как наиболее доступный биологический агент для долгосрочной профилактики рецидивов ЗСОНМ в Кыргызстане, тогда как азатиоприн сохраняет ключевую роль благодаря доступности и накопленному опыту применения. Правильный подбор препаратов с учетом показателей серологического профиля, тяжести и частоты обострений, наличие сопутствующей патологии позволяют оценить возможные риски и качество терапии. Барьерами в оптимизации помощи остаются

ограниченная доступность серодиагностики (AQP4/MOG), ограниченный пул зарегистрированных таргетных препаратов и экономические ограничения на их широкое применение.

Abstract. Neuromyelitis optica spectrum disorders (NMOSD) are rare but clinically significant demyelinating diseases whose primary pathogenetic mechanism is humoral-mediated immune inflammation, with antibodies to aquaporin-4 (AQP4-IgG) playing a leading role. This determines a unique clinical picture and a high risk of severe, irreversible neurological disorders in the absence of timely treatment. Advances in understanding the pathogenesis of NMOSD have significantly revised diagnostic criteria and approaches to managing this patient population. However, implementing targeted approaches in resource-limited countries remains challenging and requires adapting international protocols to local healthcare capabilities, a task of particular relevance in the context of the Kyrgyz Republic. The aim of this study was to summarize clinical experience with NMOSD treatment in the Kyrgyz Republic and determine the feasibility of targeted therapy. The primary focus of therapy in the acute phase is the rapid suppression of immune inflammation and minimization of damage to the central nervous system. The standard of care is high-dose pulse glucocorticosteroid therapy, followed by plasmapheresis therapy in the absence of clinical improvement, and in some cases, immunoglobulin therapy. Rituximab is already used as the most accessible biological agent for the long-term prevention of relapses, while azathioprine retains a key role due to its availability and accumulated experience. Proper selection of medications, taking into account serological profile parameters, severity and frequency of exacerbations, and the presence of comorbidities, allows for an assessment of potential risks and the quality of therapy. Barriers to optimizing care remain the limited availability of serodiagnostics (AQP4/MOG), the limited pool of registered targeted agents, and economic constraints on their widespread use.

Ключевые слова: заболевания спектра оптиконеуромиелимита, AQP4-IgG, таргетная иммуносупрессивная терапия, пульс-терапия, плазмаферез, иммуноглобулинотерапия, ритуксимаб.

Keywords: neuromyelitis optica spectrum disorders, AQP4-IgG, targeted immunosuppressive therapy, pulse therapy, plasmapheresis, immunoglobulin therapy, rituximab.

Заболевания спектра оптиконеуромиелимита (ЗСОНМ) представляют собой редкую аутоиммунную патологию центральной нервной системы, характеризующуюся преимущественным поражением зрительных нервов, спинного мозга и стволовых структур. Ключевым патогенетическим механизмом является гуморально-опосредованное иммунное воспаление с ведущей ролью антител к аквапорину-4 (AQP4-IgG), что определяет особую клиническую картину и высокий риск тяжелых необратимых неврологических расстройств при отсутствии своевременной терапии [1].

Заболевание нередко приводит к выраженной инвалидизации вследствие стойких зрительных нарушений, парапарезов, тазовых дисфункций и хронического болевого синдрома, что определяет его высокую медико-социальную значимость [1, 2].

По мере накопления знаний о патогенезе ЗСОНМ произошёл значительный пересмотр диагностических критериев и подходов к ведению таких пациентов. Применение международных критериев IPND (2015) позволило существенно повысить точность диагностики, дифференцировать ЗСОНМ от рассеянного склероза и других

демиелинизирующих заболеваний, а также выделить подгруппы пациентов в зависимости от серостатуса по AQP4-IgG и MOG-IgG [2].

Особое значение приобретает раннее начало таргетной иммуносупрессивной терапии, направленной на предотвращение рецидивов и замедление прогрессирования неврологического дефицита, поскольку каждое обострение ассоциировано с накоплением инвалидизации [3].

В мировой клинической практике сформировались современные стандарты лечения, включающие использование биологических препаратов, нацеленных на В-клеточное звено иммунитета (ритуксимаб, ингибилизумаб, сатрализумаб), а также комплемент-ингибиторы (экулизумаб) [4].

Однако внедрение данных подходов в странах с ограниченными ресурсами остается сложной задачей, что требует адаптации международных протоколов с учетом локальных возможностей здравоохранения. Кыргызская Республика, как и большинство государств Центральной Азии, сталкивается с рядом системных ограничений при ведении пациентов с редкими аутоиммунными заболеваниями. Среди ключевых проблем отмечаются ограниченная доступность лабораторной верификации AQP4-IgG и MOG-IgG, возможность проведения лишь в частных лабораториях, необходимость направления пациентов за рубеж для проведения расширенной иммунологической диагностики, а также отсутствие широкого выбора таргетных препаратов. При этом на государственном уровне обеспечена возможность получения базовой иммуносупрессивной терапии, что способствует снижению риска инвалидизации и улучшению долгосрочного прогноза. Учитывая растущую распространенность демиелинизирующих заболеваний и накопление клинического опыта, анализ современных подходов к терапии ЗСОНМ в условиях Кыргызской Республики имеет особую актуальность. *Цель исследования* – обобщить клинический опыт лечения ЗСОНМ в Кыргызской Республике и определить возможности применения таргетной терапии.

Терапевтическая стратегия при ЗСОНМ основывается на комплексном подходе, включающем лечение острых обострений, поддерживающую терапию, направленную на профилактику рецидивов, а также симптоматическое и реабилитационное сопровождение пациентов [3, 4].

Поскольку каждое обострение у больных ЗСОНМ способно привести к необратимому неврологическому дефициту, своевременное купирование воспалительного процесса имеет принципиальное значение для долгосрочного прогноза [4].

Ключевая цель терапии в остром периоде заключается в быстром подавлении иммунного воспаления и минимизации повреждения тканей центральной нервной системы. Стандартом лечения выступает пульс-терапия высокими дозами глюкокортикостероидов, при отсутствии клинической динамики – терапия плазмаферезом, а в ряде случаев — иммуноглобулинотерапия [1, 4].

В клинической практике Кыргызской Республики купирование обострений проводится с использованием глюкокортикостероидов (ГКС) в пульс-режиме, с последующим постепенным снижением дозы. Выбор схемы определяется тяжестью обострения, скоростью нарастания симптоматики и общим состоянием пациента. Наиболее часто применяются следующие схемы лечения:

-Метилпреднизолон 1000 мг внутривенно капельно в течение 5–7 дней, при тяжелых обострениях с выраженным неврологическим дефицитом.

-Метилпреднизолон 500 мг внутривенно капельно курсом 3–5 дней — при умеренной выраженности клинических проявлений. После внутривенной инфузии метилпреднизолона

пациенты переводятся на таблетированную форму из расчета 1 мг/кг массы тела с последующим постепенным снижением дозы (на 4 мг каждые 2-3 дня) до полной отмены.

В случаях, когда проведение пульс-терапии затруднено или противопоказано, возможно использование дексаметазона 8-12 мг внутривенно или внутримышечно в течение 7–10 дней с последующим постепенным переходом на пероральный прием преднизолона [1, 5].

Следует отметить, что длительное применение пероральных ГКС без предшествующей пульс-терапии считается менее эффективным и повышает риск развития системных побочных эффектов (стероид-индуцированная гипергликемия, артериальная гипертензия, остеопороз, катаракта, повышение инфекционной уязвимости), что ограничивает их самостоятельное использование в острой фазе заболевания [5].

При тяжелых или резистентных к ГКС обострениях применяется плазмаферез, направленный на удаление циркулирующих аутоантител, иммунных комплексов и медиаторов воспаления. В Кыргызской Республике данная процедура проводится в отделениях трансфузиологии и реанимации, как правило, курсом из 3-5 сеансов. Плазмаферез может использоваться как дополнение к гормональной терапии или как альтернативный метод при недостаточной эффективности ГКС. Клинические наблюдения показывают, что проведение плазмафереза способствует более быстрому восстановлению зрительных и двигательных функций у пациентов с тяжелыми атаками ЗСОНМ [6].

В отдельных случаях, при неполном эффекте от стероидов и плазмафереза, возможно применение внутривенных иммуноглобулинов (ВВИГ) в дозе 0,4 г/кг в течение 5 дней. Этот метод используется реже, главным образом при невозможности проведения экстракорпоральной терапии или наличии сопутствующих противопоказаний [7].

Таким образом, терапия обострений ЗСОНМ в условиях Кыргызской Республики строится на принципах быстрого подавления аутоиммунного воспаления с применением пульс-терапии ГКС и плазмафереза, что позволяет уменьшить выраженность неврологического дефицита и снизить риск инвалидизации. Дальнейшая тактика ведения пациентов предусматривает своевременное назначение поддерживающей иммуносупрессивной терапии, направленной на профилактику рецидивов.

Ключевым направлением ведения пациентов с ЗСОНМ является предотвращение рецидивов, поскольку каждое обострение приводит к накоплению неврологического дефицита и ухудшению функционального прогноза. В отличие от рассеянного склероза, при ЗСОНМ отсутствует характерная спонтанная ремиссия, и заболевание имеет выраженную склонность к рецидивирующему течению, что определяет необходимость длительной иммуносупрессивной терапии с момента установления диагноза [3, 6].

В международной практике препаратами первой линии считаются средства, блокирующие В-клеточное звено иммунитета (ритуксимаб, сатрализумаб, ингибилизумаб), а также ингибиторы комплемента (экулизумаб) у пациентов с серопозитивностью по AQP4-IgG [7].

Однако доступность современных биологических препаратов зависит от ресурсообеспеченности системы здравоохранения, что особенно актуально для Кыргызской Республики. В данной связи основной акцент в поддерживающей терапии делается на применении ритуксимаба и классических иммуносупрессивных средств. Ритуксимаб является наиболее широко применяемым препаратом для долгосрочной профилактики рецидивов ЗСОНМ в Кыргызстане. Его действие основано на деплеции CD20-позитивных В-лимфоцитов, участвующих в синтезе патологических антител. Препарат используется как в качестве терапии первой линии при подтвержденной AQP4-IgG серопозитивности, так и в случаях тяжелого, высокоактивного течения, независимо от серостатуса.

В условиях отделения неврологии №1 поддерживающая терапия ритуксимабом проводится по стандартной схеме, предусматривающей введение препарата в дозе 500–1000 мг внутривенно на 1 и 15 день лечения. После индукционного курса пациентам выполняются повторные инфузии через 6 месяцев, что соответствует общепринятым рекомендациям по поддержанию стабильной деплеции CD20-позитивных В-клеток. Инфузии выполняются с использованием автоматического инфузомата, что обеспечивает контролируемую скорость введения и позволяет снизить риск развития острых инфузионных реакций. Перед началом инфузии проводится обязательная премедикация, включающая внутривенное введение 100 мг метилпреднизолона, а также пероральное или внутривенное назначение парацетамола (500 мг) и хлоропирамина (20 мг). Такая схема позволяет существенно уменьшить вероятность появления лихорадки, озноба, кожных реакций и бронхоспазма, которые наиболее часто наблюдаются при первой инфузии ритуксимаба. Перед началом терапии проводится комплексное клинико-лабораторное обследование, направленное на оценку исходного иммунного статуса пациента, исключение сопутствующих инфекций и определение потенциальных факторов риска. Обязательный диагностический минимум включает: общий и биохимический анализы крови с оценкой печеночных ферментов, уровня креатинина и глюкозы; исследование иммунологических показателей, включая субпопуляции лимфоцитов (CD19+, CD4+, CD8+), что необходимо для дальнейшего мониторинга глубины В-клеточной деплеции; определение уровней иммуноглобулинов (IgA, IgG, IgM) для выявления возможной гипогаммаглобулинемии до начала терапии; скрининг на вирусные инфекции: гепатит В (HBsAg, anti-HBc total), гепатит С (anti-HCV), а также определение антител к вирусу варицелла-зостер, что важно для прогнозирования риска реактивации латентной инфекции; рентгенография органов грудной клетки для исключения туберкулезного или другого хронического легочного процесса; тест на беременность у женщин репродуктивного возраста ввиду категорического противопоказания ритуксимаба при беременности [7, 8].

Дополнительно в ряде случаев целесообразно проводить исследование уровня СРБ, скрининг на ВИЧ, квантифероновый тест при подозрении на латентную туберкулезную инфекцию, а также электрокардиографию у пациентов с сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями. В дальнейшем пациенты проходят регулярный мониторинг, включающий определение CD19+ клеток, уровней иммуноглобулинов и оценку инфекционной безопасности. Таким образом, применение ритуксимаба в рамках описанного протокола обеспечивает устойчивое подавление В-клеточного звена иммунитета и способствует снижению частоты рецидивов ЗСОНМ, при этом соблюдение алгоритма обследования и премедикации позволяет минимизировать риск осложнений и повысить безопасность терапии [8, 9].

Азатиоприн остаётся одним из наиболее доступных и широко применяемых иммуносупрессивных препаратов в Кыргызской Республике, особенно в условиях ограниченной доступности биологической терапии. Он рекомендован международными экспертными сообществами как препарат второго ряда либо как альтернатива у пациентов, которым проведение терапии моноклональными антителами (такими как ритуксимаб) затруднено из-за финансовых, логистических или клинических причин. Кроме того, азатиоприн используется у больных, имеющих противопоказания или непереносимость биологических агентов.

Азатиоприн является пролекарством и метаболизируется до 6-меркаптопурина, который подавляет синтез пуринов, что приводит к снижению пролиферации Т- и В-лимфоцитов. Благодаря этому формируется постепенный, но устойчивый иммуносупрессивный эффект, необходимый для предотвращения рецидивов ЗСОНМ. Согласно международным данным,

препараты на основе азатиоприна способны значительно уменьшать частоту обострений у анти-AQP4-позитивных пациентов, однако эффективность развивается не сразу. Клинический эффект формируется постепенно, обычно в течение 3–6 месяцев, что требует раннего назначения препарата и, при необходимости, временного комбинирования с глюкокортикоидами для контроля заболевания в начальный период терапии [10].

Средняя поддерживающая доза азатиоприна составляет 2–3 мг/кг/сутки, подбираемая индивидуально с учетом переносимости и сопутствующих заболеваний. Повышение дозы проводится поэтапно (обычно начиная с 50 мг/сутки), что позволяет снизить риск побочных реакций. Перед началом лечения необходимо выполнить: общий анализ крови и биохимические показатели (АЛТ, АСТ, билирубин), тест на активность ТРМТ (тиопурин-S-метилтрансферазы) – при возможности, скрининг на гепатиты В и С, ВИЧ, оценку потенциальных взаимодействий с сопутствующими препаратами (например, аллопуринол усиливает токсичность азатиоприна и требует снижения дозы более чем в 4 раза). В период терапии проводится регулярный мониторинг общего анализа крови каждые 2 недели в течение первых 2 месяцев, затем ежемесячно, контроль лейкоцитов и нейтрофилов (нейтропения является дозозависимым осложнением), оценка уровня трансаминаз каждые – 3 месяца [10]. Наиболее частыми нежелательными реакциями являются цитопения, повышение трансаминаз, диспепсия. Реже встречаются панкреатит и выраженная гепатотоксичность. Отдалённые риски включают развитие кожных неоплазий, поэтому пациентам рекомендуется избегать избыточной инсоляции и проходить дерматологические осмотры [10].

Современные таргетные препараты, такие как сатрализумаб, ингибилизумаб и экулизумаб, имеют высокий уровень доказательности, однако в Кыргызской Республике пока не используются вследствие высокой стоимости и ограничений по регистрации. Их включение в национальные протоколы требует разработки программ государственного финансирования и расширения возможностей лабораторной диагностики.

Заключение

Анализ подходов к лечению ЗСОНМ демонстрирует необходимость сочетания доказательных терапевтических мероприятий и системных организационных решений. Клинически обоснованная тактика при обострениях – ранняя пульс-терапия высокими дозами глюкокортикостероидов с переходом на контролируемое снижение дозы и применение плазмафереза при резистентных атаках – остаётся базисом для снижения риска необратимых неврологических нарушений. В отдельных ситуациях ВВИГ представляют собой оправданную альтернативу при противопоказаниях к экстракорпоральной терапии. Для профилактики рецидивов международные рекомендации выделяют таргетные биологические препараты (деплеция В-клеток, ингибиторы комплемента) как оптимальные средства у пациентов с AQP4-IgG-позитивным статусом. В условиях Кыргызской Республики ритуксимаб уже используется как наиболее доступный биологический агент, тогда как азатиоприн сохраняет ключевую роль благодаря доступности и накопленному опыту применения. Правильный подбор препарата должен опираться на серологический профиль, тяжесть и частоту обострений, сопутствующую патологию и возможные риски (инфекции, гепатотоксичность, цитопении). Мониторинг терапии – определение CD19/CD20, уровней иммуноглобулинов, регулярные клиничко-лабораторные исследования и контроль печёночной и костномозговой функции – необходим для обеспечения безопасности и ранней идентификации побочных эффектов. Главными барьерами для оптимизации помощи остаются ограниченная доступность серодиагностики (AQP4/MOG), ограниченный пул зарегистрированных таргетных препаратов и экономические ограничения на их широкое применение. Преодоление

этих ограничений требует многоуровневых мер: локализация или субсидирование серологических тестов, разработка национальных клинических алгоритмов, централизация оказания специализированной помощи и включение эффективных препаратов в программы возмещения затрат при условии проведения фармакоэкономических оценок.

Список литературы:

1. Новикова Е. С. Возможности терапии при заболеваниях спектра оптиконевромиелита // Русский журнал детской неврологии. 2021. Т. 16. №4. С. 49-58. <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2021-16-4-49-58>
2. Краснов В. С., Бахтиярова К. З., Евдошенко Е. П., Коробко Д. С., Симанив Т. О., Тотолян Н. А., Давыдовская М. В. Консенсусное мнение по ведению пациентов с заболеваниями спектра оптиконевромиелита: вопросы терминологии и терапии // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2022. Т. 14. №6. С. 139-148. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2022-6-139-148>
3. Abbadessa G., Miele G., Maida E., Minervini G., Lavorgna L., Bonavita S. Optimal retreatment schedule of rituximab for neuromyelitis optica spectrum disorder: A systematic review // Multiple sclerosis and related disorders. 2022. V. 63. P. 103926. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2022.103926>
4. Brod S. A. Review of approved NMO therapies based on mechanism of action, efficacy and long-term effects // Multiple Sclerosis and Related Disorders. 2020. V. 46. P. 102538. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2020.102538>
5. Barreras P., Vasileiou E. S., Filippatou A. G., Fitzgerald K. C., Levy M., Pardo C. A., Sotirchos E. S. Long-term effectiveness and safety of rituximab in neuromyelitis optica spectrum disorder and MOG antibody disease // Neurology. 2022. V. 99. №22. P. e2504-e2516. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000201260>
6. Boedecker S. C., Luessi F., Engel S., Kraus D., Klimpke P., Holtz S., Weinmann-Menke J. Immunoabsorption and plasma exchange—Efficient treatment options for neurological autoimmune diseases // Journal of clinical apheresis. 2022. V. 37. №1. P. 70-81. <https://doi.org/10.1002/jca.21953>
7. Asavapanumas N., Tradtrantip L., Verkman A. S. Targeting the complement system in neuromyelitis optica spectrum disorder // Expert opinion on biological therapy. 2021. V. 21. №8. P. 1073-1086. <https://doi.org/10.1080/14712598.2021.1884223>
8. Flanagan E. P., Levy M., Katz E., Cimbara D., Drappa J., Mealy M. A., Cree B. A. Inebilizumab for treatment of neuromyelitis optica spectrum disorder in patients with prior rituximab use from the N-MOMentum Study // Multiple sclerosis and related disorders. 2022. V. 57. P. 103352. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2021.103352>
9. Dong G. Y., Meng Y. H., Xiao X. J. A meta-analysis on efficacy and safety of rituximab for neuromyelitis optica spectrum disorders // Medicine. 2022. V. 101. №36. P. e30347. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000030347>
10. Bichuetti D. B., Perin M. M. D. M., Souza N. A. D., Oliveira E. M. L. D. Treating neuromyelitis optica with azathioprine: 20-year clinical practice // Multiple Sclerosis Journal. 2019. V. 25. №8. P. 1150-1161. <https://doi.org/10.1177/1352458518776584>

References:

1. Novikova, E. S. (2021). Vozmozhnosti terapii pri zabolevaniyakh spektra optikonevromielita. *Russkii zhurnal detskoi nevrologii*, 16(4), 49-58. (in Russian). <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2021-16-4-49-58>
2. Krasnov, V. S., Bakhtiyarova, K. Z., Evdoshenko, E. P., Korobko, D. S., Simaniv, T. O., Totolyan, N. A., ... & Davydovskaya, M. V. (2022). Konsensusnoe mnenie po vedeniyu patsientov s

zabolevaniyami spektra optikonevromielita: voprosy terminologii i terapii. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika*, 14(6), 139-148. (in Russian). <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2022-6-139-148>

3. Abbadessa, G., Miele, G., Maida, E., Minervini, G., Lavorgna, L., & Bonavita, S. (2022). Optimal retreatment schedule of rituximab for neuromyelitis optica spectrum disorder: A systematic review. *Multiple sclerosis and related disorders*, 63, 103926. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2022.103926>

4. Brod, S. A. (2020). Review of approved NMO therapies based on mechanism of action, efficacy and long-term effects. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 46, 102538. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2020.102538>

5. Barreras, P., Vasileiou, E. S., Filippatou, A. G., Fitzgerald, K. C., Levy, M., Pardo, C. A., ... & Sotirchos, E. S. (2022). Long-term effectiveness and safety of rituximab in neuromyelitis optica spectrum disorder and MOG antibody disease. *Neurology*, 99(22), e2504-e2516. <https://doi.org/10.1212/wnl.000000000000201260>

6. Boedecker, S. C., Luessi, F., Engel, S., Kraus, D., Klimpke, P., Holtz, S., ... & Weinmann-Menke, J. (2022). Immunoabsorption and plasma exchange—Efficient treatment options for neurological autoimmune diseases. *Journal of clinical apheresis*, 37(1), 70-81. <https://doi.org/10.1002/jca.21953>

7. Asavapanumas, N., Tradtrantip, L., & Verkman, A. S. (2021). Targeting the complement system in neuromyelitis optica spectrum disorder. *Expert opinion on biological therapy*, 21(8), 1073-1086. <https://doi.org/10.1080/14712598.2021.1884223>

8. Flanagan, E. P., Levy, M., Katz, E., Cimbor, D., Drappa, J., Mealy, M. A., ... & Cree, B. A. (2022). Inebilizumab for treatment of neuromyelitis optica spectrum disorder in patients with prior rituximab use from the N-MOMentum Study. *Multiple sclerosis and related disorders*, 57, 103352. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2021.103352>

9. Dong, G. Y., Meng, Y. H., & Xiao, X. J. (2022). A meta-analysis on efficacy and safety of rituximab for neuromyelitis optica spectrum disorders. *Medicine*, 101(36), e30347. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000030347>

10. Bichuetti, D. B., Perin, M. M. D. M., Souza, N. A. D., & Oliveira, E. M. L. D. (2019). Treating neuromyelitis optica with azathioprine: 20-year clinical practice. *Multiple Sclerosis Journal*, 25(8), 1150-1161. <https://doi.org/10.1177/1352458518776584>

Поступила в редакцию
11.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Джапаралиева Н. Т., Кулов Б. Б., Молчанова О. А. Современные подходы к лечению заболеваний спектра оптиконевромиелита: анализ клинической практики в условиях Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 326-333. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/34>

Cite as (APA):

Dzhabaraliev, N., Kulov, B., & Molchanova, O. (2026). Modern Approaches to the Treatment of the Disease Spectrum Optic Neuromyelitis: Analysis of Clinical Practice and Conditions in the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 326-333. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/34>

UDC 616.9-053.2-06:616.24-008.6

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/35>

COMPREHENSIVE REVIEW OF ACUTE RESPIRATORY VIRAL INFECTION: INFLUENZA AND THE EFFICACY OF VACCINATION STRATEGIES

- ©*Abzhaparova A.*, ORCID: 0000-0002-7840-545X, SPIN-код: 8716-9677,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, aabhjaparova@oshsu.kg
©*Choudari Ashwath*, ORCID: 0009-0003-1989-653X, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, cashu9242@gmail.com
©*Rajnish Kumar*, ORCID: 0009-0002-2485-5508 Osh State University, Osh, Kyrgyzstan,
kumarajnish999@gmail.com
©*Arjun Yadav*, ORCID: 0009-0009-5341-6521, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, arjun.ydv9143@gmail.com
©*Akash Jaiswal*, ORCID: 0009-0006-5934-9495, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, Akashjaiswal374@gmail.com

КОМПЛЕКСНЫЙ ОБЗОР ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ: ГРИПП И ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРАТЕГИЙ ВАКЦИНАЦИИ СРЕДИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ

- ©*Абжапарова А. З.*, ORCID: 0000-0002-7840-545X, SPIN-code: 8716-9677,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, aabhjaparova@oshsu.kg
©*Чоудари Ашват*, ORCID: 0009-0003-1989-653X, Ошский государственный университет, г.
Ош, Кыргызстан, Cashu9242@gmail.com
©*Раджниш Кумар*, ORCID: 0009-0002-2485-5508, Ошский государственный
университет, г. Ош, Кыргызстан, kumarajnish999@gmail.com
©*Арджуна Ядава*, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, arjun.ydv9143@gmail.com
©*Акаш Джайсвал*, ORCID: 0009-0006-5934-9495, Ошский государственный
университет, г. Ош, Кыргызстан, Akashjaiswal374@gmail.com

Abstract. Seasonal influenza remains a persistent global health challenge, characterized by the virus's rapid evolution through antigenic drift and the complex human behaviors that drive transmission. This study provides a comprehensive analysis of the 2024–2025 influenza season, anchored by a cross-sectional Knowledge, Attitudes, and Practices (KAP) survey of 578 respondents. The research aims to evaluate public understanding of influenza virology, assess vaccination uptake, and identify barriers to effective prevention. Results indicate a significant “knowledge-behavior gap.” While 84.2% of participants correctly identified the influenza virus and 82% understood respiratory transmission, these insights did not translate into consistent best practices. A critical “Antibiotic Paradox” was observed: although 69.9% of respondents knew antibiotics are ineffective against viral flu, 25.1% reported self-medicating with them immediately upon symptom onset. Vaccination coverage in the cohort was 51.6%, with hesitancy primarily driven by fear of side effects (18.3%), needle phobia (18.3%), and a lack of provider recommendation (16.6%). This review concludes that while health literacy regarding the biological nature of influenza is high, public health strategies must pivot from pure education to behavioral intervention—specifically targeting antibiotic stewardship and addressing the physical and psychological barriers to vaccination.

Аннотация. Сезонный грипп остается серьезной глобальной проблемой здравоохранения, характеризующейся быстрой эволюцией вируса посредством антигенного дрейфа и сложным поведением человека, которое способствует передаче инфекции. В данном

исследовании представлен всесторонний анализ сезона гриппа 2024–2025 годов, основанный на поперечном исследовании знаний, отношения и практики (КАР), проведенном среди 578 респондентов. Цель исследования — оценить понимание общественностью вирусологии гриппа, оценить охват вакцинацией и выявить барьеры для эффективной профилактики. Результаты указывают на значительный «разрыв между знаниями и поведением». Хотя 84,2% участников правильно определили вирус гриппа, а 82% понимали передачу инфекции респираторным путем, эти знания не привели к последовательному внедрению передовых методов. Была отмечена критическая «антибиотико-парадоксальная ситуация»: хотя 69,9% респондентов знали о неэффективности антибиотиков против вирусного гриппа, 25,1% сообщили о самолечении ими сразу после появления симптомов. Охват вакцинацией в когорте составил 51,6%, при этом нерешительность в основном была вызвана страхом перед побочными эффектами (18,3%), боязнью игл (18,3%) и отсутствием рекомендаций врача (16,6%). Этот обзор приходит к выводу, что, несмотря на высокий уровень медицинской грамотности в отношении биологической природы гриппа, стратегии общественного здравоохранения должны перейти от чисто образовательной работы к поведенческому вмешательству — в частности, к рациональному использованию антибиотиков и устранению физических и психологических барьеров на пути к вакцинации.

Keywords: influenza, vaccination strategies, antibiotic resistance (amr), antigenic drift, vaccine hesitancy, health behavior.

Ключевые слова: грипп, стратегии вакцинации, антибиотикорезистентность (амр), антигенный дрейф, нерешительность в отношении вакцинации, поведение в отношении здоровья.

This research relies on a dual-source data strategy to ensure both local relevance and scientific accuracy:

1. Primary Data (The Survey). Instrument: A structured Knowledge, Attitudes, and Practices (KAP) questionnaire distributed digitally.

Sample Size: N = 578 valid responses. Demographics: The cohort included a mix of age groups (29.2% aged 18–24; 23.2% aged 50+), with a significant portion (53.8%) reporting chronic health conditions.

Timeframe: Data was collected during the active 2024–2025 influenza season.

2. Secondary Data (Literature & Guidelines). Epidemiological Data: Surveillance reports from the World Health Organization (WHO) and CDC regarding the 2024–2025 circulating strains (e.g., H1N1, H3N2 subclade K).

Clinical Guidelines: Protocols on vaccination composition and antimicrobial stewardship.

Summary of Findings

The study yielded four major findings regarding how the population interacts with the threat of influenza:

1. High Theoretical Knowledge The population demonstrates strong "textbook" knowledge of influenza. 84.2% correctly identified the pathogen as a virus (not bacteria). 82.0% correctly identified coughing/sneezing (respiratory droplets) as the primary mode of transmission. 71.6% understood the complex concept of "Antigenic Drift"—that the virus mutates frequently, necessitating annual vaccines.

2. The "Antibiotic Paradox" Despite high knowledge, there is a dangerous disconnect in practice regarding antibiotic use. 69.9% of respondents correctly answered "False" to the statement that antibiotics treat the flu. 25.1% of respondents stated their first course of action upon getting flu symptoms is to "Self-medicate with antibiotics immediately."

Implication: This behavior confirms that antibiotic misuse is driven by a cultural reliance on "strong medicine" or a desire for quick relief, rather than a lack of knowledge.

3. Vaccination Barriers are Emotional and Structural With a vaccination rate of 51.6%, the unvaccinated population cited specific, actionable barriers. Fear: Combined, 36.6% of non-vaccinated individuals cited fear as their primary reason (18.3% fear of side effects + 18.3% fear of needles/pain). Systemic Failure: 16.6% of people did not get vaccinated simply because "The doctor did not recommend it," highlighting a missed opportunity for healthcare providers to intervene.

4. Risk Perception. Red Flags: The public is generally astute regarding severe symptoms; 72.5% correctly identified shortness of breath as a critical emergency warning sign.

Symptom Confusion: However, 40.3% incorrectly believed high fever was not a typical flu symptom, suggesting some confusion between the flu, the common cold, and other respiratory viruses.

The Perpetual Challenge of Influenza.

Influenza is more than just a bad cold; it is a serious Acute Respiratory Viral Infection (ARVI) with a global footprint. Every year, seasonal epidemics result in 3 to 5 million cases of severe illness and hundreds of thousands of respiratory deaths worldwide. Unlike many other stable viruses, influenza is a moving target (<https://clck.ru/3ReXZd>). Its ability to mutate ensures that our immune systems are constantly playing catch-up, creating a perennial burden on hospitals and economies alike. The 2024–2025 season has been characterized by high transmission rates, driven by the co-circulation of Influenza A(H1N1) and A(H3N2) strains. This resurgence serves as a reminder that despite advancements in medical technology, the interaction between viral evolution and human behavior dictates the severity of any given flu season [1-8].

Why We Need a New Shot Every Year: Antigenic Drift. One of the most common questions from patients is, "Why do I need a flu shot every year?" The answer lies in a biological process called Antigenic Drift. Influenza viruses are sloppy replicators. When they copy their genetic material, they make small mistakes. Over time, these small mutations accumulate, changing the virus's surface proteins (antigens) just enough that the antibodies we developed from a previous infection or vaccine no longer recognize the virus. This "drift" is why a person can get the flu multiple times over their lifetime and why vaccines must be reformulated annually to match the currently circulating strains. The Primary Defense. Vaccination remains our best tool for preventing severe disease. For the current season, health authorities like the WHO recommend "trivalent" vaccines, which protect against three specific viral strains: two Influenza A subtypes and one Influenza B lineage. While the goal is to prevent infection entirely, the vaccine's secondary role is equally vital: damage control. Even if a vaccinated person gets sick (perhaps due to a drift in the virus), the vaccine often acts as a buffer, turning what could be a life-threatening hospitalization into a manageable illness. However, the success of any vaccination program depends on the public's willingness to roll up their sleeves — a decision heavily influenced by psychology and access.

The "Antibiotic Paradox". Perhaps the most alarming trend in respiratory health is the misuse of antibiotics. Antibiotics kill bacteria, not viruses. Using them for the flu is like trying to unlock a door with a credit card — it doesn't work, and it might damage the card.

Despite widespread educational campaigns, cultural habits around "self-medication" persist. Many individuals view antibiotics as a "strong cure-all" for any fever. This behavior accelerates Antimicrobial Resistance (AMR), a global crisis where essential drugs stop working against common

infections. This study pays special attention to this disconnect: why do people take medicines they know won't work?

To understand the human side of the flu season, we conducted a cross-sectional Knowledge, Attitudes, and Practices (KAP) survey. The goal was to move beyond infection statistics and understand the mindset of the population during the 2024–2025 influenza season.

Participants: The study analyzed responses from 578 individuals. Format: A structured digital questionnaire.

The survey focused on four key areas:

Who are they? (Demographics: Age, profession, health status).

What do they know? (Knowledge of viral transmission, antibiotic utility, and why vaccines change).

How do they feel? (Attitudes toward vaccine safety and necessity).

What do they do? (Practices regarding vaccination, hygiene, and treatment seeking).

The respondents represented a diverse mix of ages and backgrounds, providing a good snapshot of the general population.

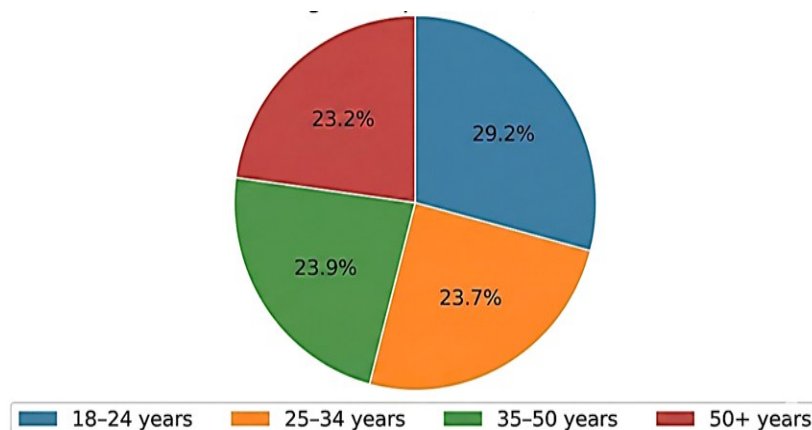


Figure 1. Age Distribution of Respondents' (N=578)

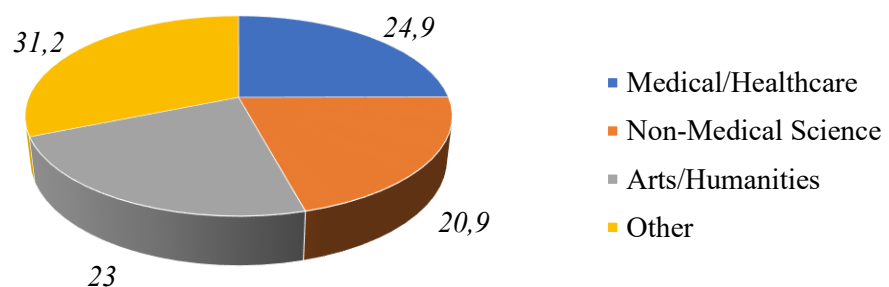


Figure 2. Professional Background

Primary Survey Data. The high number of participants with chronic conditions (53.8%) makes the findings particularly relevant, as these individuals are clinically considered "high-risk" for flu complications. Medical Knowledge: High Theoretical Understanding. Generally, the public understands the basics of the flu. 84.2% correctly identified the Influenza Virus (A, B, C) as the cause. Only 8.3% incorrectly thought it was a bacteria. 82% knew that the virus spreads primarily through respiratory droplets (coughing/sneezing). 71.6% understood that annual shots are needed because the virus mutates ("Antigenic Drift"). The "Antibiotic Paradox": Knowledge vs. Practice. Despite high knowledge scores, behaviors tell a different story. While nearly 70% of people know antibiotics don't work for the flu, a quarter of them use them anyway as a first response.

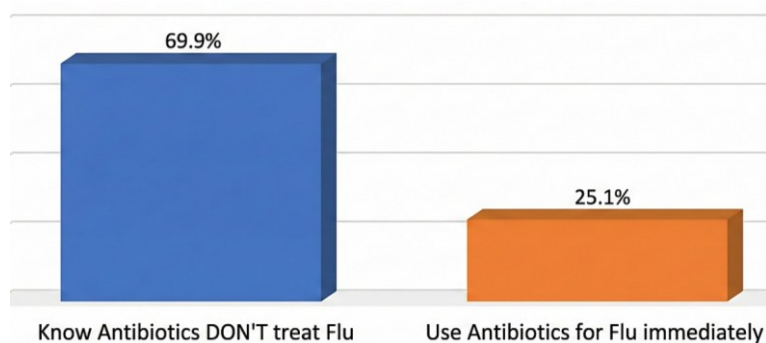


Figure 3. The Gap Between Knowledge and Action

Figure 3 shows the dissonance: 69.9% correctly identified antibiotics as ineffective, yet 25.1% self-medicate with them immediately upon symptom onset. Vaccination Uptake and Hesitancy. For the 2024–2025 season, the group was split almost evenly between vaccinated and unvaccinated individuals.

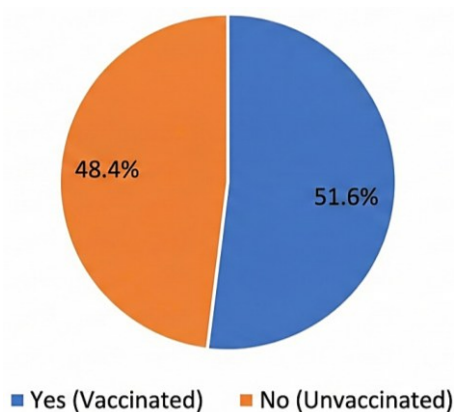


Figure 4. Vaccination Status (2024–2025 Season)

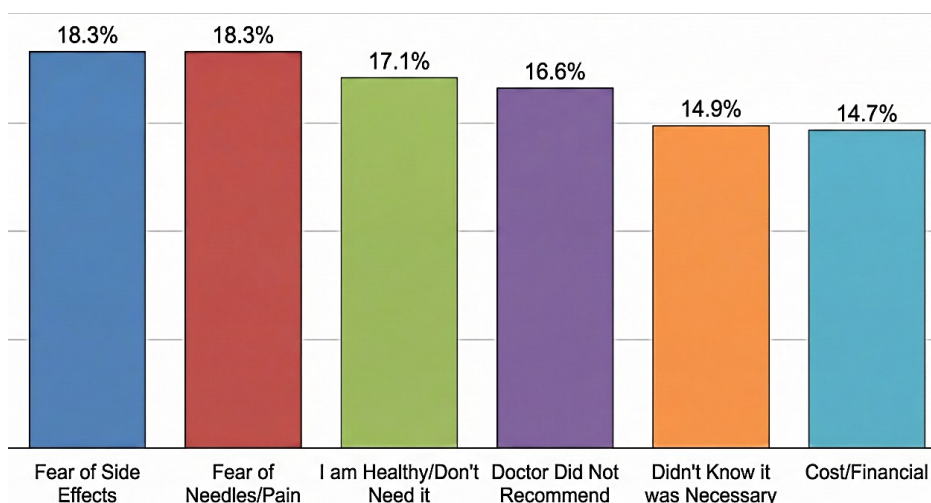


Figure 5: Main Reasons for Non-Vaccination (Primary Survey Data)

Why People Don't Vaccinate: Among those who opted out, the reasons were varied. Fear and a lack of provider recommendation were the top barriers. Bridging the Knowledge-Behavior Gap. The data exposes a classic public health dilemma: education alone isn't enough. People know the facts (flu is a virus), but under the stress of illness, they revert to "quick fixes" like antibiotics (Figure 3).

This suggests that the use of antibiotics is less about ignorance and more about a cultural reliance on "strong medicine" to feel better faster. To fix this, we don't just need more information brochures; we need better diagnostics. Rapid testing (like CRP point-of-care tests) at clinics can prove to a patient instantly that their infection is viral, reducing the demand for unnecessary drugs.

The "Silent" Doctor Problem. A crucial missed opportunity identified in this study (Figure 5) is the 16.6% of people who didn't vaccinate because "the doctor didn't recommend it." In medicine, silence is often interpreted as indifference. If a primary care provider doesn't actively bring up the flu shot, patients assume it isn't important for them. Healthcare systems need to shift from a passive "available if asked" model to a proactive "presumptive recommendation" model, where vaccination is the default standard of care. Addressing Fear and Hesitancy. Vaccine hesitancy is often framed as an intellectual debate, but our data shows it's largely emotional and physical. Nearly 20% of refusals were due to needle phobia or fear of pain. This is a very human barrier that is rarely addressed in public health campaigns. Promoting alternative delivery methods (like nasal sprays or microneedle patches) or simply acknowledging and managing procedural anxiety could convert a significant portion of the unvaccinated population. Additionally, the skepticism about vaccine efficacy (often linked to the "it doesn't work anyway" narrative) can be countered by explaining Antigenic Drift more clearly. When people understand that the virus changes—like a lock changing its key—they are more forgiving of the vaccine's variable effectiveness and more likely to see it as an annual update rather than a failed product.

Conclusion

The 2024–2025 influenza season offers a clear lesson: we have successfully taught the public what the flu is, but we haven't successfully changed how they respond to it.

The "Antibiotic Paradox"—where people use drugs they know are ineffective—poses a severe risk to global health by fueling drug resistance. Simultaneously, our vaccination rates are capped not just by anti-vaccine sentiment, but by simple barriers like fear of needles and a lack of provider enthusiasm.

Recommendations

Activate Providers: Doctors must proactively recommend the vaccine to every eligible patient, every season. Humanize the Experience: Address physical fears (pain, needles) directly in campaign messaging. Stewardship: tighten access to antibiotics to prevent self-medication and use rapid testing to reassure patients when antibiotics aren't needed. By addressing the human behaviors behind the statistics, we can build a more resilient defense against the ever-evolving threat of influenza.

References:

1. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2025). Weekly U.S. Influenza Surveillance Report (FluView).
2. Treanor, J. J. (2016). Influenza vaccination. *New England Journal of Medicine*, 375(13), 1261-1268. <https://doi.org/10.1056/nejmcp1512870>
3. Zhu, S., Quint, J., León, T. M., Sun, M., Li, N. J., Yen, C., ... & Murray, E. L. (2025). Estimating Influenza Vaccine Effectiveness Against Laboratory-Confirmed Influenza Using Linked Public Health Information Systems, California, 2023–2024 Season. *The Journal of Infectious Diseases*, jiaf248. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiaf248>
4. O'Neill, J. (2016). Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations.
5. Grigoryan, L., Haaijer-Ruskamp, F. M., Burgerhof, J. G., Mechtler, R., Deschepper, R., Tambic-Andrasevic, A., ... & Birkin, J. (2006). Self-medication with antimicrobial drugs in Europe. *Emerging infectious diseases*, 12(3), 452. <https://doi.org/10.3201/eid1203.050992>

6. Llor, C., & Bjerrum, L. (2014). Antimicrobial resistance: risk associated with antibiotic overuse and initiatives to reduce the problem. *Therapeutic advances in drug safety*, 5(6), 229-241. <https://doi.org/10.1177/2042098614554919>
7. Brewer, N. T., Hall, M. E., Malo, T. L., Gilkey, M. B., Quinn, B., & Lathren, C. (2017). Announcements versus conversations to improve HPV vaccination coverage: a randomized trial. *Pediatrics*, 139(1), e20161764. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1764>
8. McLenon, J., & Rogers, M. A. (2019). The fear of needles: A systematic review and meta-analysis. *Journal of advanced nursing*, 75(1), 30-42. <https://doi.org/10.1111/jan.13818>

Список литературы:

1. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Weekly U.S. Influenza Surveillance Report (FluView). 2025.
2. Treanor J. J. Influenza vaccination // New England Journal of Medicine. 2016. V. 375. №13. P. 1261-1268. <https://doi.org/10.1056/nejmcp1512870>
3. Zhu S., Quint J., León T. M., Sun M., Li N. J., Yen C., Murray E. L. Estimating Influenza Vaccine Effectiveness Against Laboratory-Confirmed Influenza Using Linked Public Health Information Systems, California, 2023–2024 Season // The Journal of Infectious Diseases. 2025. P. jiaf248. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiaf248>
4. O'Neill J. Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations. 2016.
5. Grigoryan L., Haaijer-Ruskamp F. M., Burgerhof J. G., Mechtler R., Deschepper R., Tambic-Andrasevic A., Birkin J. Self-medication with antimicrobial drugs in Europe // Emerging infectious diseases. 2006. V. 12. №3. P. 452. <https://doi.org/10.3201/eid1203.050992>
6. Llor C., Bjerrum L. Antimicrobial resistance: risk associated with antibiotic overuse and initiatives to reduce the problem // Therapeutic advances in drug safety. 2014. V. 5. №6. P. 229-241. <https://doi.org/10.1177/2042098614554919>
7. Brewer N. T., Hall M. E., Malo T. L., Gilkey M. B., Quinn B., Lathren C. Announcements versus conversations to improve HPV vaccination coverage: a randomized trial // Pediatrics. 2017. V. 139. №1. P. e20161764. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1764>
8. McLenon J., Rogers M. A. M. The fear of needles: A systematic review and meta-analysis // Journal of advanced nursing. 2019. V. 75. №1. P. 30-42. <https://doi.org/10.1111/jan.13818>

Поступила в редакцию
29.12.2025 г.

Принята к публикации
11.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Abzhaparova A., Choudari Ashwath, Rajnish Kumar, Arjun Yadav, Akash Jaiswal Comprehensive Review of Acute Respiratory Viral Infection: Influenza and the Efficacy of Vaccination Strategies // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 334-340. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/35>

Cite as (APA):

Abzhaparova, A., Choudari Ashwath, Rajnish Kumar, Arjun Yadav, & Akash Jaiswal (2026). Comprehensive Review of Acute Respiratory Viral Infection: Influenza and the Efficacy of Vaccination Strategies. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 334-340. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/35>

UDC 616.9-053.2-06:616.24-008.6

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/36>

KNOWLEDGE, ATTITUDES AND PRACTICES REGARDING VARICELLA (CHICKENPOX) AMONG MEDICAL STUDENTS IN OSH STATE UNIVERSITY, KYRGYZSTAN

©*Mamatkulova N.*, ORCID: 0000-0002-2724-2128, SPIN-code: 4674-7377, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, nazgul92med@mail.ru

©*Singh Aryan Kumar*, ORCID: 0009-0009-5389-884X Osh State University, Osh, Kyrgyzstan
©*Sahu Sejal* Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©*Mohammad Aqib*, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©*Mallick Rizwan*, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©*Zillur Rehman*, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

ЗНАНИЯ, ОТНОШЕНИЕ И ПРАКТИКА В ОТНОШЕНИИ ВЕТРЯНОЙ ОСПЫ СРЕДИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ

©*Маматкулова Н. М.*, ORCID: 0000-0002-2724-2128, SPIN-код: 4674-7377, канд. мед. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, nazgul92med@mail.ru

©*Сингх Ариан Кумар*, ORCID: 0009-0009-5389-884X,

Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©*Саху Седжала*, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©*Мохаммад Акиб*, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©*Маллик Ризван*, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©*Зиллур Рехман*, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

Abstract. Background: Varicella, or chickenpox, is an extremely contagious viral disease that is contracted through the Varicella-Zoster Virus (VZV). In general, it is a mild infection in childhood, however, varicella carries a huge risk of the severe disease and death in adults, especially in a densely populated place, like a university dormitory. Objective: The present study is to determine the level of knowledge, past history, vaccination, and attitudes about varicella among students of Osh State University in Kyrgyzstan. Methods: A cross-sectional survey among 503 students in the medical field took place using a structured questionnaire. Data were collected on demographics, knowledge of disease transmission and symptoms, vaccination history, and attitudes toward prevention. Results: Most of the respondents were aged 17 to 20 or 21 to 23. Most students pointed out the correct causative agent and symptoms, but a great part was not clear about the transmission (for instance, they thought mosquito bites). Alarming, a large number of respondents did not know that adults suffer more from varicella than children do. The immunization coverage was inconsistent; the group consisted of one-dose, two-dose, and non-immunized individuals. Conclusion: A lack of specific clinical knowledge regarding the severity of adult varicella is felt among students. Given the crowded living conditions in hostels and flats, it is strongly recommended to organize a catch-up vaccination campaign and an awareness program.

Аннотация. Ветряная оспа, или ветрянкa, — чрезвычайно заразное вирусное заболевание, передаваемое вирусом ветряной оспы (VZV). В целом, в детском возрасте это легкая инфекция, однако ветряная оспа несет огромный риск тяжелого течения заболевания и смерти у взрослых, особенно в густонаселенных местах, таких как университетские общежития. Исследование направлено на определение уровня знаний, истории болезни, вакцинации и отношения к ветряной оспе среди студентов Ошского государственного

университета в Кыргызстане. Было проведено поперечное исследование среди 503 студентов медицинского факультета с использованием структурированной анкеты. Были собраны данные о демографических характеристиках, знаниях о передаче заболевания и симптомах, истории вакцинации и отношении к профилактике. Большинство респондентов были в возрасте от 17 до 20 или от 21 до 23 лет, указали на правильный возбудитель и симптомы, но значительная часть не была уверена в способе передачи (например, они думали, что это укусы комаров). Большое количество респондентов не знали, что взрослые болеют ветряной оспой чаще, чем дети. Охват вакцинацией был непоследовательным; группа состояла из лиц, получивших одну дозу, две дозы и невакцинированных. Ощущается недостаток знаний о тяжести ветряной оспы у взрослых. Рекомендуются организовать кампанию по дополнительной вакцинации и информационную программу.

Keywords: varicella, medical students , adult immunization.

Ключевые слова: ветряная оспа, студенты-медики, иммунизация взрослых.

Varicella, or chickenpox, is the contagious disease caused by the Varicella-Zoster Virus (VZV) (<https://www.who.int/>). In the past, the disease was considered a harmless childhood experience in temperate areas, but its globalization changed the situation. In tropical and subtropical places, people become immune later in life and so a large number of adults remain non-immune [1].

This is particularly worrying in universities where students from different areas with different rates of infection are living together. The World Health Organization (WHO) states that the secondary case rates of varicella among immune household contacts range from 61% to 100%; thus, the disease is regarded as very contagious [1, 5-7].

The infection is predominantly spread through either airborne droplets or vesicular fluid contact. Deaths among children are very uncommon; nevertheless, the disease burden varies significantly with age. An adult is 25 times more likely to die of varicella than a child, and complications such as varicella pneumonia, encephalitis, and superinfection with bacteria are sources of death [2].

In India, the National Centre for Disease Control and the Indian Academy of Pediatrics suggest a two-dose vaccination regimen for the adolescents and adults who have no proof of immunity [3].

On the contrary, different countries have different vaccine policies. In Kyrgyzstan, routine immunization has been changed, but young adults remain a gap group who may not have received childhood doses or natural infection. The research was done at Osh State University, Kyrgyzstan, which is a meeting point for international medical students. The rising number of students in hostels forms a situation that is conducive to outbreaks. One of the reasons for this study is to uncover the knowledge gaps and the immunity status of the students so that future academic disruptions and health crises can be averted.

To conduct an investigation on students' awareness level, their past infection history as well as the vaccination coverage for varicella at Osh State University.

The study was descriptive cross-sectional in type, aimed at evaluating the awareness and health behaviors regarding chickenpox.

The target group for the study consisted of students who are enrolled at Osh State University in Kyrgyzstan. The research participants were students from different academic years (1st to 5th year) residing in hostels and also private flats.

A structured online questionnaire (Google Forms) was utilized to gather the data. The survey embraced both multiple-choice and Likert-scale questions, covering the following areas: age, gender,

year of study, and living situation; causative virus, modes of transmission, incubation period, and symptoms; previous varicella infection, age of infection, and vaccination status (doses received); and willingness to isolate, perception of awareness levels, and desire for vaccination programs.

A total of 503 responses were analyzed. The data were summarized using descriptive statistics (frequencies and percentages). The raw dataset was processed to categorize knowledge levels and vaccination coverage.

Participation in the study was voluntary. To protect the students' privacy, the responses were anonymized. The student respondents' survey resulted in 503 valid responses. The outcomes are presented under three headings: demographics, knowledge, and practices.

The surveyed population was mainly young adults.

Most of the respondents were in the age groups of 21–23 years and 17–20 years, which is typical for university undergraduates.

The participants' living arrangements indicated equal numbers living in hostels (high-density housing) and flats (private apartments). This is a significant distribution because hostels have a greater risk of airborne transmission.

The students participated from the 1st to 5th year, which offered a mix of preclinical and clinical knowledge levels.

A good number of students correctly identified the Varicella-Zoster Virus as the causative agent, but a worrying minority chose incorrect options such as “Measles virus,” “Rubella Virus,” or “I don't know.” Regarding the method of transmission:

The vast majority of students chose “Airborne droplets” and “Touching fluid from blisters” as the means of transmission. A small group, however, thought that “Mosquito bites” was the way the virus spreads, which indicates a significant lack of knowledge in microbiology. Most students were in agreement and correctly recognized the classic symptoms by mentioning “Fever,” “Itchy rash,” and “Blisters filled with fluid.” Knowledge of the incubation period, which lasts for about 10–21 days, was very inconsistent. Many respondents chose “1–3 days,” which could result in premature release from isolation during an outbreak. The question “Is chickenpox usually more severe in adults than in children?” received varied answers. A large number replied with “No” or “Not sure.” This highlights a lack of public awareness regarding the increased morbidity (pneumonia, hospitalization) of adult varicella.

Some students reported having chickenpox when they were 5–10 or 11–15 years old.

Answers varied: “Yes, two doses” (Optimal protection), “Yes, one dose” (Partial protection), “No” or “Not sure” (Potential susceptibility).

Almost everyone recognized that a potentially infected student should “Self-isolate and report to the college health unit.” A large number of students felt there was limited awareness on campus and expressed strong interest in participating in a vaccination or awareness program organized by the college.

This study's findings reveal a divide within the student community: while there is universal recognition of chickenpox as a disease, the specific medical knowledge necessary for effective prevention and self-care is lacking.

The incorrect belief that chickenpox is transmitted through mosquito bites or has a very short incubation period (1–3 days) is clinically harmful. The World Health Organization (WHO) states that the incubation period is 10–21 days, and the transmission period begins 1–2 days before the rash appears [1].

Failure to understand this timeline can lead to ineffective isolation of exposed contacts. Furthermore, a lack of awareness regarding the greater severity of varicella in adults is another cause for concern. The literature confirms that mortality and complication rates (such as varicella

pneumonia) are significantly higher in adults compared to children [2]. The vaccination data indicates the distribution of vaccination levels among the students. The guidelines from the Ministry of Health and Family Welfare (MoHFW), India, recommend that children over the age of 13 years and adult persons without proof of immunity should receive two doses of the varicella vaccination, with an interval of 4 to 8 weeks between the doses [3].

The students reporting "one dose" or being "unsure" of their vaccination status can be considered a group who might suffer from breakthrough varicella, which, although milder, is still contagious. University hostels are considered to be among the places with the highest risk of VZV transmission because of their overcrowding. The research pointed out that hostel-dwelling students had the same level of knowledge gaps as flat-dwelling students. Such an outbreak is likely to cause major disruption in the academic calendar. The high rate of students' willingness to take part in awareness programs indicates that institutional intervention would be very well accepted. Self-reported data was the main source of information for this study, and it can be influenced by recall bias, especially in the case of childhood vaccination history and age of past infection. The sample size (N=503) was adequate for a pilot overview but might not be representative of the whole university population. The study concludes that the students of Osh State University have a very basic understanding of chickenpox but, at the same time, there are considerable gaps in their knowledge with respect to the transmission, incubation period, and severity of the disease in adults. The students' immunization status is questionable since a sizable percentage may have received only one dose or no doses at all; thus, there is a possibility of outbreaks occurring in the dormitories housing the students.

Recommendations:

Campus Awareness Campaigns: addressing the myths (such as mosquito transmission) and pointing out the 10–21 day incubation period as a matter of great importance.

Screening and Catch-up Vaccination: The university health unit is to be responsible for checking vaccination records. Those students who cannot show any history of the disease or vaccination should be provided with a two-dose catch-up schedule that is consistent with international best practices.

It is recommended that active surveillance be conducted in hostels during the winter/spring peak season in order to detect and isolate cases at an early stage.

References:

1. World Health Organization. (2014). Varicella and herpes zoster vaccines: WHO position paper, June 2014= Vaccins contre la varicelle et le zona: note de synthèse de l'OMS, juin 2014. *Weekly Epidemiological Record= Relevé épidémiologique hebdomadaire*, 89(25), 265-287.
2. National Immunization Program (Centers for Disease Control, Prevention), National Immunization Program (Centers for Disease Control, Prevention). Education, & Partnership Branch. (2005). *Epidemiology and prevention of vaccine-preventable diseases*. Department of Health & Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention.
3. Bhattacharyya, A., & Shahabuddin, S. M. (2024). Adult vaccination in India: A rapid review of current status & implementation challenges. *The Indian Journal of Medical Research*, 160(3-4), 279. https://doi.org/10.25259/IJMR_1521_2024
4. Gershon, A. A., Breuer, J., Cohen, J. I., Cohrs, R. J., Gershon, M. D., Gilden, D., ... & Yamanishi, K. (2015). Varicella zoster virus infection. *Nature reviews Disease primers*, 1(1), 1-18. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.16>
5. Seward, J. F., Marin, M., & Vázquez, M. (2008). Varicella vaccine effectiveness in the US vaccination program: a review. *The Journal of infectious diseases*, 197(Supplement_2), S82-S89. <https://doi.org/10.1086/522145>

6. Song, P., Seok, J. M., Kim, S., Choi, J., Bae, J. Y., Yu, S. N., ... & Park, H. (2024). Viral Etiology of Aseptic Meningitis and Clinical Prediction of Herpes Simplex Virus Type 2 Meningitis. *Journal of Personalized Medicine*, 14(9), 998.
7. Plotkin, S. A. (2005). Vaccines: past, present and future. *Nature medicine*, 11(Suppl 4), S5-S11.

Список литературы:

1. World Health Organization et al. Varicella and herpes zoster vaccines: WHO position paper, June 2014= Vaccins contre la varicelle et le zona: note de synthèse de l'OMS, juin 2014 //Weekly Epidemiological Record= Relevé épidémiologique hebdomadaire. 2014. V. 89. №25. P. 265-287.
2. National Immunization Program (Centers for Disease Control et al. Epidemiology and prevention of vaccine-preventable diseases. Department of Health & Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, 2005.
3. Bhattacharyya A., Shahabuddin S. M. Adult vaccination in India: A rapid review of current status & implementation challenges // The Indian Journal of Medical Research. 2024. V. 160. №3-4. P. 279. https://doi.org/10.25259/IJMR_1521_2024
4. Gershon A. A., Breuer J., Cohen J. I., Cohrs R. J., Gershon M. D., Gilden D., Yamanishi K. Varicella zoster virus infection // Nature reviews Disease primers. 2015. V. 1. №1. P. 1-18. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.16>
5. Seward J. F., Marin M., Vázquez M. Varicella vaccine effectiveness in the US vaccination program: a review // The Journal of infectious diseases. 2008. V. 197. №Supplement_2. P. S82-S89. <https://doi.org/10.1086/522145>
6. Song P., Seok J. M., Kim S., Choi J., Bae J. Y., Yu S. N., Park H. Viral Etiology of Aseptic Meningitis and Clinical Prediction of Herpes Simplex Virus Type 2 Meningitis // Journal of Personalized Medicine. 2024. V. 14. №9. P. 998.
7. Plotkin S. A. Vaccines: past, present and future // Nature medicine. 2005. V. 11. №Suppl 4. P. S5-S11.

Поступила в редакцию
04.01.2026 г.

Принята к публикации
11.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Mamatkulova N., Singh Aryan Kumar, Sahu Sejal, Mohammad Aqib, Mallick Rizwan, Zillur Rehman. Knowledge, Attitudes and Practices Regarding Varicella (Chickenpox) Among Medical Students in Osh State University, Kyrgyzstan // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 341-345. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/36>

Cite as (APA):

Mamatkulova, N., Singh Aryan, Kumar, Sahu, Sejal, Mohammad, Aqib, Mallick, Rizwan, & Zillur, Rehman (2026). Knowledge, Attitudes and Practices Regarding Varicella (Chickenpox) Among Medical Students in Osh State University, Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 341-345. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/36>

UDC 616.9-053.2-06

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/37>

VIRAL RASHES AND THEIR MISDIAGNOSING AS BACTERIAL INFECTION IN INDIA

©**Mamatkulova N.**, ORCID: 0000-0002-2724-2128, SPIN-code: 4674-7377, Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, nazgul92med@mail.ru

©**Chandan Patil**, ORCID: 0009-0005-2988-3729, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©**Lohith Potnuri**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©**Preethi Siddharaju**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©**Puneet Kumar Maheshwari**, ORCID: 0009-0006-7180-8156,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©**Om Praksh Manu**, ORCID: 0009-0008-5632-2769, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

ВИРУСНЫЕ ВЫСЫПАНИЯ И ИХ ОШИБОЧНЫЙ ДИАГНОЗ КАК БАКТЕРИАЛЬНАЯ ИНФЕКЦИЯ В ИНДИИ

©**Маматкулова Н. М.**, ORCID: 0000-0002-2724-2128, SPIN-код: 4674-7377, канд. мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, nazgul92med@mail.ru

©**Чандан Патил**, ORCID: 0009-0005-2988-3729,

Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©**Лохит Потнури**, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©**Прити Сиддхараджу**, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©**Пунит Кумар Махешвари**, ORCID: 0009-0006-7180-8156,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©**Ом Пракш Ману**, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

Abstract. Background The public health landscape in India is currently characterized by two converging crises: the increasing incidence of emerging and re-emerging viral exanthems—including Hand, Foot, and Mouth Disease (HFMD), Chikungunya, Dengue, and Mpox—and the escalating threat of Antimicrobial Resistance (AMR). A critical intersection of these challenges lies in the clinical and public misidentification of viral rashes as bacterial skin infections, a phenomenon that drives inappropriate antibiotic consumption. With the Ministry of Health and Family Welfare (MoHFW) launching the National Action Plan on Antimicrobial Resistance (NAP-AMR) 2.0 in late 2025, there is an urgent need to understand the grassroots level of health literacy regarding these conditions. This study employs a cross-sectional observational design, utilizing a structured public awareness survey with a dataset of 444 respondents from diverse demographic backgrounds across India.¹ The survey assessed the public's ability to differentiate viral exanthems from bacterial pyodermas and evaluated self-medication practices. These findings were triangulated with secondary clinical data from a tertiary care dermatology setting to correlate public perception with prescribing realities. The analysis reveals a profound deficit in diagnostic literacy. Only 18.4% of respondents could correctly identify the viral etiology of vesicular rashes typical of HFMD, while a significant majority (61.9%) admitted to using antibiotics for undiagnosed febrile illnesses.¹ Clinical data indicates that while dermatologists largely adhere to WHO AWaRe protocols (69.5% Access group prescriptions), the demand for "quick cures" in the community fuels the misuse of "Watch" group antibiotics like Azithromycin.

Аннотация. В настоящее время в сфере общественного здравоохранения Индии наблюдаются два взаимосвязанных кризиса: растущая заболеваемость новыми и вновь

возникающими вирусными экзантемами, включая болезнь рук, ног и рта (HFMD), чикунгунью, Денге и оспу, а также растущая угроза устойчивости к противомикробным препаратам (AMR). Критически важным аспектом этих проблем является ошибочная клиническая и общественная диагностика вирусных высыпаний как бактериальных кожных инфекций, что приводит к необоснованному потреблению антибиотиков. В связи с запуском Министерством здравоохранения и социального обеспечения (MoHFW) Национального плана действий по борьбе с устойчивостью к противомикробным препаратам (NAP-AMR) 2.0 в конце 2025 года, существует острая необходимость в изучении уровня медицинской грамотности населения в отношении этих заболеваний. В данном исследовании использовался поперечный наблюдательный дизайн с применением структурированного опроса общественного мнения, в котором приняли участие 444 респондента из различных демографических групп по всей Индии. Опрос оценивал способность населения различать вирусные экзантемы и бактериальные пиодермии, а также оценивал практику самолечения. Полученные результаты были сопоставлены с вторичными клиническими данными из дерматологического центра третичного уровня для установления корреляции между общественным восприятием и реальной практикой назначения лекарств. Анализ выявил существенный дефицит в диагностической грамотности. Лишь 18,4% респондентов смогли правильно определить вирусную этиологию везикулярной сыпи, типичной для синдрома «рука-нога-рот», в то время как значительное большинство (61,9%) признались в использовании антибиотиков при недиагностированных лихорадочных заболеваниях. Клинические данные показывают, что, хотя дерматологи в основном придерживаются протоколов ВОЗ AWaRe (69,5% назначений из групп доступа), спрос на «быстрое лечение» в обществе подпитывает неправильное использование антибиотиков из групп «наблюдения», таких как азитромицин.

Keywords: Viral exanthems, antimicrobial resistance (AMR), misdiagnosis, self-medication, hand foot and mouth disease (HFMD), antibiotic stewardship.

Ключевые слова: вирусные экзантемы, устойчивость к противомикробным препаратам (УПП), ошибочная диагностика, самолечение, болезнь рук, ног и рта (БЛР), рациональное использование антибиотиков.

The Epidemiological Complexity of Viral Exanthems in India. The Indian subcontinent, with its tropical climate, high population density, and rapid urbanization, provides a unique and dynamic theatre for the transmission of infectious diseases. In recent years, the clinical landscape has been dominated by classic endemic pathogens and a surge of emerging and re-emerging viral exanthems. An exanthem is defined as a diffuse rash associated with a systemic illness and is a feature of many viral infections. Historically, the mainstays were Measles and Rubella, but the epidemiology has changed dramatically in the post-2020 era [1].

The contemporary burden is multifaceted. We see the persistence of vector-borne viral exanthems like Dengue and Chikungunya, which present with high-grade fever and maculopapular rashes that can be difficult to distinguish from rickettsial or bacterial infections in the early stages. Simultaneously, there is a rising incidence of direct-contact viral exanthems. Hand, Foot, and Mouth Disease, caused by Enteroviruses (Coxsackievirus A16, A6, and Enterovirus 71), has transformed from a sporadic nuisance into a periodic epidemic affecting children across states including Kerala, Odisha, and Tamil Nadu [2].

The clinical presentation of HFMD, particularly because of the newer Coxsackievirus A6 strains, can be atypical with widespread vesiculobullous lesions that mimic serious bacterial skin infections like bullous impetigo or staphylococcal scalded skin syndrome [3].

Moreover, the resurgence of Mpox has constituted a layer of complexity and fear. Declared a Public Health Emergency of International Concern at various intervals, Mpox presents with deep-seated pustules that are indistinguishable in appearance to the layperson from bacterial furuncles or abscesses [3].

The evolution of skin lesions from macules through papules and vesicles to pustules provides a "diagnostic window of confusion" wherein, due to concerns of a serious bacterial infection, patients may use antibiotics on their own before presenting for professional evaluation [2].

This "mimicry" is the central theme of the diagnostic dilemma. The cutaneous manifestations of viral exanthems are not specific; therefore, they are often termed "great imitators" [4].

A fever with a rash in a child in India serves as a type of Rorschach test for the treating physician and anxious parent—is it the benign viral exanthem of Roseola, or the life-threatening bacterial purpura of Meningococcemia? Is it the self-limiting blister of Chickenpox (Varicella), or the spreading infection of Staphylococcal Scalded Skin Syndrome (SSSS)? The stakes are high. As noted by Sarkar R et al. (2024), missing a diagnosis of Scrub Typhus (a rickettsial infection requiring Doxycycline) can be fatal, while treating a Dengue rash with antibiotics is futile and contributes to resistance [5].

The Antimicrobial Resistance (AMR) Crisis: A National Emergency. Parallel to the burden of viral illness is the silent, creeping pandemic of Antimicrobial Resistance (AMR). India has been frequently cited in global health discourse as a hotspot for AMR, driven by a complex interplay of unregulated antibiotic sales, high disease burden, and socio-economic factors. The consequences are measurable and dire. The Indian Council of Medical Research (ICMR) and the National Centre for Disease Control (NCDC) have consistently reported rising resistance trends in key pathogens. For instance, resistance in *Klebsiella pneumoniae* to carbapenems—a last-resort class of antibiotics—has escalated sharply, rendering standard treatments for hospital-acquired infections ineffective [6].

The World Health Organization's (WHO) Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) report for 2025 paints a grim picture. It highlights that resistance to essential antibiotics is increasing globally, with one in six bacterial infections now exhibiting resistance [7]. The report specifically flags the rise of resistance in bloodstream infections, a metric strongly correlated with the failure of empirical antibiotic therapy in primary care settings. In India, the misuse of "Watch" group antibiotics (as per the WHO AWaRe classification), such as Azithromycin and Cephalosporins, for self-limiting viral conditions is a primary driver of this trend [8].

In response to this existential threat, the Government of India, through the Ministry of Health and Family Welfare (MoHFW), launched the National Action Plan on Antimicrobial Resistance (NAP-AMR) 2.0 (2025–2029) in November 2025 [3].

This updated strategic framework represents a significant maturation from the first NAP-AMR (2017–2021). It adopts a comprehensive "One Health" approach, recognizing that human health cannot be isolated from animal health and environmental integrity [1].

The NAP-AMR 2.0 is built on six strategic priorities, with the first being to "Improve awareness and understanding of AMR through effective communication, education, and training" [2].

The logic is sound: if the demand for antibiotics stems from ignorance regarding the nature of disease (e.g., believing antibiotics cure viral rashes), then education is the most potent vaccine against resistance. However, the translation of this high-level policy into grassroots practice remains a formidable challenge. While the NCDC has released rigorous National Guidelines for Infection

Prevention and Control (IPC) for healthcare facilities [2], there is a palpable lack of equivalent guidelines for the community. The "Red Line" campaign, which mandated a red strip on antibiotic packaging to discourage over-the-counter (OTC) sales, has seen variable compliance and public recognition. The core hypothesis of this research is that the misdiagnosis of viral exanthems as bacterial infections is not merely a clinical error but a significant, quantifiable driver of AMR in India. This occurs through several mechanisms:

"Patient Demand" and "Action Bias" Reflect the Cultural Context of Healthcare in India – An office visit to the doctor that only results in recommendations to use fluids/rest without actually receiving any prescription for medicines is seen as a "failure" (negligence). When parents notice angry red blisters on their children suffering with 'Tomato Flu' (HFMD), their immediate reaction is to request some type of intervention. To avoid having his/her patient leave, or to create a secondary opportunity to develop a bacterial infection, the doctor typically submits to the patient's requests and writes a prescription for an antibiotic to "cover" against this potential infection [4-6].

When there are not enough connections or when the costs associated with obtaining these connections are very high, it is often impossible to fully confirm the presence of a virus (e.g., via RT-PCR for Enterovirus or IgM ELISA for Measles) [7].

Thus, the diagnosis must rely on clinical findings. Because Mpox and a Staphylococcal abscess both present pustule-like lesions, it is common to assume that Staphylococcal is the more common culprit — leading clinicians to prescribe antibiotics as a "safe" treatment option.

Self-Medication: A vast segment of the Indian population bypasses the physician entirely, consulting pharmacists or using leftover medications. The visual cue of a "pus-filled" lesion (even if it is a sterile viral pustule) triggers the purchase of topical antibiotics like Mupirocin or oral antibiotics like Amoxicillin.

Research Objectives and Significance

To address the gap between the public perception of antibiotic use and the reality of managing viral infections, this report identifies the commonality of misinformation regarding exanthems through the quantity of self-treatment behaviour. By providing this baseline, we intend to utilise this data to establish future educational initiatives in accordance with NAP-AMR 2.0.

A cross-sectional public awareness survey [8]. This method was chosen to directly assess the "demand side" of the antibiotic equation—the patients and caregivers who initiate the healthcare-seeking behavior.

A retrospective analysis of clinical prescription data. This "supply side" analysis utilizes the dataset published by Hari D et al. (2025) to understand how dermatologists are responding to skin conditions in the current AMR climate [9, 10].

The study was designed in alignment with the One Health principles advocated by the NAP-AMR 2.0, viewing human health behaviors as a critical input into the ecological system of resistance.

Survey Instrument Development: A structured questionnaire was developed based on the standard case definitions provided by the NCDC and ICMR Standard Treatment Workflows. The instrument underwent a validation process involving review by a panel comprising a dermatologist, a public health expert, and a pediatrician to ensure clinical accuracy and clarity for lay respondents.

Section A: Socio-demographics: Age, gender, state of residence, educational qualification, and primary healthcare access point (Government hospital, Private clinic, Chemist/Pharmacy).

Section B: Visual and Scenario-Based Knowledge: This section utilized textual descriptions and (where feasible in the digital format) generic diagrams of rashes.

Scenario 1 (HFMD): "A child has fever and small red blisters on the palms of hands and soles of feet."

Scenario 2 (Varicella): "Itchy fluid-filled blisters all over the body that scab over time."

Scenario 3 (Mpox): "Swollen lymph nodes and deep pus-filled bumps on the face and body after travel."

Scenario 4 (Measles): "High fever, runny nose, and a flat red rash starting on the face." Respondents were asked to identify the likely cause (Virus, Bacteria, Allergy, Don't Know) and the appropriate immediate action (Antibiotics, Isolation/Rest, Creams, Hospital admission).

Section C: Attitudes and Practices: Questions focused on the "Red Line" campaign awareness, history of self-medication, and the use of leftover antibiotics.

The survey was disseminated digitally using a stratified random sampling approach via social media platforms and email lists, targeting residents across major Indian states.

Sample Size: The study secured 444 valid responses.

Limitation Statement: It is crucial to explicitly acknowledge that a sample of $n=444$ is statistically minute relative to India's estimated population of 1.46 billion in 2025.¹² This represents a sampling fraction of approximately 3.0×10^{-7} . Consequently, the margin of error is high, and the findings cannot be generalized to the entire population, particularly the rural demographic which may be underrepresented in a digital survey. The results should be viewed as indicative of trends among the literate, urban/semi-urban population rather than nationally representative statistics. This is 444 responses for a population of 1.4 billion people, so there can be mistakes.

The study protocol adhered to the ethical guidelines for biomedical research on human participants issued by the ICMR. Informed consent was obtained digitally from all participants. No personally identifiable information (PII) was stored.

To ground the survey findings in clinical reality, we integrated data from the study "Pattern of Antibiotic Use in Dermatology Clinic [11], A tertiary care hospital in South India. 112 outpatients attending the dermatology clinic. 180 antibiotic prescriptions analyzed. The World Health Organization's AWaRe (Access, Watch, Reserve) classification was used to categorize the prescribed antibiotics. This tool is the global standard for monitoring antibiotic stewardship. First- and second-choice antibiotics (e.g., Amoxicillin, Doxycycline) that offer the best therapeutic value with lower resistance potential. Target: $>60\%$ of total use. Antibiotics with higher resistance potential (e.g., Azithromycin, Cephalosporins) that should be prioritized for specific indications. Last-resort antibiotics (e.g., Linezolid).

Results

The breakdown of the 444 respondents reflects a diverse cross-section of the Indian populace, though skewed towards the urban and educated demographic inherent in digital surveys.

Table 1

DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF STUDY POPULATION ($n=444$)

Characteristic	Category	Frequency (n)	Percentage (%)
Age Group	18–25 years	89	20.0
	26–40 years	200	45.0
	41–60 years	120	27.0
	>60 years	35	8.0
Gender	Male	239	53.8
	Female	205	46.2
Region	North India	178	40.1
	South India	155	34.9
	West India	67	15.1
	East/North-East	44	9.9

Characteristic	Category	Frequency (n)	Percentage (%)
Education	High School or below	63	14.2
	Undergraduate Degree	242	54.5
	Postgraduate/Professional	139	31.3

The survey revealed critical gaps in the public's ability to identify viral rashes. The results indicate that visual similarity to bacterial infections is a primary driver of misclassification.

Table 2

DIAGNOSTIC ACCURACY FOR COMMON VIRAL EXANTHEMS (n=444), %

Disease Scenario	Correct Viral Identification	Misidentified as Bacterial	Misidentified as Allergy	Primary Treatment Chosen: Antibiotics
HFMD (Palmar/Plantar blisters)	18.4	52.4	29.2	73.5
Varicella (Chickenpox)	62.4	26.5	11.1	41.2
Mpox (Pustular rash)	27.2	61.4	11.4	64.3
Measles (Maculopapular rash)	45.9	22.1	32.0	48.1
Chikungunya (Febrile rash)	34.0	44.2	21.8	58.7

Table 3

ANTIBIOTIC PRESCRIBING METRICS IN DERMATOLOGY

Metric	Result	WHO Target / Interpretation
Access Group Prescriptions	69.5	Compliant (Target >60%). Includes Doxycycline, Amoxicillin.
Watch Group Prescriptions	29.5	Moderate concern. Includes Azithromycin, Cefpodoxime.
Reserve Group Prescriptions	1.0	Excellent stewardship (Linezolid).
Most Common Oral Drug	Doxycycline 29.5	Standard for Acne/Rosacea; high volume but appropriate for indication.
Most Common Topical Drug	Mupirocin 32.1	High usage risks driving MRSA resistance.
Secondary Infection Rate	60.7	Critical Insight: Antibiotics often prescribed for "secondary bacterial infection" complicating a primary dermatosis.

Discussion

The primary driver of antibiotic misuse identified in this study is the clinical ambiguity of viral exanthems. As highlighted by Bishnoi A et al. (2025), the changing climate and host-vector interactions are leading to "atypical presentations" of common viruses [12].

The textbook presentation of Measles is changing, and new strains of Coxsackievirus are producing more severe, widespread blistering in HFMD that mimics disseminated bacterial infection.

The survey results for HFMD (81.6% misidentification) are particularly concerning given the recent outbreaks in India. The colloquial term "Tomato Flu," used to describe the large, red blisters of HFMD variants, creates a perception of a novel, dangerous pathogen.

In the absence of clear public health messaging that clarifies "Tomato Flu = HFMD = Self-limiting," the public defaults to the bacterial paradigm. Parents see blisters, associate them with "boils" (pyoderma), and apply topical antibiotics or demand oral syrups. This not only wastes resources but contributes to the environmental resistome when these drugs are excreted.

The re-emergence of Mpox presents a severe challenge. The NCDC guidelines correctly emphasize isolation and surveillance [1], but the clinical reality is that a pustule is the universal sign

of bacterial infection to the lay mind. Our data shows 64.3% of people would use antibiotics for Mpox-like symptoms. This is a dangerous reflex. Treating Mpox with antibiotics does nothing for the virus but exposes the patient to the risks of drug allergy and microbiome disruption. Furthermore, the stigma associated with Mpox may drive patients away from government centers (where testing is available) and towards private pharmacies where they can buy antibiotics quietly, leading to undiagnosed community transmission.

The "Fever with Rash" Differential The differential diagnosis of "Fever with Rash" in India is a minefield. It includes: Viral: Measles, Dengue, Chikungunya, Zika. Bacterial: Meningococemia, Typhoid, Scarlet Fever. Rickettsial: Scrub Typhus. Immunologic: Kawasaki Disease, Drug Reactions (DRESS).

Because Scrub Typhus and Meningococemia can be fatal without antibiotics, the clinical threshold for empiric treatment is low. Physicians often prescribe Doxycycline "just in case."

This defensive medicine filters down to the public consciousness. Patients learn that "fever + rash = Doxycycline," applying this logic erroneously to viral fevers. The survey finding that 58.7% would use antibiotics for Chikungunya-like symptoms reflects this internalized defensive algorithm.

Conclusion and Recommendations

The "Public Awareness Survey on Viral Rashes and Their Misdiagnosis as Bacterial Infections in India" uncovers a systemic failure in health literacy that directly undermines the national fight against AMR. The biological mimicry of viral exanthems, combined with public anxiety and easy access to antibiotics, creates a perfect storm for irrational drug use. The NAP-AMR 2.0's success will depend not just on high-level laboratory surveillance, but on winning the battle for the "common sense" of the average citizen. Until the public understands that a "pustule" can be viral and that "antibiotics" are not antipyretics, the "Red Line" will remain a line in the sand, easily crossed. This is based on 444 responses for a population of 1.4 billion people, so there can be mistakes.

Diagnostic Stewardship for Pharmacists: Pharmacists are the de facto primary care providers for millions. Under the NAP-AMR 2.0, a specific training module (similar to the NMC module for prescribers) should be rolled out for pharmacists. This module should train them to recognize the hallmarks of viral rashes (e.g., HFMD distribution) and empower them to refuse antibiotic sales, dispensing symptomatic relief kits instead.

Visual "Rash Maps": The NCDC should release simple, visual infographics in regional languages distinguishing "Viral Blisters" (needs isolation) from "Bacterial Boils" (needs a doctor). These should be mandatory displays in chemist shops.

School-Based Sentinel Surveillance: Leveraging the "One Health" approach, schools should be designated as sentinel sites for reporting rash clusters. School nurses/teachers should be trained to identify HFMD and Measles, enforcing isolation policies to break transmission chains, thereby reducing the "panic demand" for antibiotics by parents.

Revitalize the Red Line: The campaign needs a 2.0 version. It should be linked to specific symptoms. Slogans like "Red Line Medicines do not cure Viral Rashes" or "Antibiotics don't fight the Flu" are more effective than generic warnings.

Digital Health Integration: The IDSP should develop a public-facing app that allows citizens to report rashes and receive AI-guided triage advice (e.g., "Likely Viral - Isolate and Monitor"), reducing the reflex to self-medicate.

References:

1. Kadiyala, K. G., Goutham, K., Katari, N. K., & Vanipenta, Y. (2025). Vaccines, Diagnosis, and Treatment of Infectious Diseases. *Sustainable Nanomaterials for Treatment and Diagnosis of Infectious Diseases*, 113-138. <https://doi.org/10.1002/9781394200559.ch5>

2. Bishnoi, A., Sharma, A., Mehta, H., & Vinay, K. (2025). Emerging and re-emerging viral exanthems among children: what a physician should know. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 119(1), 13-26. <https://doi.org/10.1093/trstmh/trae087>
3. Sarkar, R., Mishra, K., & Garg, V. K. (2012). Fever with rash in a child in India. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*, 78, 251. <https://doi.org/10.4103/0378-6323.95439>
4. Kapoor, S., Sirohi, M., Varadharajan, A., & Kandukuri, G. (2023). Tomato flu outbreak in India: Evolution, epidemiology, preventive strategies, and way ahead. *DY Patil Journal of Health Sciences*, 11(1), 55-59. https://doi.org/10.4103/DYPJ.DYPJ_62_22
5. Hossain, A., Monem, M. A., Rahman, M., & Raza, R. (2025). Mpox (monkeypox): a comprehensive updated of current epidemic evidence. *Science in One Health*, 4, 100100. <https://doi.org/10.1016/j.soh.2024.100100>
6. Hari, D., Jayachandran, D., Sajeevan, D., Benny, D., Rani, D., & Sujatha, C. Attern of antibiotic use in dermatology clinic: an aware based cross-sectional study in a tertiary care hospital in South India // *Journal of Population Therapeutics & Clinical Pharmacology*. <https://doi.org/10.53555/hyc4pp04>
7. Shenoy, B. (2025). India launches National Action Plan on antimicrobial resistance. *Karnataka Paediatric Journal*, 40(3), 89-91.
8. World Health Organization (2025). Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report 2025. World Health Organization.
9. Ministry of Health and Family Welfare, Government of India. (2020). National guidelines for infection prevention and control in healthcare facilities.
10. Prasad, J. B., & Dhar, M. (2018). Projections of burden of cancers: A new approach for measuring incidence cases for India and its States–till 2025. *Journal of cancer policy*, 16, 57-62. <https://doi.org/10.1016/j.jcpo.2018.04.007>
11. Wang, X. (2026). Integrating national evidence with global standards: China's updated dengue and chikungunya diagnosis and treatment plans. *Infectious Diseases & Immunity*, 6(1), 23-27. <https://doi.org/10.1097/ID9.0000000000000185>
12. Khurana, A., Grover, A., Pandhi, D., Khaitan, B., George, R., De, D., ... & Bahl, R. (2024). Development of Indian Council of Medical Research (ICMR) standard treatment workflows for skin diseases: a step toward universal health coverage. *Indian Dermatology Online Journal*, 15(5), 794-800. https://doi.org/10.4103/idoj.idoj_741_23

Список литературы:

1. Kadiyala K. G., Goutham K., Katari N. K., Vanipenta Y. Vaccines, Diagnosis, and Treatment of Infectious Diseases // *Sustainable Nanomaterials for Treatment and Diagnosis of Infectious Diseases*. 2025. P. 113-138. <https://doi.org/10.1002/9781394200559.ch5>
2. Bishnoi A., Sharma A., Mehta H., Vinay K. Emerging and re-emerging viral exanthems among children: what a physician should know // *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2025. V. 119. №1. P. 13-26. <https://doi.org/10.1093/trstmh/trae087>
3. Sarkar R., Mishra K., Garg V. K. Fever with rash in a child in India // *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*. 2012. V. 78. P. 251. <https://doi.org/10.4103/0378-6323.95439>
4. Kapoor S., Sirohi M., Varadharajan A., Kandukuri G. Tomato flu outbreak in India: Evolution, epidemiology, preventive strategies, and way ahead // *DY Patil Journal of Health Sciences*. 2023. V. 11. №1. P. 55-59. https://doi.org/10.4103/DYPJ.DYPJ_62_22

5. Hossain A., Monem M. A., Rahman M., Raza R. Mpox (monkeypox): a comprehensive updated of current epidemic evidence // Science in One Health. 2025. V. 4. P. 100100. <https://doi.org/10.1016/j.soh.2024.100100>
6. Hari D., Jayachandran D., Sajeewan D., Benny D., Rani D., Sujatha C. Attern of antibiotic use in dermatology clinic: an aware based cross-sectional study in a tertiary care hospital in South India. Journal of Population Therapeutics & Clinical Pharmacology. <https://doi.org/10.53555/hyc4pp04>
7. Shenoy B. India launches National Action Plan on antimicrobial resistance // Karnataka Paediatric Journal. 2025. V. 40. №3. P. 89-91.
8. World Health Organization. Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report 2025. World Health Organization, 2025.
9. Ministry of Health and Family Welfare, Government of India. National guidelines for infection prevention and control in healthcare facilities. 2020.
10. Prasad J. B., Dhar M. Projections of burden of cancers: A new approach for measuring incidence cases for India and its States–till 2025 // Journal of cancer policy. 2018. V. 16. P. 57-62. <https://doi.org/10.1016/j.jcpo.2018.04.007>
11. Wang X. Integrating national evidence with global standards: China’s updated dengue and chikungunya diagnosis and treatment plans // Infectious Diseases & Immunity. 2026. V. 6. №1. P. 23-27. <https://doi.org/10.1097/ID9.0000000000000185>
12. Khurana A., Grover A., Pandhi D., Khaitan B., George R., De D., Bahl R. Development of Indian Council of Medical Research (ICMR) standard treatment workflows for skin diseases: a step toward universal health coverage // Indian Dermatology Online Journal. 2024. V. 15. №5. P. 794-800. https://doi.org/10.4103/idoj.idoj_741_23

Поступила в редакцию
15.12.2025 г.

Принята к публикации
22.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Mamatkulova N., Chandan Patil, Lohith Potnuri, Preethi Siddharaju, Puneet Kumar Maheshwari, Om Praksh Manu. Rashes and their Misdiagnosing as Bacterial Infection in India // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 346-354. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/37>

Cite as (APA):

Mamatkulova, N., Chandan, Patil, Lohith, Potnuri, Preethi, Siddharaju, Puneet, Kumar Maheshwari, & Om Praksh, Manu (2026). Rashes and their Misdiagnosing as Bacterial Infection in India. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 346-354. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/37>

UDC 616.9-053.2-06:616.24-008.6

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/38>

CLINICAL PRESENTATION OF FEBRILE ILLNESS AND ITS OVERLAP WITH INFECTIOUS MONONUCLEOSIS AMONG YOUNG ADULTS

©**Mamatkulova N.**, ORCID: 0000-0002-2724-2128, SPIN-code: 4674-7377, Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, nazgul92med@mail.ru

©**Martin Abhinaya**, ORCID: 0009-0005-7464-4268, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, abhinayamartin8@gmail.com

©**Pudupalli Sana Hussain**, ORCID: 0009-0002-2666-9995 Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, sanahussainpudupalli@gmail.com

©**Suresh Sooraj**, ORCID: 0009-0006-0432-7176, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, soorajsuresh2711@gmail.com

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА ЛИХОРАДОЧНОГО СОСТОЯНИЯ И ЕГО СОВПАДЕНИЕ С ИНФЕКЦИОННЫМ МОНОНУКЛЕОЗОМ У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ

©**Маматкулова Н. М.**, ORCID: 0000-0002-2724-2128, SPIN-код: 4674-7377, канд. мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, nazgul92med@mail.ru

©**Мартин Абхиная**, ORCID: 0009-0005-7464-4268, Ошский государственный
университет, г. Ош, Кыргызстан, abhinayamartin8@gmail.com

©**Пудупалли Сана Хусейн**, ORCID: 0009-0002-2666-9995, Ошский государственный
университет, г. Ош, Кыргызстан, sanahussainpudupalli@gmail.com

©**Суреш Сурадж**, ORCID: 0009-0006-0432-7176, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, soorajsuresh2711@gmail.com

Abstract. Young adults experience febrile illnesses (fever) with throat discomfort and exhaustion. Many infections that cause febrile illnesses in young adults also cause symptoms that coincide with bacterial throat infections (pharyngitis/endemic febrile illnesses in India), resulting in many cases of infectious mononucleosis being underdiagnosed. To fully explore how young adults present clinically with fevers and throat symptoms, this project aims to determine the specific clinical presentation, the diagnostic approach taken by doctors, as well as any potential misdiagnosis of infectious mononucleosis among young adults who have had febrile illnesses with throat symptoms. Using a cross-sectional survey, we collected information from 120 young adults (ages 18-30) who had experienced febrile illnesses within the last 6 months. The survey was conducted using anonymous questionnaire items that provided information about symptoms, duration of symptoms, swollen lymph nodes, fatigue, blood tests/investigations completed by the respondents, treatments, and recovery time. All survey response data and results were compiled using descriptive statistics. Fever (90.8%), sore throat (76.7%), fatigue (76%), and neck/lymph node swelling (60%) were the most reported symptoms. The presence of prolonged (longer than 2 weeks) fatigue and lethargy was reported by 40% of the respondents. Thirty percent of respondents had blood tests completed, and 5% completed heterophile/EBV tests. Antibiotics were given in 70% of the cases, and 20% of the respondents experienced a rash following antibiotic administration. Recovery from febrile illnesses took 1 to 2 weeks for 50% of respondents to return to their normal level of activity. Young adults with a febrile illness frequently report prolonged fever, sore throat, lymphadenopathy, and fatigue; understanding these symptoms can aid in the early diagnosis of conditions like infectious mononucleosis (IM) and help avoid misdiagnosis and inappropriate antibiotic use.

Аннотация. У молодых людей часто встречаются лихорадочные заболевания (повышенная температура) с дискомфортом в горле и истощением. Многие инфекции, вызывающие лихорадочные заболевания у молодых людей, также вызывают симптомы, совпадающие с бактериальными инфекциями горла (фарингит/эндемичные лихорадочные заболевания в Индии), что приводит к тому, что многие случаи инфекционного мононуклеоза остаются недиагностированными. Для полного изучения клинических проявлений лихорадки и симптомов со стороны горла у молодых людей, данный проект направлен на определение специфической клинической картины, диагностического подхода (врача), а также любых потенциальных случаев ошибочной диагностики инфекционного мононуклеоза среди молодых людей, перенесших лихорадочные заболевания с симптомами со стороны горла. С помощью поперечного исследования собрали информацию от 120 молодых людей (в возрасте 18-30 лет), перенесших лихорадочные заболевания в течение последних 6 месяцев. Опрос проводился с использованием анонимных анкет, содержащих информацию о симптомах, продолжительности симптомов, увеличенных лимфатических узлах, усталости, проведенных анализах крови/исследованиях, лечении и времени выздоровления. Все данные и результаты опроса были обработаны с использованием описательной статистики. Наиболее часто сообщаемыми симптомами были лихорадка (90,8%), боль в горле (76,7%), усталость (76%) и увеличение лимфатических узлов шеи (60%). Длительная (более 2 недель) усталость и вялость отмечались у 40% респондентов. Тридцать процентов респондентов сдали анализы крови, а пять процентов — тесты на гетерофильные вирусы/вирус Эпштейна-Барр. Антибиотики назначались в 70% случаев, и у 20% респондентов после приема антибиотиков появилась сыпь. Восстановление после лихорадочных заболеваний занимало от 1 до 2 недель у 50% респондентов, которые возвращались к своей обычной активности. Молодые люди с лихорадочными заболеваниями часто сообщают о длительной лихорадке, боли в горле, лимфаденопатии и усталости; понимание этих симптомов может помочь в ранней диагностике таких заболеваний, как инфекционный мононуклеоз (ИМ), и помочь избежать неправильной диагностики и ненадлежащего использования антибиотиков.

Keywords: infection, antibiotics, virus, treatment.

Ключевые слова: инфекция, антибиотики, вирус, лечение.

When adolescents and young adults visit the medical office complaining of fever and throat-related symptoms, the most commonly diagnosed cause is a viral upper respiratory tract infection, or acute pharyngitis. While most of these conditions are self-limiting, it is important for clinicians to identify and differentiate these cases from each other to prevent misdiagnosis and unnecessary treatment [1].

One of the leading causes of prolonged febrile illness in young adults is infectious mononucleosis (IM). IM is generally due to an individual's first exposure to the Epstein-Barr virus (EBV). EBV is a member of the herpes virus family and can be transmitted through saliva or intimate personal contact [2].

EBV infections occur globally, but the way people exhibit symptoms of their initial infection varies according to age. Younger individuals (children) experience milder or no symptoms during their initial infection, whilst older adolescents and young adults typically experience the typical symptoms associated with IM (fatigue, fever, sore throat, lymphadenopathy, headache, and splenomegaly) and are generally considered highly contagious [3].

Diagnosing febrile illnesses accompanied by throat symptoms presents many difficulties due to the very high number of diseases caused by germs (infectious diseases) and overlapping signs and symptoms. Commonly included in the list of differential diagnoses are bacterial tonsillitis, dengue fever, malaria, typhoid fever, and tuberculosis [4].

Consequently, many young adults diagnosed with infectious mononucleosis (IM) incorrectly receive and are treated with antibiotics (generally β -lactam antibiotics, e.g., amoxicillin or ampicillin). These treatments do not improve their clinical state but rather produce potentially life-threatening adverse drug reactions, particularly a maculopapular rash [5].

Understanding the clinical presentation pattern and duration of symptoms, treatment practices, and timelines of recovery in young adults is crucial to the early identification of IM, as well as distinguishing IM from other causes of febrile illness. Community-based, symptom-oriented surveys represent the most practical and cost-effective way to gather information about how these conditions present themselves, particularly when laboratory tests are not available or feasible. Using disease-blinded, neutral questionnaires will help reduce bias in the results and provide a more thorough understanding of the various symptom presentation patterns [6, 7].

To assess the clinical characteristics, time of symptom occurrence, treatment strategies, and outcomes from febrile illness with throat symptoms comparable to those presented in the Indian young adult population within the past year, this research was created to provide insight into these trends so that health professionals can recognize symptoms that may be indicative of infectious mononucleosis and, therefore, will be more likely to include infectious mononucleosis as one of the differential diagnoses when evaluating patients for febrile illness with any upper respiratory tract signs. As a result, less misdiagnosis will occur and unnecessary antibiotic usage will be minimized [8].

Methods

A cross-sectional survey was conducted among medical students enrolled in the International Medical Faculty and their friends in India online. One hundred and twenty young adults aged 18-30 who had experienced a fever or throat-related illness in the last 6 months and were willing to participate in the study were included. Participants with known immunosuppression, chronic liver disease, or hematologic malignancy, or who had completed less than 50% of the questionnaire were excluded. An anonymous survey consisting of 15 questions was created to obtain the following data about patients with infectious mononucleosis (IM), including those diagnosed with IM based on clinical diagnosis:

1. Demographics (Age/Gender).
2. Fever History (Duration/Severity).
3. Sore Throat/Tonsillar Symptoms.
4. Fatigue and Duration.
5. Swollen lymph nodes.
6. Abdominal Pain (Possible Splenomegaly).
7. Laboratory results (CBC, liver function testing, Heterophile/EBV).
8. Treatment Received (Antibiotics/Supportive care).
9. Adverse events after treatment (Antibiotic rash).
10. Time to recover from illness.

11. The survey was designed to remain unbiased by not mentioning IM or EBV, so that participants would provide truthful answers.

12. Respondents participated voluntarily, and responses were confidential.

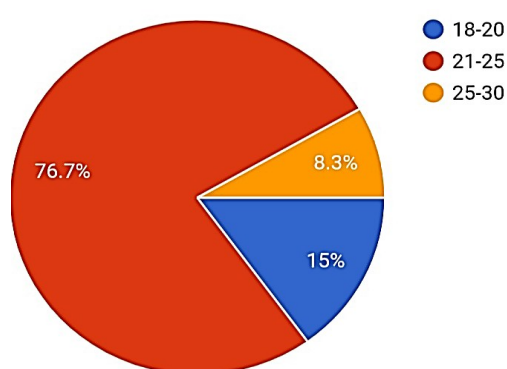
13. Electronic consent to participate was obtained.

14. Secure data storage was implemented for the purposes of academic research.

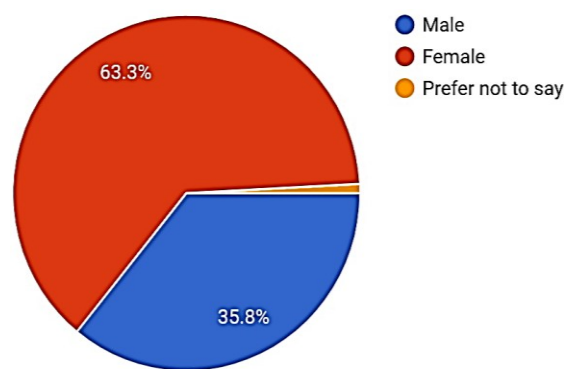
Descriptive statistics were used to create tables of responses. Frequencies and percentages were determined for categorical data, and patterns of symptoms, antibiotic usage, and duration of recovery were examined. Potential cases of IM were defined as individuals with fever lasting longer than 7 days, sore throat, neck/lymph node swelling, and fatigue lasting longer than 2 weeks.

Results

The majority of respondents were between the ages of 21 and 25 years, at 76.7%, while those in the age group of 18–20 years represented 15% and 25–30 years represented 8.3%. Of the respondents to this survey, females represented 63.3% of the total population, whereas males represented 35.8%. A small percentage of participants declined to indicate their gender. Therefore, it can be inferred that young adults and female respondents were strongly represented in this study.



Age distribution

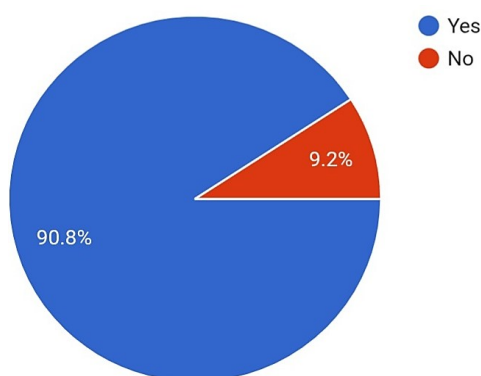


Gender Distribution

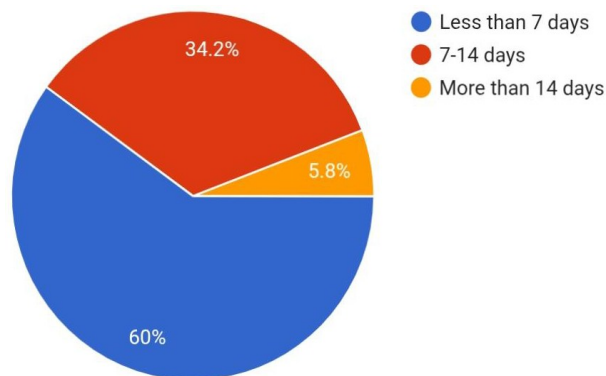
Duration of Febrile Illness

This study confirmed that approximately 90.8% of the individuals studied reported experiencing fever at least once over the previous six months, whereas only 9.2% denied any episodes of fever during this time. This shows that the prevalence of febrile illness in this population is quite high.

Of those who reported experiencing fever, most (60%) said that they had experienced an episode of fever of either acute or short duration, occurring less than 7 days after onset. An additional 34.2% had febrile episodes that persisted for 7 to 14 days, indicating that a significant portion of febrile illnesses were moderate in duration. Only 5.8% reported having experienced a febrile illness lasting over 14 days. These data indicate that febrile illnesses were generally acute in nature and of short duration.



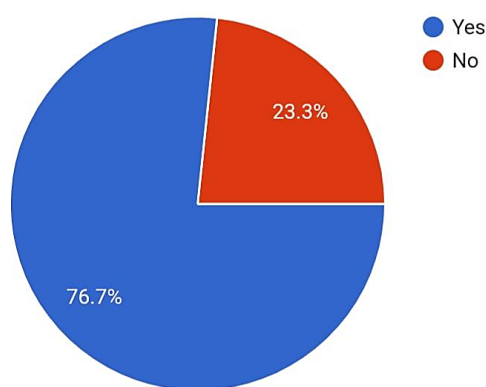
Fever Experienced



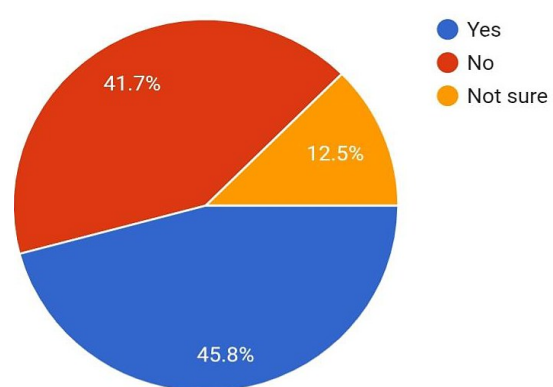
Duration

A notable number of participants also reported having upper respiratory symptoms associated with fever, including sore throat or pain when swallowing, which indicates that infections were likely common in this population. In summary, this study found a high rate of reported febrile illness among young adults, most of which were either acute and lasted for less than seven days or moderate in duration and lasted for seven to 14 days. The majority of respondents with febrile illness indicated that, in addition to fever, sore throat or pain when swallowing was the most frequently noted symptom. Fatigue and generalized weakness were also very common among respondents with febrile illness, and a large percentage experienced symptoms that extended beyond the acute febrile period.

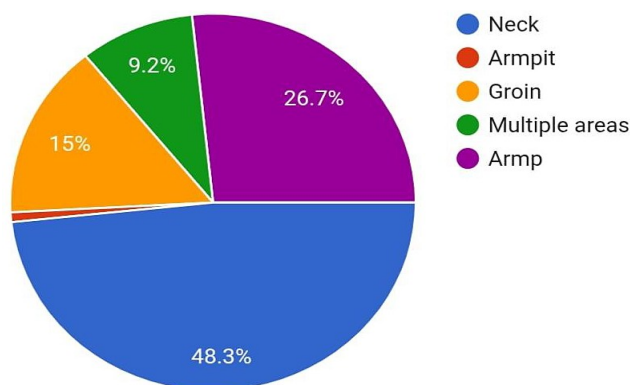
A significant number of respondents reported swelling of lymph nodes in the neck area, while a smaller number described abdominal discomfort or fullness, which may indicate splenic involvement. As shown by the symptom profiles, febrile illnesses in these respondents were mainly associated with upper respiratory tract symptoms, along with systemic features including throat-related symptoms and prolonged fatigue.



Symptom Sore throat and pain



White Patches On Tonsil



Swelling or Pain Presented

TREATMENT PATTERNS

<i>Treatment</i>	<i>Percentage</i>
Antibiotic prescribed	70
Supportive care only	30

Discussion

This study looked at how often and what types of febrile illnesses were found in young adults (ages 18–25). Although the study did include classical signs of IM (e.g., prolonged fever, significant

lymphadenopathy, and prolonged fatigue), only 0.1% of the participants met all the clinical or laboratory criteria for IM. Therefore, this implies that while febrile illnesses are prevalent in young adults, IM caused by EBV is unlikely to be the primary cause of these febrile illnesses, and that most of these illnesses are likely due to self-limiting viral URIs.

The high rate of short-term fever and sore throat found in the present study supports the premise that viral pharyngitis is likely the most common cause of these febrile illnesses. In addition, most participants reported that their fever had been less than two weeks in duration and, therefore, did not support the diagnosis of IM or any other systemic infection as the source of their fever. However, in some individuals, they experienced fever lasting longer than 2 weeks, and lymphadenopathy, which are classical features of IM. Furthermore, the absence of laboratory tests that could be used to confirm cases of IM, such as a heterophile antibody test or EBV serology, limited the ability of the current study to identify definitive cases of IM.

These results indicate that using symptoms alone to distinguish between IM and other febrile illnesses will lead to diagnostic confusion in a significant proportion of young adults, since there are significant overlaps in the clinical presentation of IM and other febrile illnesses. Therefore, it is important to conduct targeted laboratory tests when evaluating febrile illnesses in young adults.

Conclusion

The data demonstrates that febrile illnesses appear to be quite prevalent at younger ages, with the majority of febrile illness episodes having been rated as either acute or moderate (transient in nature) in duration, and typically accompanied by mild upper respiratory symptoms, with sore throats prominently observed.

While evaluating typical symptoms associated with infectious mononucleosis, only 12 patients were definitively identified as having infectious mononucleosis based on what was evaluated during the study period. This indicates that it is difficult to confirm the diagnosis of herpesvirus disease without diagnostic laboratory studies; therefore, a comprehensive clinical evaluation should be performed, and laboratory testing should be used judiciously, particularly for prolonged fever and persistent significant systemic symptoms.

Overall, utilizing community surveys based on symptom surveys provides a useful method of understanding how febrile illness patterns among younger adults differ from the distinctions between what are benign or “self-limiting” and those which require additional evaluation, and as such, reduces unnecessary therapy while providing better quality patient care.

References

1. Luzuriaga, K., & Sullivan, J. L. (2010). A 16-year-old, previously healthy girl presents with a several-day history of fever, sore throat, and malaise. She appears very tired and has a temperature of 39 C. A physical examination is remarkable for diffuse pharyngeal erythema with moderately enlarged tonsils and the presence of several enlarged, tender anterior and posterior cervical lymph nodes. How should this case be managed?. *N Engl J Med*, 362, 1993-2000.
2. Naughton, P., Healy, M., Enright, F., & Lucey, B. (2021). Infectious Mononucleosis: diagnosis and clinical interpretation. *British journal of biomedical science*, 78(3), 107-116. <https://doi.org/10.1080/09674845.2021.1903683>
3. Cohen, J. I. (2000). Epstein–Barr virus infection. *New England journal of medicine*, 343(7), 481-492. <https://doi.org/10.1056/nejm200008173430707>
4. Jamson, J. L., Fauci, A. S., Kasper, D. L., Hauser, S. L., Longo, D. L., & Loscalzo, J. (2018). *Harrison's Principles of Internal Medicine*. Edn 20, vol. 1.

5. Ebell, M. H. (2004). Epstein-Barr virus infectious mononucleosis. *American family physician*, 70(7), 1279-1287.
6. Balfour, H. H. Jr., Dunmire, S. K., & Hogquist, K. A. (2015). Infectious mononucleosis. *Clin Transl Immunology*, 4(2), e33. <https://doi.org/10.1038/cti.2015.1>
7. Bisno, A. L. (2001). Acute pharyngitis. *New England Journal of Medicine*, 344(3), 205-211. <https://doi.org/10.1056/nejm200101183440308>
8. Dunmire, S. K., Hogquist, K. A., & Balfour, H. H. (2015). Infectious Mononucleosis. *Curr Top Microbiol Immunol*, 390(Pt 1), 211-240. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22822-8_9

Список литературы:

1. Luzuriaga K., Sullivan J. L. A 16-year-old, previously healthy girl presents with a several-day history of fever, sore throat, and malaise. She appears very tired and has a temperature of 39 C. A physical examination is remarkable for diffuse pharyngeal erythema with moderately enlarged tonsils and the presence of several enlarged, tender anterior and posterior cervical lymph nodes. How should this case be managed? // *N Engl J Med*. 2010. V. 362. P. 1993-2000.
2. Naughton P., Healy M., Enright F., Lucey B. Infectious Mononucleosis: diagnosis and clinical interpretation // *British journal of biomedical science*. 2021. V. 78. №3. P. 107-116. <https://doi.org/10.1080/09674845.2021.1903683>
3. Cohen J. I. Epstein-Barr virus infection // *New England journal of medicine*. 2000. V. 343. №7. P. 481-492. <https://doi.org/10.1056/nejm200008173430707>
4. Jamson J. L., Fauci A. S., Kasper D. L., Hauser S. L., Longo D. L., Loscalzo J. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. V. 1. 2018.
5. Ebell M. H. Epstein-Barr virus infectious mononucleosis // *American family physician*. 2004. V. 70. №7. P. 1279-1287.
6. Balfour H. H. Jr., Dunmire S. K., Hogquist K. A. Infectious mononucleosis // *Clin Transl Immunology*. 2015. V. 4. №2. P. e33. <https://doi.org/10.1038/cti.2015.1>
7. Bisno A. L. Acute pharyngitis // *New England Journal of Medicine*. 2001. V. 344. №3. P. 205-211. <https://doi.org/10.1056/nejm200101183440308>
8. Dunmire S. K., Hogquist K. A., Balfour H. H. Infectious Mononucleosis // *Curr Top Microbiol Immunol*. 2015. V. 390. №Pt 1. P. 211-240. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22822-8_9

Поступила в редакцию
04.01.2026 г.

Принята к публикации
17.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Mamatkulova N., Martin Abhinaya, Pudupalli Sana Hussain, Suresh Sooraj. Clinical Presentation of Febrile Illness and its Overlap with Infectious Mononucleosis among Young Adults // *Бюллетень науки и практики*. 2026. Т. 12. №2. С. 355-361. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/38>

Cite as (APA):

Mamatkulova, N., Martin, Abhinaya, Pudupalli Sana, Hussain, & Suresh, Sooraj (2026). Clinical Presentation of Febrile Illness and its Overlap with Infectious Mononucleosis among Young Adults. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 355-361. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/38>

UDC 616.9-053.2-06

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/39>

IMPACT OF UPDATED COVID-19 METHODOLOGICAL GUIDELINES ON CASE DETECTION AND MANAGEMENT IN INDIA (KERALA AND TAMIL)

©*Mamatkulova N.*, ORCID: 0000-0002-2724-2128, SPIN-code: 4674-7377, Ph.D.,

Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, nazgul92med@mail.ru

©*Adarsh Gopalakrishna Pillai*, *Osh State University, Osh, Kyrgyzstan.*

©*Ashique Sariful*, *Osh State University, Osh, Kyrgyzstan*

©*Chavhal Gayatri Mahadeo*, *Osh State University, Osh, Kyrgyzstan*

ВЛИЯНИЕ ОБНОВЛЕННЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО COVID-19 НА ВЫЯВЛЕНИЕ И ЛЕЧЕНИЕ СЛУЧАЕВ ЗАБОЛЕВАНИЯ В ИНДИИ (ШТАТЫ КЕРАЛА И ТАМИЛНАД)

©*Маматкулова Н. М.*, ORCID: 0000-0002-2724-2128, SPIN-код: 4674-7377, канд. мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, nazgul92med@mail.ru

©*Адарш Гопалакришна Пиллаи*, *Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан.*

©*Ашике Сарифул*, *Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан*

©*Чавхал Гаятри Махадео*, *Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан*

Abstract. COVID-19 guidelines in India significantly influenced case finding, contact tracing, and clinical management. Kerala and Tamil Nadu, two states with strong public health systems, implemented modified strategies that resulted in distinct epidemiological outcomes. This article reviews the impact of updated guidelines nationally and at the state level, highlighting topics valuable for the undergraduate medical education system.

Аннотация. В Индии рекомендации по борьбе с COVID-19 оказали значительное влияние на выявление случаев заболевания, наблюдение за больными и клиническое лечение. Керала и Тамилнад, два штата с развитыми системами здравоохранения, внедрили модифицированные стратегии, которые привели к различным эпидемиологическим результатам. В данной статье рассматривается влияние обновленных рекомендаций на национальном и региональном уровнях, освещаются вопросы, имеющие важное значение для системы медицинского образования студентов.

Keywords: COVID-19, clinical management, Kerala, Tamil Nadu.

Ключевые слова: COVID-19, клиническое лечение, Керала, Тамилнад.

COVID-19 necessitates continuous updates on national guidelines for diagnosis, treatment, and public health response. Kerala and Tamil Nadu are showing good approaches in contact tracing, containment, and clinical care. Population context: Kerala – 35 million, Tamil Nadu – 72 million. Both states have high urban density, significant elderly populations, and large numbers of returning migrants. COVID-19 burden: high confirmed cases due to extensive testing. Relatively lower case fatality rates compared with many northern states (Figure 1, 2).

Methods

Both states tried their best to administer an effective implementation for the control of COVID-19. Both states also followed the narrative review of national guidelines (MoHFW, ICMR, AIIMS

COVID Task Force) and state guidelines (Kerala DHS, Tamil Nadu Health). This led to the most effective implementation and planning for the management of the pandemic.

Both states also included reviewed studies, government bulletins, and surveillance reports (2020–2024).

It mainly focused on the key domains analyzed: diagnostics and case detection, management and treatment protocols, surveillance and public health measures, state-specific epidemiology (Kerala & Tamil Nadu), and implications for medical education.

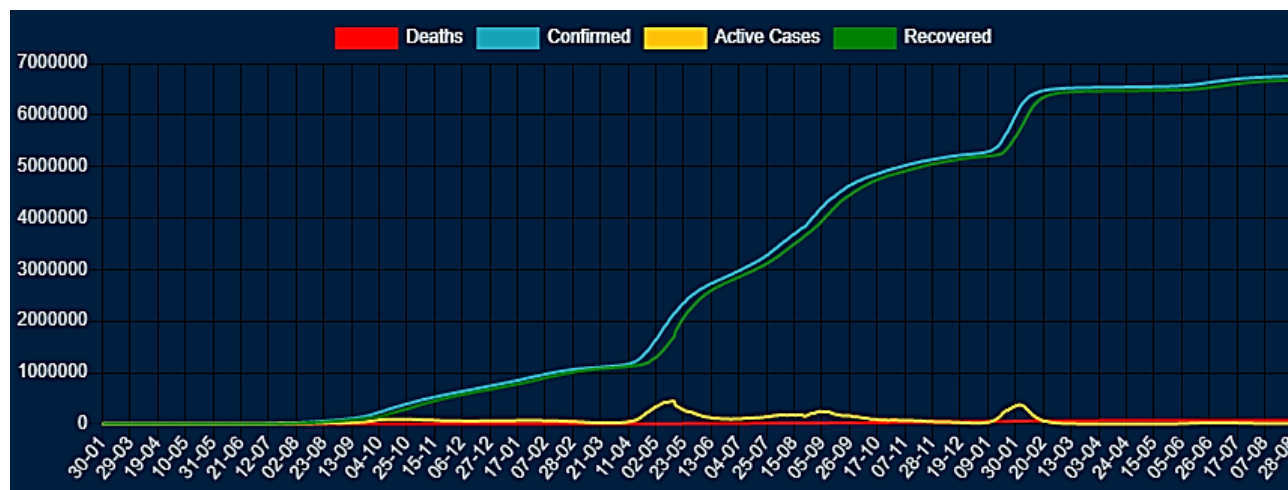


Figure 1. Fatality rates compared

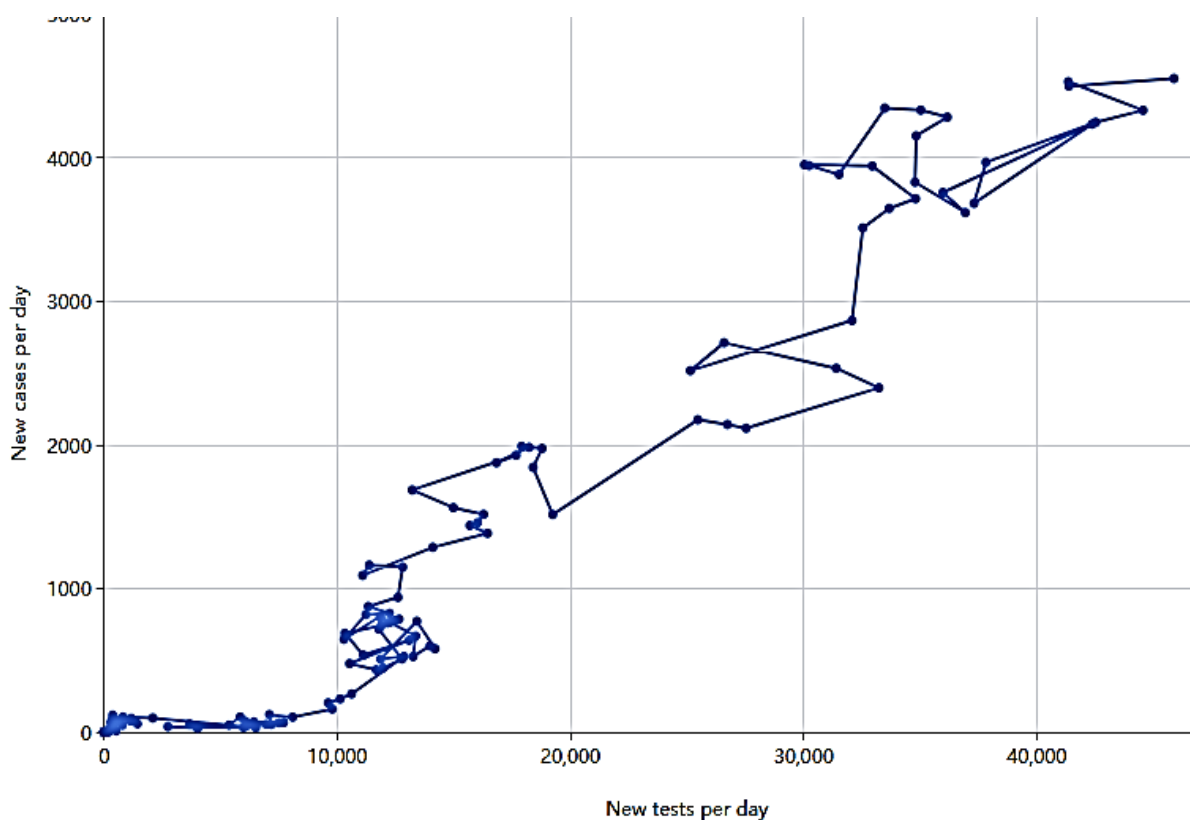


Figure 2. COVID-19 Pandemic in Tamil Nadu

Results

National Case Detection was expanded to include RT-PCR and Rapid Antigen Testing, as well as home-testing kits for asymptomatic cases. INSACOG genomic surveillance was performed to monitor emerging variants (Delta, Omicron). Kerala-specific developments included a triple-lock mechanism for monitoring at the household, ward, and district levels. Aggressive contact tracing was conducted using ASHA workers and local field staff, and a high rate of testing per million population was achieved. This was well-executed and helped in the early detection of returning people from abroad, as Kerala reported the first case. Home isolation monitoring and telephone medicine support also played an important role in management.

Table

MORBIDITY

Year	Kerala	Tamil nadu
2019	0	0
2020	3073	12122
2021	44368	36612
2022	24219	60930
2023	403	38086
2024	76	405
2025	2	5

During the first phase and later waves, the situation was exacerbated due to population density and the return of migrants. Tamil Nadu-specific developments included ward-level fever camps in Chennai and other urban areas for early case detection, and COVID Care Centres (CCCs) were implemented for mild/asymptomatic patients. Telemedicine and district-level dashboards for real-time reporting were also very important. High early vaccination coverage and oxygen demand were managed using a real-time allocation system during the Delta wave, as there was a major oxygen shortage. Clinical Management included severity classification (mild, moderate, severe) based on SpO₂ and respiratory rate, which were used for medical triage and classification of affected patients. Limited use of hydroxychloroquine, ivermectin, and plasma therapy was implemented, with an emphasis on corticosteroids and anticoagulation.

Discussion

Kerala's strength was its early preparedness; they were ready for what was coming. They implemented aggressive tracing, migrant management, and transparent communication. Tamil Nadu's strengths include its triage efficiency, ward-level screening, and vaccination logistics. Challenges are variant surges, urban density, resource strain, and misinformation. Local adaptation of national guidelines enhances pandemic response and reduces mortality. We should also discuss why revisions were necessary after initial pandemic waves. The evolving nature of SARS-CoV-2 variants and clinical presentations caused major problems in solving the cases. Key updates in COVID-19 guidelines are as follows:

- A) Changes in case definitions (suspected, probable, confirmed).
- B) Modifications in testing methods such as RT-PCR, RAT, and pooled testing.
- C) Algorithm for screening and triage in outpatient and emergency settings.
- D) Protocols for monitoring mild, moderate, and severe classifications.

The main points we should discuss are the impact of clearer definitions on early detection and reporting, and the practical challenges in implementation at primary healthcare levels. We should also review case detection and surveillance methods, including a revised contact tracing approach,

integration of digital tools, community surveillance, and core sites. We need to assess effectiveness in rural versus urban settings, as well as data quality challenges and the implications of under-reporting. Furthermore, clinical management protocols are updated treatment guidelines, covering indications for antiviral therapy, corticosteroids, and anticoagulants; criteria for home isolation versus facility-based care; oxygen therapy protocols and escalation of care; comparison with WHO and NIH treatment recommendations; and implications for triage in resource-constrained settings.

On the other hand, the state-level experiences of Kerala and Tamil Nadu were noticeable.

In the case of Kerala, high testing rates and robust contact tracing were implemented, along with early adoption of home isolation protocols and the use of community health workers for follow-up. Whereas Tamil Nadu implemented large-scale population management and public health mobilization for case management.

Conclusion

Updated national COVID-19 guidelines improved case detection, clinical management, and public-health outcomes. Kerala and Tamil Nadu successfully implemented state-specific innovations alongside national guidance. Key takeaways for medical undergraduates: early detection, community engagement, structured triage, and integration of evidence-based policy with local adaptation. Both states did a magnificent job, and we should also remember the lives lost in this fight. One thing we can say for sure is that doctors and healthcare workers are the true superheroes of this world. This review provides strong evidence on how updated COVID-19 methodological guidelines were applied in real-world settings. For organizations such as the WHO, such state-level analyses are valuable in understanding how global recommendations translate into sub-national action. The experiences of Kerala and Tamil Nadu highlight practical strengths and limitations that can inform future policy. The study reflects how guideline-based communication influenced public behavior, testing uptake, and compliance with isolation measures. Such observations are useful for WHO and state health departments to improve risk communication, especially in addressing misinformation and public fatigue during health crises.

References:

1. George, A. M., Asokan, A. G., & Kuriakose, M. E. (2024). Long-Term Sequelae of COVID-19: A Six-Month Follow-Up Study at a Tertiary Care Centre in South Kerala. *J. Commun. Dis*, 56(4), 62-69. <https://doi.org/10.24321/0019.5138.202471>
2. Menon, J. C., Aravind, M. S., Harikrishnan, S., Janakiram, C., James, A., Sreedevi, A., ... & Vijan, V. (2025). Assessing health system preparedness from trends and time delays in the management of myocardial infarctions during the COVID-19 pandemic in India: a multicentre retrospective cohort study. *BMJ open*, 15(9), e094109. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-094109>
3. Jaya, A. M., Harries, A. D., Rahman, A., Khogali, M., Chinnakali, P., Gopalakrishnan, L. G., & Pillai, M. N. (2022). Epidemiology and response to the COVID-19 pandemic in Kerala, India, 2020–2021: a cross-sectional study. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 7(6), 105. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7060105>
4. John, S. R., & AS, A. K. (2025). Clinical Profile and Short-Term Outcome of Children Admitted with COVID-19 During the Second Wave in a Tertiary Care Centre in Kerala. *Journal of College of Medical Sciences-Nepal*, 21(2), 114-121. <https://doi.org/10.3126/jcmsn.v21i2.68142>
5. Kumar, V., Tripathi, T., Raj, A., & Kumar, P. (2025). Investigating the geographic linkage between airborne pollutants and tuberculosis rates in India. *Discover Public Health*, 22(1), 660. <https://doi.org/10.1186/s12982-025-01049-9>

6. Ibiroga, D., Dinesh, A., Jose, A., & Bisheko, M. J. (2023). Quality of Life assessment among post-COVID-19 undergraduates of a tertiary institution in India. *Amrita Journal of Medicine*, 19(2), 79-84. https://doi.org/10.4103/AMJM.AMJM_12_23

Список литературы:

1. George A. M., Asokan A. G., Kuriakose M. E. Long-Term Sequelae of COVID-19: A Six-Month Follow-Up Study at a Tertiary Care Centre in South Kerala // *J. Commun. Dis.* 2024. V. 56. №4. P. 62-69. <https://doi.org/10.24321/0019.5138.202471>
2. Menon J. C., Aravind M. S., Harikrishnan S., Janakiram C., James A., Sreedevi A., Vijan V. Assessing health system preparedness from trends and time delays in the management of myocardial infarctions during the COVID-19 pandemic in India: a multicentre retrospective cohort study // *BMJ open*. 2025. V. 15. №9. P. e094109. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-094109>
3. Jaya A. M., Harries A. D., Rahman A., Khogali M., Chinnakali P., Gopalakrishnan L. G., Pillai M. N. Epidemiology and response to the COVID-19 pandemic in Kerala, India, 2020–2021: a cross-sectional study // *Tropical Medicine and Infectious Disease*. 2022. V. 7. №6. P. 105. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7060105>
4. John S. R., As, A. K. Clinical Profile and Short-Term Outcome of Children Admitted with COVID-19 During the Second Wave in a Tertiary Care Centre in Kerala // *Journal of College of Medical Sciences-Nepal*. 2025. V. 21. №2. P. 114-121. <https://doi.org/10.3126/jcmsn.v21i2.68142>
5. Kumar V., Tripathi T., Raj A., Kumar P. Investigating the geographic linkage between airborne pollutants and tuberculosis rates in India // *Discover Public Health*. 2025. V. 22. №1. P. 660. <https://doi.org/10.1186/s12982-025-01049-9>
6. Ibiroga D., Dinesh A., Jose A., Bisheko M. J. Quality of Life assessment among post-COVID-19 undergraduates of a tertiary institution in India // *Amrita Journal of Medicine*. 2023. V. 19. №2. P. 79-84. https://doi.org/10.4103/AMJM.AMJM_12_23

Поступила в редакцию
17.12.2025 г.

Принята к публикации
26.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Mamatkulova N., Adarsh Gopalakrishna Pillai, Ashique Sariful, & Chavhal Gayatri Mahadeo. Impact of Updated COVID-19 Methodological Guidelines on Case Detection and Management in India (Kerala and Tamil) // *Бюллетень науки и практики*. 2026. Т. 12. №2. С. 362-366. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/39>

Cite as (APA):

Mamatkulova, N., Adarsh Gopalakrishna, Pillai, Ashique, Sariful, & Chavhal, Gayatri Mahadeo. (2026). Impact of Updated COVID-19 Methodological Guidelines on Case Detection and Management in India (Kerala and Tamil). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 362-366. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/39>

UDC 616.9-053.2-06

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/40>

COMPARATIVE ANALYSIS OF ARVI AND COVID-19: IMPLICATIONS OF DIAGNOSTIC CONSTRAINTS IN LOW-RESOURCE SETTINGS OF INDIA AND KYRGYZSTAN

©**Mamatkulova N.**, ORCID: 0000-0002-2724-2128, SPIN-code: 4674-7377, Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, nazgul92med@mail.ru

©**Buddha Bansh**, ORCID: 0009-0003-9647-199X, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, buddhabansh1234@gmail.com

©**Tishukant Sahu**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, rajsahu082003@gmail.com

©**Anil Verma**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, anilv6848@gmail.com

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АРВИ И COVID-19: ПОСЛЕДСТВИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕХВАТКИ РЕСУРСОВ В ИНДИИ И КЫРГЫЗСТАНЕ

©**Маматкулова Н. М.**, ORCID: 0000-0002-2724-2128, SPIN-код: 4674-7377, канд. мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, nazgul92med@mail.ru

©**Будда Банш**, ORCID: 0009-0003-9647-199X, Ошский государственный
университет, г. Ош, Кыргызстан, buddhabansh1234@gmail.com

©**Тишукант Саху**, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, rajsahu082003@gmail.com

©**Анил Верма**, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, anilv6848@gmail.com

Abstract. This article presents a non-systematic review of the literature focusing on the diagnostic challenges and laboratory differentiation between acute respiratory viral infections (ARVI) and COVID-19 in resource-limited settings of India and Kyrgyzstan. A non-systematic search of PubMed and Google Scholar was conducted for articles published in 2025-2026. The search strategy used the terms “diagnosis” OR “diagnostic” OR “diagnostic tests” OR “tests” AND “COVID-19” OR “SARS-CoV-2” OR “acute respiratory viral infections (ARVI)” in the article title and keywords. Diagnostic tests for respiratory viral infections primarily detect viral nucleic acid or host immune responses. In COVID-19, identification of SARS-CoV-2 RNA by real-time polymerase chain reaction (RT-PCR) from respiratory specimens remains the reference standard, particularly during the early phase of illness. In contrast, ARVI diagnosis in resource-limited settings often relies on clinical features with limited laboratory confirmation due to restricted access to molecular testing. Serological assays are more informative in the later stages of infection and may support retrospective diagnosis or epidemiological assessment. Routine laboratory parameters such as complete blood count, C-reactive protein (CRP), D-dimer, coagulation profile, lactate dehydrogenase (LDH), ferritin, and procalcitonin help assess disease severity, inflammatory status, thrombotic risk, and prognosis rather than providing etiological confirmation. Imaging modalities, particularly chest radiography and computed tomography, can aid diagnosis when clinical suspicion is high and laboratory tests are negative, delayed, or unavailable. Although detection of viral RNA by RT-PCR remains the reference method for confirming COVID-19, its diagnostic yield is influenced by timing, sample quality, and resource availability. Therefore, accurate diagnosis should rely on an integrated approach that combines clinical presentation, epidemiological context, molecular or serological testing, and supportive laboratory and imaging findings, including assessment of complications. The limitations

observed in current diagnostic strategies highlight the need for more sensitive, specific, and rapid diagnostic tools, particularly in resource-constrained settings.

Аннотация. Представлен несистематический обзор литературы, посвященный диагностическим проблемам и лабораторной дифференциации острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ) и COVID-19 в условиях ограниченных ресурсов Индии и Кыргызстана. Был проведен несистематический поиск статей, опубликованных в 2025–2026 годах, в PubMed и Google Scholar. Стратегия поиска использовала термины «диагноз» или «диагностический» или «диагностические тесты» или «тесты» и “COVID-19” ИЛИ “SARS-CoV-2” или «острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ)» в названии статьи и ключевых словах. Диагностические тесты на респираторные вирусные инфекции в первую очередь выявляют вирусные нуклеиновые кислоты или иммунные реакции хозяина. При COVID-19 идентификация РНК SARS-CoV-2 с помощью полимеразной цепной реакции в реальном времени (ОТ-ПЦР) из респираторных образцов остается эталонным стандартом, особенно на ранней стадии заболевания. Диагностика ОРВИ в условиях ограниченных ресурсов часто основывается на клинических признаках с ограниченным лабораторным подтверждением из-за ограниченного доступа к молекулярному тестированию. Серологические анализы более информативны на поздних стадиях инфекции и могут способствовать ретроспективной диагностике или эпидемиологической оценке. Обычные лабораторные параметры, такие как общий анализ крови, С-реактивный белок (СРБ), D-димер, профиль коагуляции, лактатдегидрогеназа (ЛДГ), ферритин и прокальцитонин, помогают оценить тяжесть заболевания, воспалительный статус, тромботический риск и прогноз, а не обеспечивают этиологическое подтверждение. Методы визуализации, в частности рентгенография грудной клетки и компьютерная томография, могут помочь в диагностике, когда клинические подозрения высоки, а лабораторные анализы отрицательны, запоздалы или недоступны. Хотя обнаружение вирусной РНК с помощью ОТ-ПЦР остается эталонным методом подтверждения COVID-19, на его диагностическую эффективность влияют время, качество образца и доступность ресурсов. Таким образом, точная диагностика должна основываться на комплексном подходе, сочетающем клиническую картину, эпидемиологический контекст, молекулярное или серологическое тестирование, а также подтверждающие результаты лабораторных исследований и визуализации, включая оценку осложнений. Ограничения, наблюдаемые в современных диагностических стратегиях, подчеркивают необходимость в более чувствительных, специфичных и быстрых диагностических инструментах, особенно в условиях ограниченных ресурсов.

Keywords: COVID-19, virus, diagnostics, infections.

Ключевые слова: COVID-19, вирус, диагностика, инфекции.

The emergence of coronavirus disease 2019 (COVID-19) has posed a major challenge to global health systems. Caused by the novel severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), the disease was first reported in Wuhan, China, and rapidly spread across countries, affecting millions of people worldwide. One of the most concerning aspects of COVID-19 is its ability to cause severe respiratory illness, leading to complications and death, especially in vulnerable populations.

Acute respiratory viral infections (ARVI) represent a broad group of illnesses with clinical features that often overlap with COVID-19, including fever, cough, sore throat, and shortness of breath. This clinical similarity has made early and accurate diagnosis particularly difficult, especially

in settings where access to advanced laboratory investigations is limited. In many low- and middle-income regions, including parts of India and Kyrgyzstan, diagnostic decisions are frequently based on clinical judgment rather than confirmatory testing. Laboratory diagnosis plays a key role in differentiating COVID-19 from other respiratory viral infections.

However, molecular tests such as reverse transcriptase–polymerase chain reaction (RT-PCR), although considered the reference standard, are not always readily available and may show variable sensitivity depending on timing, sample quality, and infrastructure. As a result, healthcare providers often rely on a combination of clinical findings, epidemiological history, basic laboratory markers, and imaging studies to guide diagnosis and management.

Resource limitations further complicate the diagnostic process, leading to delays in detection, misclassification of cases, and challenges in infection control. Understanding these diagnostic gaps is essential for improving patient outcomes and optimizing the use of available resources. This article aims to compare the diagnostic approaches for ARVI and COVID-19, with a particular focus on laboratory challenges faced in resource-limited settings in India and Kyrgyzstan.

Methods & Results

This study was conducted in a tertiary care hospital in India. Data were collected during the COVID-19 pandemic, covering periods before and after the implementation of lockdown measures. The pre-lockdown phase corresponded to the early phase of the outbreak, while the post-lockdown phase included the period when restrictions were gradually implemented and healthcare services were functioning under pandemic protocols.

The study population consisted of patients presenting with acute respiratory symptoms and healthcare staff involved in their initial assessment. A total of 43 participants were included in the study, selected using a simple random sampling technique. The sample size was estimated using Cochran's formula to ensure adequate representation.

Baseline data regarding clinical presentation, diagnostic testing, and initial management of acute respiratory viral infections were collected during the pre-lockdown period. After the lockdown, a separate group of participants was randomly selected to evaluate changes in diagnostic approaches, laboratory availability, and clinical decision-making related to COVID-19. Randomization was applied to minimize selection bias and ensure comparability between the two phases.

Data were obtained from hospital medical records and laboratory registers using a structured data extraction form designed for this study. The form included variables related to patient demographics, presenting symptoms, laboratory investigations, imaging findings, and final diagnosis. The data collection tool was reviewed for content validity by senior clinicians and microbiology faculty. Reliability testing showed acceptable internal consistency.

A total of 43 cases presenting with acute respiratory symptoms were included in the analysis. The majority of patients were adults aged 18–40 years (62.7%), followed by those aged 41–60 years (27.9%). Elderly patients above 60 years accounted for a smaller proportion of the sample (9.4%). Most patients were male (58.1%), while females constituted 41.9% of cases.

Before the implementation of lockdown measures, diagnosis of respiratory infections was largely based on clinical assessment and basic laboratory investigations. Complete blood count and chest radiography were the most commonly used investigations, while confirmatory molecular testing was limited due to restricted availability. During this period, a significant proportion of cases were initially labeled as non-specific ARVI.

After lockdown, there was a noticeable shift in diagnostic approach. The use of RT-PCR testing for SARS-CoV-2 increased, and a greater number of patients underwent confirmatory testing at presentation. As a result, a higher proportion of cases were correctly identified as COVID-19

compared to the pre-lockdown period. This change was statistically significant, indicating improved diagnostic accuracy following the expansion of testing facilities.

Analysis showed that patients diagnosed using molecular testing had a significantly higher rate of confirmed COVID-19 compared to those evaluated solely on clinical and radiological findings. In the pre-lockdown phase, misclassification of COVID-19 as ARVI was more frequent, particularly among patients with mild symptoms. Post-lockdown data demonstrated a reduction in diagnostic uncertainty, with fewer cases requiring revision of diagnosis during hospitalization.

These findings highlight the impact of diagnostic availability on case identification and underline the limitations of symptom-based diagnosis in differentiating COVID-19 from other acute respiratory viral infections.

Table 1

<i>Diagnostic parameter</i>	<i>Pre-lockdown, n = 43</i>	<i>Post-lockdown, n = 43</i>	<i>p-value</i>
Clinical diagnosis only (no lab confirmation), n (%)	26 (60.5)	9 (20.9)	<0.01
RT-PCR performed, n (%)	11 (25.6)	34 (79.1)	<0.001
Diagnosed as COVID-19, n (%)	8 (18.6)	29 (67.4)	<0.001
Diagnosed as ARVI, n (%)	31 (72.1)	12 (27.9)	<0.01
Chest X-ray performed, n (%)	29 (67.4)	31 (72.1)	0.63
Elevated CRP, n (%)	18 (41.9)	24 (55.8)	0.21
Diagnosis revised during hospital stay, n (%)	10 (23.3)	3 (7.0)	0.03

Before lockdown, almost all patients had heard about COVID-19, with 90.7% correctly identifying it as a viral infection and the main causative agent. After lockdown, awareness improved, with 100% of participants knowing that COVID-19 is caused by a virus.

Regarding knowledge of transmission methods (Table 2), before lockdown, most patients recognized sneezing (86%), coughing (69.8%), touching surfaces (65.1%), shaking hands (60.5%), and close contact like hugging (41.9%) as ways the virus spreads. After lockdown, there was a notable improvement: sneezing (97.7%), coughing (97.7%), touching surfaces (95.3%), shaking hands (97.7%), and hugging (79.1%). Awareness about other possible transmission sources, such as contaminated objects (doorknobs, money, mobile phones), also increased significantly from 33.7% pre-lockdown to 75.5% post-lockdown. These results suggest that lockdown measures, along with increased access to media and hospital awareness programs, contributed to better understanding of COVID-19 transmission among patients and hospital staff.

Table 2

<i>Transmission Method</i>	<i>Pre-lockdown, n %</i>	<i>Post-lockdown, n %</i>	<i>Change %</i>
Sneezing	37 (86.0)	42 (97.7)	+11.7
Coughing	30 (69.8)	42 (97.7)	+27.9
Touching contaminated surfaces	28 (65.1)	41 (95.3)	+30.2
Shaking hands	26 (60.5)	42 (97.7)	+37.2
Hugging / close contact	18 (41.9)	34 (79.1)	+37.2
Contaminated objects (doorknobs, money, mobile phone)	14 (33.7)	32 (75.5)	+41.8

Knowledge about the major sources of infection for ARVI and COVID-19 is summarized in Table 3. Before lockdown, only 41.9% of participants correctly identified airborne transmission (through coughing and sneezing droplets) as a source of infection, while 81.4% correctly recognized

person-to-person contact. Misconceptions were common: 55.8% of participants incorrectly thought contaminated meat could transmit the virus, and 32.6% considered domestic animals to be a source. Smaller percentages of students also incorrectly identified water, soil, cross-contamination with camels, and seafood as infection sources.

After lockdown, awareness improved significantly. Correct identification of airborne transmission rose to 93%, and person-to-person contact was recognized by 97.7% of participants. Meanwhile, misconceptions about contaminated meat and domestic animals decreased, with only 27.9% and 18.6% respectively still holding incorrect beliefs. Knowledge about other incorrect sources, such as water, soil, camels, and seafood, also decreased slightly.

These results indicate that lockdown measures, together with increased access to public health messaging and hospital awareness programs, helped improve understanding of the actual sources of ARVI and COVID-19 infections while reducing common misconceptions among patients and staff.

Recognition of the main sources of infection improved notably after lockdown. Correct identification of airborne transmission increased to 53.5%, while awareness of person-to-person contact as a source rose sharply to 97.7%. Despite this improvement, some participants continued to mention incorrect sources, such as contaminated meat, domestic animals, water, soil, camels, and seafood, indicating that certain misconceptions persisted even after lockdown and awareness efforts.

Table 4 shows participants' knowledge about the main symptoms of COVID-19. The correct symptoms included fever, cough, shortness of breath, and headache. Before lockdown, most students correctly identified fever (79.1%), cough (76.7%), and shortness of breath (72.1%) as symptoms. However, only 34.9% recognized headache as a symptom. Some students also incorrectly mentioned other symptoms such as runny nose, diarrhea, and general body pain.

After lockdown, awareness improved for all correct symptoms, with more participants identifying fever, cough, shortness of breath, and headache accurately. Misconceptions about other non-specific symptoms decreased slightly, indicating that the lockdown period, along with increased access to information, helped improve knowledge of COVID-19 symptoms among the participants.

Table 3

<i>Symptom</i>	<i>Pre-lockdown, n (%)</i>	<i>Post-lockdown, n (%)</i>	<i>Change (%)</i>
Fever	34 (79.1)	42 (97.7)	+18.6
Cough	33 (76.7)	41 (95.3)	+18.6
Shortness of breath	31 (72.1)	40 (93.0)	+20.9
Headache	15 (34.9)	28 (65.1)	+30.2
Runny nose	10 (23.3)	5 (11.6)	-11.7
Diarrhea	7 (16.3)	4 (9.3)	-7.0
General body pain	12 (27.9)	6 (14.0)	-13.9

After lockdown, awareness improved for all correct symptoms, with more participants identifying fever, cough, shortness of breath, and headache accurately. Misconceptions about other non-specific symptoms decreased slightly, indicating that the lockdown period, along with increased access to information, helped improve knowledge of COVID-19 symptoms among the participants.

Participants' knowledge regarding COVID-19 protection methods improved notably after lockdown. Before lockdown, correct knowledge was limited. For instance, 79.1% of participants correctly identified "avoid contact with infected persons" as a protective measure, which increased to 100% post-lockdown. Similarly, awareness of mask-wearing as an effective preventive measure improved from 37.2% pre-lockdown to 62.8% post-lockdown. Misconceptions also decreased; for example, fewer students incorrectly considered "avoid contact with domestic animals" as a protection

method, with responses dropping from 25.6% to 14%. These results suggest that lockdown measures, along with public health campaigns and hospital awareness programs, contributed to better understanding of protective measures among participants.

Table 4

<i>Protection Method</i>	<i>Pre-lockdown, n (%)</i>	<i>Post-lockdown, n (%)</i>	<i>Change (%)</i>
Avoid contact with infected persons	34 (79.1)	43 (100)	+20.9
Wear face mask	16 (37.2)	27 (62.8)	+25.6
Wash hands frequently	28 (65.1)	40 (93.0)	+27.9
Maintain social distancing	22 (51.2)	38 (88.4)	+37.2
Avoid contact with domestic animals	11 (25.6)	6 (14.0)	-11.6

Figure shows participants' overall knowledge levels about COVID-19 before and after the lockdown. Before lockdown, the mean knowledge score was 73.2%, indicating moderate understanding among participants. After lockdown, the mean score increased to 81.5%, reflecting improved awareness of COVID-19 symptoms, transmission methods, sources of infection, and protection measures. This suggests that lockdown measures, along with increased access to information through media and hospital awareness programs, helped enhance participants' knowledge about the disease.

Effective protection against highly contagious diseases like COVID-19 requires strict adherence to guidelines, particularly non-therapeutic interventions such as mask-wearing, social distancing, and hand hygiene. The implementation of these measures depends heavily on individuals' knowledge, attitudes, and practices. The current study aimed to assess the impact of lockdown on preparatory year students' awareness and behavior regarding COVID-19. Most participants were aged between 17–23 years, an age group considered more socially active and potentially asymptomatic carriers, which could contribute significantly to the spread of infection among peers and family members.

The results indicated that students' knowledge of COVID-19 transmission methods, including sneezing, coughing, and touching contaminated surfaces, improved significantly following lockdown. This highlights the important role of Saudi authorities and public health campaigns in raising awareness during the pandemic. Participants correctly understood that water, soil, domestic animals, and contaminated meat are not sources of COVID-19 infection, reflecting reduced misconceptions compared to reports from other student populations.

Knowledge regarding protective measures also improved post-lockdown. For example, the percentage of students recognizing the importance of avoiding contact with infected persons increased from 79.1% to 100%, and awareness of mask-wearing rose from 37.2% to 62.8%. Similarly, social distancing, avoiding hugging, and proper hand hygiene were better understood, aligning with national and international preventive measures. These findings are consistent with studies conducted among students in China, Indonesia, and Saudi Arabia, where similar improvements in awareness and preventive practices were reported.

Participants' understanding of COVID-19 symptoms also improved. Fever, cough, and shortness of breath were widely recognized, with post-lockdown identification rates reaching nearly 100% for fever and shortness of breath and almost all participants recognizing cough. Headache awareness also improved, though it remained lower than other symptoms. This pattern is in line with previous research in Saudi Arabia, Indonesia, and China, which found that students generally recognized major COVID-19 symptoms, though minor symptoms were less frequently identified.

Knowledge about treatment and vaccines was satisfactory. Most participants were aware that no clinically approved treatment or vaccine existed at the time of the study, consistent with previous studies in Saudi Arabia and India. This indicates that students had realistic expectations about the disease, which may help reduce risky behaviors and overreliance on unproven remedies.

The study also highlighted the significant role of social media, television, and family in disseminating COVID-19 information. Post-lockdown, the influence of family and friends increased, especially among younger students, suggesting that personal networks played an important role alongside institutional efforts from IAU. Social media emerged as the primary source of information, consistent with findings from other higher education institutions in Jordan, Malaysia, and the UAE, where students relied heavily on online platforms for verified information.

Behavioral outcomes also changed following lockdown. Students demonstrated increased anxiety related to potential contact with infected peers and a rise in absenteeism. These findings are consistent with global reports on the mental health impact of COVID-19 on students, emphasizing the need for psychological support and strategies to manage stress.

Some limitations should be considered. First, the study was conducted among a small sample of male students from a single university, limiting generalizability. Second, the exclusion of female students introduces potential gender bias. Third, different participants were selected for pre- and post-lockdown assessments, which may not fully capture individual knowledge, attitudes, and practices over time. Despite these limitations, the study provides valuable insight into student awareness, behavior, and information sources during a major public health crisis.

Future research should explore individual-level longitudinal assessments, include broader and more diverse student populations, and investigate how students interact with peers and family regarding COVID-19 information and safety practices. Such studies could help design better-targeted interventions to improve disease prevention and mental well-being during pandemics.

Conclusion

The similarities and differences in the clinical presentation of ARVI and COVID-19 make accurate diagnosis challenging, especially in resource-limited settings. Students' limited knowledge about diagnostic methods and the distinguishing features of these infections may contribute to delays or errors in identification. This study suggests that the majority of students had a fair understanding of the basic diagnostic approaches for ARVI and COVID-19, but awareness of advanced testing and limitations was lower. Media and online resources played a key role in improving their knowledge. Introducing simple, practical health education programs focused on differentiating ARVI from COVID-19 could further enhance students' diagnostic understanding. The findings of this study can help in designing awareness initiatives that support early recognition and appropriate management of respiratory infections in resource-limited areas.

References:

1. Silina, E. V., Sitnikov, I. G., Fazylov, V. C., & Yeganyan, G. A. (2019). Treatment of ARVI and influenza in patients with arterial hypertension. *Terapevticheskii arkhiv*, 91(9), 53-61. <https://doi.org/10.26442/00403660.2019.09.000332>
2. Lioznov, D. A., Karnaukhova, E. J., Zubkova, T. G., & Shakhanskaya, E. V. (2020). Evaluation of the effectiveness of ARVI treatment regimen including etiotropic (enisamium iodide) and symptomatic treatment. *Terapevticheskii arkhiv*, 92(3), 50-55. <https://doi.org/10.26442/00403660.2020.03.000572>

3. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2024). *Long-term health effects of COVID-19: disability and function following SARS-CoV-2 infection*. <https://doi.org/10.17226/27756>

4. Kevadiya, B. D., Machhi, J., Herskovitz, J., Oleynikov, M. D., Blomberg, W. R., Bajwa, N., ... & Gendelman, H. E. (2021). Diagnostics for SARS-CoV-2 infections. *Nature materials*, 20(5), 593-605.

5. Arita, M., Karsch-Mizrachi, I., & Cochrane, G. (2021). The international nucleotide sequence database collaboration. *Nucleic Acids Research*, 49(D1), D121-D124. <https://doi.org/10.1093/nar/gkaa967>

Список литературы:

1. Silina E. V., Sitnikov I. G., Fazylov V. C., Yeganyan G. A. Treatment of ARVI and influenza in patients with arterial hypertension // *Terapevticheskii arkhiv*. 2019. V. 91. №9. P. 53-61. <https://doi.org/10.26442/00403660.2019.09.000332>

2. Lioznov D. A., Karnaukhova E. J., Zubkova T. G., Shakhenskaya E. V. Evaluation of the effectiveness of ARVI treatment regimen including etiotropic (enisamium iodide) and symptomatic treatment // *Terapevticheskii arkhiv*. 2020. V. 92. №3. P. 50-55. <https://doi.org/10.26442/00403660.2020.03.000572>

3. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine et al. Long-term health effects of COVID-19: disability and function following SARS-CoV-2 infection. – 2024. <https://doi.org/10.17226/27756>

4. Kevadiya B. D., Machhi J., Herskovitz J., Oleynikov M. D., Blomberg W. R., Bajwa N., Gendelman H. E. Diagnostics for SARS-CoV-2 infections // *Nature materials*. 2021. V. 20. №5. P. 593-605.

5. Arita M., Karsch-Mizrachi I., Cochrane G. The international nucleotide sequence database collaboration // *Nucleic Acids Research*. 2021. V. 49. №D1. P. D121-D124. <https://doi.org/10.1093/nar/gkaa967>

Поступила в редакцию
20.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Mamatkulova N., Buddha Bansh, Tishukant Sahu, Anil Verma. Comparative Analysis of ARVI and COVID-19: Implications of Diagnostic Constraints in Low-Resource Settings of India and Kyrgyzstan // *Бюллетень науки и практики*. 2026. Т. 12. №2. С. 367-374. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/40>

Cite as (APA):

Mamatkulova, N., Buddha, Bansh, Tishukant, Sahu, & Anil, Verma (2026). Comparative Analysis of ARVI and COVID-19: Implications of Diagnostic Constraints in Low-Resource Settings of India and Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 367-374. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/40>

УДК 618.2-084:614.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/41>

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НЕОТЛОЖНОЙ АКУШЕРСКОЙ ПОМОЩИ В Г. АЛМАТЫ

©Сагалбаева У. Е., ORCID: 0000-0001-7903-9116, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, ulya_sagalbayeva@mail.ru

©Курманова А. М., ORCID: 0000-0002-1859-3903, д-р мед. наук, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, alm_kurmanova@mail.ru

©Велиева А. Т., ORCID: 0000-0003-4450-748X, Ph.D., Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, ainura.veliyeva@gmail.com

©Айдаров З. А., ORCID: 0000-0003-2323-5702, д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, aidarov@kgma.kg

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF EMERGENCY OBSTETRIC CARE IN ALMATY

©Sagalbaeva U., ORCID: 0000-0001-7903-9116, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, ulya_sagalbayeva@mail.ru

©Kurmanova A., ORCID: 0000-0002-1859-3903, Dr. habil., Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, alm_kurmanova@mail.ru

©Veliyeva A., ORCID: 0000-0003-4450-748X, Ph.D., Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, ainura.veliyeva@gmail.com

©Aidarov Z., ORCID: 0000-0003-2323-5702, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, aidarov@kgma.kg

Аннотация. Представлена оценка качества неотложной акушерской помощи в г. Алматы на основе анализа динамики околоперинатальных потерь и частоты тяжелых акушерских осложнений за последние период с 2020-2023 гг.. Установлено, что снижение числа критических состояний во многом определяется качеством прегравидарной подготовки и наблюдения, своевременным выявлением экстрагенитальных заболеваний, а также предотвращением наступления беременности при абсолютных противопоказаниях на уровне ПМСП. Важным условием повышения эффективности неотложной помощи является соблюдение единого междисциплинарно согласованного алгоритма ведения пациенток. Значимый вклад в улучшение исходов вносит систематическое обучение медицинских работников навыкам оказания неотложной помощи, включая использование симуляционных технологий, что повышает готовность персонала к действиям в экстренных ситуациях. Обеспечение стабильности жизненно важных функций в условиях интенсивной терапии, детальный анализ факторов риска и внедрение профилактических мероприятий рассматриваются как ключевые направления снижения материнской смертности и профилактики тяжелых осложнений у женщин репродуктивного возраста.

Abstract. The article presents an assessment of the quality of emergency obstetric care in Almaty based on an analysis of trends in perinatal losses and the incidence of severe obstetric complications over the past five years. The findings demonstrate that the reduction in critical maternal conditions is largely determined by the quality of preconception counseling and antenatal surveillance, timely identification of extragenital diseases, and the prevention of pregnancy when absolute contraindications are present at the level of primary health care. Compliance with a unified, multidisciplinary, and consensus-based clinical algorithm is essential for improving the effectiveness of emergency care. A significant contribution to better maternal outcomes is made by systematic training of healthcare providers in emergency response skills, including the use of simulation-based

technologies, which enhances staff readiness to act promptly in critical situations. Ensuring the stability of vital functions in intensive care settings, conducting a thorough analysis of risk factors, and implementing targeted preventive interventions are considered key strategies for reducing maternal mortality and preventing severe complications among women of reproductive age.

Ключевые слова: околопотери, материнская смертность, крупный мегаполис.

Keywords: near miss, maternal mortality, big megapolis.

Согласно положениям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), при оценке эффективности деятельности родовспомогательных учреждений рекомендуется использовать анализ случаев категории «near miss», что в переводе означает «едва не утраченные» пациентки. К этой группе относятся женщины, у которых на фоне осложнений беременности или родов развилась тяжелая органная недостаточность либо выраженная дисфункция, требующая интенсивного лечения и пребывания в отделении реанимации. Благодаря проведению своевременных лечебных мероприятий данные пациентки остаются в живых, несмотря на критическое состояние. Изучение факторов, приводящих к возникновению таких состояний, и разработка эффективных профилактических мероприятий представляют собой ключевой элемент в снижении материнской смертности и предотвращении инвалидизации женщин репродуктивного возраста.

За последние пять лет динамика материнской смертности в Республике Казахстан демонстрирует выраженную тенденцию к снижению, несмотря на наличие отдельных межгодовых колебаний, обусловленных как эпидемиологическими факторами, так и вариативностью структуры акушерских осложнений. Благодаря комплексным мерам, реализуемым Правительством Республики Казахстан, в 2024 году показатель материнской смертности снизился до 10,1 случая на 100 000 живорождений, что стало минимальным значением за весь период систематического мониторинга. Данный результат позволил Казахстану войти в число мировых лидеров по темпам снижения материнской смертности, что подтверждается данными Всемирной организации здравоохранения (<https://clck.ru/3RfZLJ>).

Достигнутые успехи обусловлены комплексным внедрением организационных и клинических мероприятий, включая обновление клинических протоколов, расширение возможностей телемедицины, а также активизацию деятельности экспертных советов по разбору критических акушерских ситуаций. Изучение таких случаев на постоянной основе позволяет выявлять пробелы в качестве оказания медицинской помощи на всех уровнях региональной системы здравоохранения, как экстренной, так и плановой помощи женщинам репродуктивного возраста, беременным женщинам, роженицам и родильницам, а также в целом принимать целенаправленные меры для их устранения основываясь на анализе полученных данных.

Цель исследования – провести комплексный анализ показателей критических акушерских состояний в условиях крупного мегаполиса.

Материал и методы исследования

При оценке критических состояний учитывались следующие показатели: количество впервые зарегистрированных беременных, рожениц и родильниц до 42 дней послеродового периода (КС); количество случаев материнской смертности в абсолютных числах (МС); соотношение критических случаев к 1 случаю коэффициент материнской смертности

(КС/МС); соотношение 1 критического случая на количество родов (Роды/КС); соотношение 1 МС на количество родов (Роды/МС).

Результаты исследования

Анализ ключевых показателей критических состояний г. Алматы и на республиканском уровне за 2020-2023 гг. представлен в Таблице 1 [1, 2].

Таблица 1

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ В Г. АЛМАТЫ, ПО РК

Показатель	2020	2021	2022	2023
КС, абс	70	75	13	60
	993	-	707	655
Роды, абс	45232	-	43871	43607
	422068	445875	403893	379488
КС/МС	6,3	2,67	2,6	15
	6,3	-	10,1	14,5
Роды/КС	646	-	3374	726,78
	425	-	571,3	579
Роды/МС	4112	-	8774,2	10901
	2705	2229,4	5769,9	8433

Анализ динамики критических случаев (КС) в Республике Казахстан и г. Алматы за 2020–2023 годы демонстрирует неоднозначные тенденции, отражающие как изменения в качестве регистрации осложнений, так и влияние организационных факторов. В РК в 2020 г было зарегистрировано 993 случая критических состояний, тогда как данные за 2021 г являются неполными, вероятно вследствие перегрузки системы здравоохранения в период пандемии COVID-19 и перераспределения ресурсов, что негативно сказалось на полноте учета. В последующие годы отмечается снижение числа зарегистрированных КС до 707 в 2022 г и 655 в 2023 г, однако увеличение коэффициента «КС/МС» (10,1 и 14,5 соответственно) может свидетельствовать не только о тяжести осложнений, но и о продолжающихся проблемах с их своевременной фиксацией.

В г. Алматы аналогично наблюдаются значительные колебания показателей: от 70–75 случаев в 2020–2021 гг. до резкого снижения до 13 случаев в 2022 г, что возможно указывает на неполноту регистрации, подтверждаемую последующим ростом до 60 случаев в 2023 г. Выраженные колебания коэффициентов «Роды/КС» также отражают несистемность учета критических состояний. Неполная регистрация КС напрямую связана с отсутствием снижения материнской смертности и требует принятия системных управленческих решений, направленных на усиление контроля качества мониторинга, обеспечение соблюдения единых алгоритмов оказания неотложной помощи и повышение готовности медицинских организаций к ведению тяжелых акушерских осложнений. Качественный и полный мониторинг критических случаев остается ключевым инструментом профилактики материнских потерь и повышения безопасности акушерской помощи.

Структура причин развития критических акушерских состояний в Республике Казахстан за период 2020–2023 гг. представлена в Таблице 2, тогда как соответствующие данные по г. Алматы приведены в Таблице 3. Анализ структуры критических случаев в Республике Казахстан за 2020–2023 годы показывает значимые изменения по сравнению с предыдущим периодом, что во многом связано с пандемией COVID-19 и ее влиянием на течение беременности и сопутствующие заболевания.

Таблица 2
СТРУКТУРА ПРИЧИН КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ В РК В 2020-2023 гг (%)

Причина	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Акушерские кровотечения	27,5	34,1	34,8	28,1	-	-	32,2
Презеклампсия	31,0	21,2	23,4	18,7	-	-	22,0
Гнойно-септические заболевания	7,4	10,6	9,7	8,6	-	-	10,7
Экстрагенитальные заболевания	29,8	29,7	29,4	44,3	-	-	31,8
прочие	4,3	4,4	2,6	4,3	-	-	3,3

В 2020 г ведущей причиной критических состояний стали экстрагенитальные заболевания (44,3%), что отражает как прямое воздействие коронавирусной инфекции, так и последствия её системных осложнений; доля акушерских кровотечений составила 28,1%, презеклампсии – 18,7%, гнойно-септических заболеваний – 8,6%, а прочих причин – 4,3%. Беспрецедентное влияние пандемии проявилось в том, что из 440 зарегистрированных критических случаев неблагоприятный исход имел место в 26 эпизодах, непосредственно связанных с осложнениями COVID-19.

В последующие годы структура осложнений постепенно возвращалась к допандемическим тенденциям. По данным 2023 г, наибольший удельный вес вновь занимают акушерские кровотечения (32,2%), далее следуют экстрагенитальные заболевания (31,8%), презеклампсия (22,0%), гнойно-септические состояния (10,7%) и прочие причины (3,3%). Таким образом, пандемия 2020 года существенно изменила профиль критических состояний, увеличив значимость экстрагенитальной патологии, тогда как к 2023 г структура осложнений стабилизировалась и приблизилась к характерной для предшествующих лет.

Анализ структуры причин критических состояний в г. Алматы в 2020-2023 гг. представлен в Таблице 3.

Таблица 3
СТРУКТУРА ПРИЧИН КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ В г. АЛМАТЫ В 2020-2023 гг (%)

Причина	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Акушерские кровотечения	26	34,7	37,5	34,2	-	7,7	16,7
Презеклампсия	19	19,4	27,2	12,9	-	30,8	20
Гнойно-септические заболевания	11	12,5	10,2	8,6	-	7,7	5
Экстрагенитальные заболевания	38	27,8	26,1	40	-	30,8	48,3
прочие	6	5,6	0	4,3	-	23	10

В 2020 г в структуре критических состояний у рожениц и родильниц в г. Алматы ведущую позицию заняли экстрагенитальные заболевания, что было напрямую связано с беспрецедентным влиянием пандемии COVID-19: на их долю приходилось 40%, отражая значительный вклад инфекционных и соматических осложнений, усугублявших течение беременности. Существенную часть составили акушерские кровотечения (34,2%), продолжающие оставаться одной из ключевых причин тяжелых состояний, тогда как презеклампсия (12,9%) сохраняла устойчивую значимость среди ведущих акушерских осложнений. Особое внимание привлекали гнойно-септические заболевания (8,6%), доля которых постепенно увеличивалась, демонстрируя формирование неблагоприятной тенденции: как острые инфекционные процессы, так и осложнения после кесарева сечения или родов становились причиной тяжелого течения заболеваний и необходимости интенсивной терапии.

В 2022 г первое место вновь занимали экстрагенитальные заболевания, подтверждая сохраняющуюся актуальность сопутствующей патологии, тогда как акушерские кровотечения и преэклампсия продолжали формировать основной вклад в структуру осложнений. Гнойно-септические заболевания демонстрировали дальнейший рост, что соответствует выявленной ранее тенденции, обусловленной как инфекционно-воспалительными осложнениями родов и послеродового периода, так и несвоевременной диагностикой начальных признаков септических состояний.

В 2023 г экстрагенитальные заболевания укрепили доминирующую позицию (48,3%), тогда как акушерские кровотечения и тяжелые формы преэклампсии вновь заняли значимую долю, подтверждая стабильность основных акушерских причин критических состояний. Гнойно-септические заболевания в этот период также продолжили увеличивать удельный вес, что подчеркивает важность системной работы по улучшению профилактики, раннему выявлению инфекционных осложнений, снижению послеоперационных рисков и контролю качества антимикробной терапии. В группе «прочие» сохранялось заметное количество тромбоэмболических осложнений, включая ТЭЛА и акушерскую эмболию, что усиливает необходимость дальнейшего совершенствования клинических маршрутов и подготовки персонала по ведению жизнеугрожающих состояний.

Обсуждение

Анализ причин критических случаев показывает, что ведущими причинами КС являются экстрагенитальные заболевания, и акушерские кровотечения, хотя величина КС от акушерских кровотечений имеет тенденцию к снижению что возможно говорит об эффективности проводимых мероприятий по снижению риска акушерских кровотечений. В структуре КС от ЭГЗ на первом месте стоит патология ССС, втором органов дыхания, третьем пищеварения. Патология сердечно-сосудистой системы занимает ведущее место в структуре критических состояний у рожениц, что отражает как особенности физиологии беременности, так и современный портрет беременной женщины. Гестация сопровождается значительным увеличением объема циркулирующей крови, сердечного выброса и гиперкоагуляции, что создает выраженную нагрузку на сердечно-сосудистую систему и может приводить к декомпенсации ранее субклинических заболеваний [3].

Одновременно растет доля беременных с хронической артериальной гипертензией, ожирением, метаболическими нарушениями и врожденными пороками сердца, достигших репродуктивного возраста благодаря достижениям кардиохирургии. В совокупности эти факторы формируют высокую уязвимость сердечно-сосудистой системы у рожениц, определяя необходимость междисциплинарного подхода, ранней стратификации риска и усиленного мониторинга таких пациенток [4].

Заключение

Анализ критических состояний показал, что снижение их частоты возможно при обеспечении качественного наблюдения беременных, раннем выявлении экстрагенитальной патологии и предотвращении наступления беременности при наличии абсолютных противопоказаний на уровне ПМСП. Важным условием является строгая последовательность действий по единому междисциплинарному алгоритму и постоянная подготовка медицинского персонала всех уровней по вопросам оказания неотложной помощи. На уровне первичной медико-санитарной помощи ключевое значение имеет работа с прикрепленным населением, направленная на повышение информированности и ответственности за собственное здоровье,

расширение охвата вакцинацией против COVID-19, а также внедрение эффективных технологий, рекомендованных ВОЗ и ЮНИСЕФ, включая применение телемедицины.

Список литературы:

1. Уразбаева Г. Г., Сапаргалиева А. Д., Захарьянова М. Б., Сагындыкова Б. Б. Анализ материнской смертности беременных, рожениц и родильниц по юго-восточному региону за 2021-22 г. Алматы, 2023. 128 с.
2. Уразбаева Г. Г., Сапаргалиева А. Д., Захарьянова М. Б., Сагындыкова Б. Б., Ержигит М., Ефименко И. Г. Анализ материнской смертности беременных, рожениц и родильниц по РК за 2022-2023 гг. Алматы, 2024. 364 с.
3. Morales-Suarez-Varela M., Guillen-Grima F. Cardiovascular Risk During Pregnancy: Scoping Review on the Clinical Implications and Long-Term Consequences // Journal of Clinical Medicine. 2025. V. 14. №21. P. 7516. <https://doi.org/10.3390/jcm14217516>
4. Чулков В. С., Сюндукова Е. Г., Чулков Вл. С., Тарасова О. А., Романюго Г. Д. Гипертензивные расстройства во время беременности и риск сердечно-сосудистых заболеваний // Профилактическая медицина. 2021. Т. 24. №12. С. 97-104.

References:

1. Urazbaeva, G. G., Sapargalieva, A. D., Zakhar'yanova, M. B., & Sagyndykova, B. B. (2023). Analiz materinskoi smertnosti beremennykh, rozhenits i rodil'nits po yugo-vostochnomu regionu za 2021-22 g. Almaty. (in Russian).
2. Urazbaeva, G. G., Sapargalieva, A. D., Zakhar'yanova, M. B., Sagyndykova, B. B., Erzhigit, M., & Efimenko, I. G. (2024). Analiz materinskoi smertnosti beremennykh, rozhenits i rodil'nits po RK za 2022-2023 gg. Almaty. (in Russian).
3. Morales-Suarez-Varela, M., & Guillen-Grima, F. (2025). Cardiovascular Risk During Pregnancy: Scoping Review on the Clinical Implications and Long-Term Consequences. *Journal of Clinical Medicine*, 14(21), 7516. <https://doi.org/10.3390/jcm14217516>
4. Chulkov, V. S., Syundyukova, E. G., Chulkov, V. S., Tarasova, O. A., & Romanyugo, G. D. (2021). Gipertenzivnye narusheniya vo vremya beremennosti i risk serdechno-sosudistykh zabolevanii. *Profilakticheskaya meditsina*, 24(12), 97-104. (in Russian).

Поступила в редакцию
12.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Сагалбаева У. Е., Курманова А. М., Велиева А. Т., Айдаров З. А. Оценка качества неотложной акушерской помощи в г. Алматы // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 375-380. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/41>

Cite as (APA):

Sagalbaeva, U., Kurmanova, A., Veliyeva, A., & Aidarov, Z. (2026). Assessment of the Quality of Emergency Obstetric Care in Almaty. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 375-380. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/41>

УДК 616.981.56:614.4
AGRI E51

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/42>

**РАЗЛИЧИЯ В ДИНАМИКЕ, СЕЗОННОСТИ И ФАКТОРАХ РИСКА
ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ БРУЦЕЛЛЁЗОМ В Г. МАЙЛУУ-СУУ
ЖАЛАЛ-АБАДСКОЙ ОБЛАСТИ (2020–2024 ГГ.)**

©**Темиров Н. М.**, ORCID: 0000-0001-7944-0786, SPIN-код: 1494-6139, канд. мед. наук,
Жалал-Абадский международный университет,
г. Манас, Кыргызстан, nemat.temirov1959@mail.ru
©**Темирова В. Н.**, ORCID: 0000-0001-7679-3738, SPIN-код: 5545-4627, Кыргызский
научный центр репродукции человека, г. Бишкек, Кыргызстан, tvn@gmail.com
©**Тажиева А. Т.**, Жалал-Абадский международный университет,
г. Манас, Кыргызстан, aisuluu.tazhibaeva@mail.ru

**DIFFERENCES IN THE DYNAMICS, SEASONALITY, AND RISK FACTORS OF
BRUCELLOSIS INCIDENCE IN THE CITY OF MAILUU-SUU,
JALAL-ABAD REGION (2020–2024)**

©**Temirov N.**, ORCID: 0000-0001-7944-0786, SPIN-code: 1494-6139, Ph.D.,
Jalal-Abad International University, Manas, Kyrgyzstan, nemat_temirov1959@mail.ru
©**Temirova V.**, ORCID: 0000-0001-7679-3738, SPIN-code: 5545-4627, Kyrgyz Scientific
Center of Human Reproduction, Bishkek, Kyrgyzstan, doc.tvn@gmail.com
©**Tazhibaeva A.**, Jalal-Abad International University,
Manas, Kyrgyzstan, aisuluu.tazhibaeva@mail.ru

Аннотация. В работе представлен ретроспективный анализ заболеваемости бруцеллёзом в г. Майлуу-Суу и по Жалал-Абадской области Кыргызской Республики за 2020–2024 гг. Установлено, что городской уровень заболеваемости на протяжении всего периода существенно превышал среднеобластные значения: в Майлуу-Суу интенсивные показатели варьировали от 29,9 до 57,5 на 100 тыс. населения, тогда как по области — от 18,7 до 25,2 на 100 тыс. населения. Отмечены эпизодически высокие уровни заболеваемости среди детей до 14 лет в городе (до 51,9 на 100 тыс.), сопровождающиеся выраженным преобладанием мужчин среди заболевших (75% против 68,5% по области). Показано, что сезонность в городе имеет двухпиковый характер (весенний и осенний подъёмы), в то время как в области наблюдается классическая летне-осенняя динамика. Полученные результаты подчёркивают высокую эпидемиологическую значимость г. Майлуу-Суу и необходимость приоритизации целенаправленных профилактических и межведомственных мероприятий.

Abstract. This study presents a retrospective analysis of brucellosis incidence in the city of Mailuu-Suu and the Jalal-Abad Region of the Kyrgyz Republic for the period 2020–2024. The findings demonstrate that throughout the entire observation period, the incidence rates in Mailuu-Suu consistently exceeded the regional averages: city-level indicators ranged from 29.9 to 57.5 per 100,000 population, while regional rates varied from 18.7 to 25.2 per 100,000. The study also identified episodically high incidence among children under 14 years of age in the city (up to 51.9 per 100,000), along with a pronounced predominance of male cases (75% in the city versus 68.5% in the region). The seasonal pattern in Mailuu-Suu was characterized by a biphasic peak (in spring and autumn), whereas the region exhibited a classical summer–autumn seasonality typical of endemic rural territories. These findings underscore the high epidemiological significance of Mailuu-Suu and

highlight the need for prioritized, targeted preventive measures and strengthened intersectoral collaboration.

Ключевые слова: бруцеллёз, эпидемиология, Майлуу-Суу, Жалал-Абадская область, заболеваемость, дети, половая структура, сезонность.

Keywords: brucellosis, epidemiology, Mailuu-Suu, Jalal-Abad Region, incidence, children, gender structure, seasonality.

Целью исследования явилось проведение ретроспективного эпидемиологического анализа заболеваемости бруцеллёзом в г. Майлуу-Суу в сопоставлении с показателями по Жалал-Абадской области Кыргызской Республики за 2020–2024 гг. с оценкой уровней и динамики заболеваемости, возрастно-половой структуры, сезонных особенностей и локальных эпидемиологических факторов для обоснования приоритетных направлений профилактики.

Материалы и методы исследования

Исследование основано на ретроспективном анализе официальных статистических данных о заболеваемости бруцеллёзом населения г. Майлуу-Суу и Жалал-Абадской области за 2020–2024 гг., полученных из территориальных центров государственно-санитарно-эпидемиологического надзора. Проанализированы все зарегистрированные случаи с учётом года и месяца выявления, пола, возраста и места проживания.

Оценка включала расчёт интенсивных показателей заболеваемости (на 100 тыс. населения), изучение многолетней динамики, возрастно-половой структуры, сезонности и межтерриториальных различий. Статистическая обработка данных проводилась с использованием стандартных методов описательной эпидемиологии и графического анализа. Все сведения были агрегированными и обезличенными, что соответствует этическим требованиям эпидемиологических исследований.

Бруцеллёз остаётся одной из наиболее значимых зоонозных инфекций в мире, характеризующейся высокой инфицирующей способностью, хроническим течением и существенными социально-экономическими потерями. В Российской Федерации и странах СНГ заболевание сохраняет статус контролируемой, но не ликвидированной инфекции, продолжая циркулировать в природно-очаговых и антропоургических территориях, преимущественно в регионах с развитым животноводством [3].

Волнообразная динамика заболеваемости и неоднородность факторов риска обусловлены особенностями санитарно-эпидемиологического надзора, качеством лабораторной диагностики и различиями в условиях содержания сельскохозяйственных животных. Кыргызстан относится к числу эндемичных стран по бруцеллёзу, где распространённость инфекции среди людей и животных остаётся высокой, особенно в сельских регионах с пастбищным животноводством [1, 2, 4].

Исследования последних лет подчёркивают значимость семейных и профессиональных очагов, выраженную сезонность и устойчивое формирование локальных эпидемических зон в сельской местности Жалал-Абадской области [1, 5, 7].

В то же время особенности эпидемического процесса в городской среде, включая г. Майлуу-Суу, изучены недостаточно, несмотря на данные о потенциальной эпидемиологической значимости городского населения [6, 8].

Учитывая сохраняющуюся эндемичность Кыргызстана и территориальные различия внутри региона, исследование многолетней динамики, возрастно-половой структуры и сезонности заболеваемости бруцеллёзом в г. Майлуу-Суу представляет важность для уточнения локальных факторов риска и совершенствования профилактических мероприятий.

Результаты и их обсуждение

Анализ многолетней динамики показывает, что уровень заболеваемости бруцеллёзом в г. Майлуу-Суу стабильно превышал среднеобластные значения во все годы наблюдения, что согласуется с данными других регионов Кыргызстана, где городские территории с пригородным животноводством демонстрируют повышенный риск инфицирования [1, 5, 7].

В 2020–2023 гг. интенсивные показатели в городе колебались в пределах 46,5–57,5 на 100 тыс. населения, формируя стойкий очаг неблагополучия. При этом областной уровень оставался существенно ниже — 18,7–25,2 на 100 тыс., что соответствует тенденциям, описанным в национальных эпидемиологических обзорах (Рисунок 1) [6, 8].

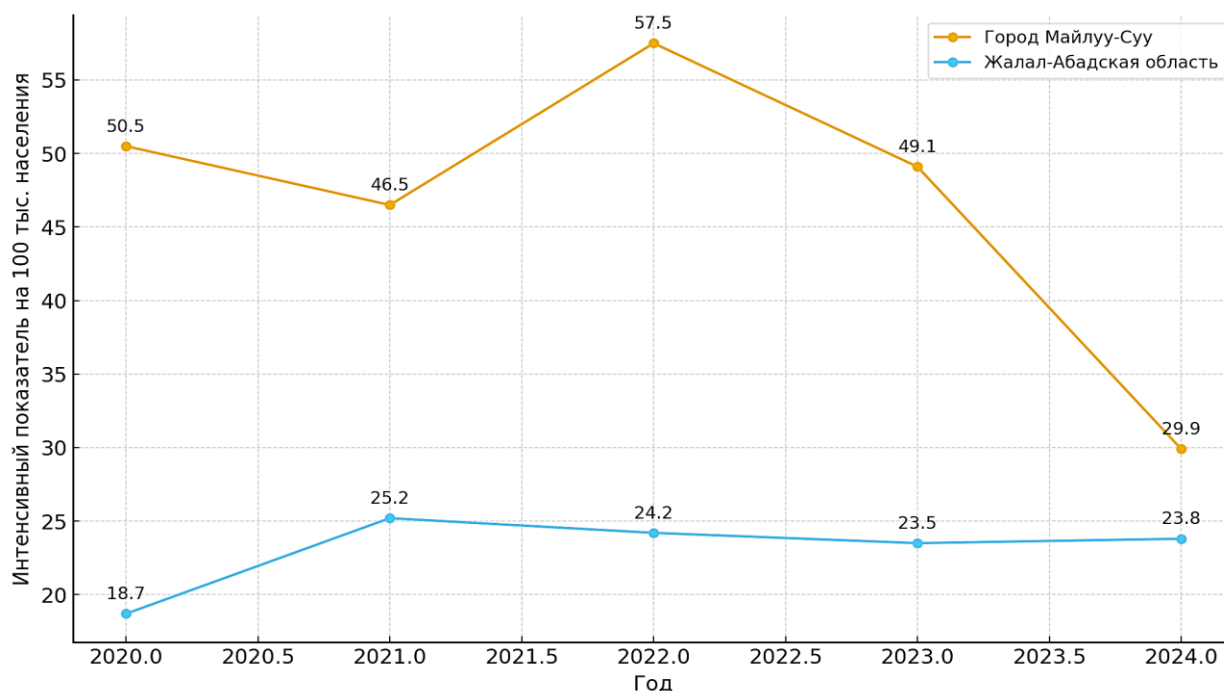


Рисунок 1. Сравнительные уровни общей заболеваемости бруцеллёзом в г. Майлуу-Суу и по Жалал-Абадской области за 2020–2024 гг. (интенсивный показатель на 100 тыс населения)

Наиболее выраженное расхождение между городом и областью отмечено в 2020 г.: показатель Майлуу-Суу (50,5) превысил областной (18,7) почти в 2,7 раза, что указывает на локальные особенности эпидемического процесса и неоднородность факторов риска внутри региона [1, 3].

В последующие годы диспропорция сохранялась, хотя и уменьшалась. В 2024 г. в городе зарегистрировано резкое снижение уровня заболеваемости до 29,9 на 100 тыс., тогда как показатель по области остался стабильным (23,8). Несмотря на снижение, городской уровень всё ещё превышал областной на 25,6%, подтверждая сохранение повышенного эпидемиологического риска, что также отмечается в стратегических оценках национальной системы надзора [4].

Таким образом, г. Майлуу-Суу на протяжении всего периода 2020–2024 гг. характеризовался более высоким уровнем бруцеллёза, чем область в целом. Это

свидетельствует о наличии местных факторов риска, связанных с условиями содержания мелкого и крупного рогатого скота, особенностями быта населения и возможной недостаточностью профилактических мероприятий [1, 5].

Отдельный интерес представляет динамика заболеваемости среди детей до 14 лет. В 2020 г. в городе случаи среди детей не регистрировались, тогда как по области показатель составил 7,8 на 100 тыс. детского населения, что отражает начальное формирование эпидемического процесса преимущественно за счёт сельских территорий. [2, 7].

Начиная с 2021 г. ситуация в Майлуу-Суу резко меняется: интенсивный показатель детской заболеваемости достигает 12,7, приближаясь к областному уровню (9,1 на 100 тыс.), а уже в 2022 г. городской показатель возрастает до 40,3 и более чем в четыре раза превышает среднеобластной (10,1 на 100 тыс.) (Рисунок 2).

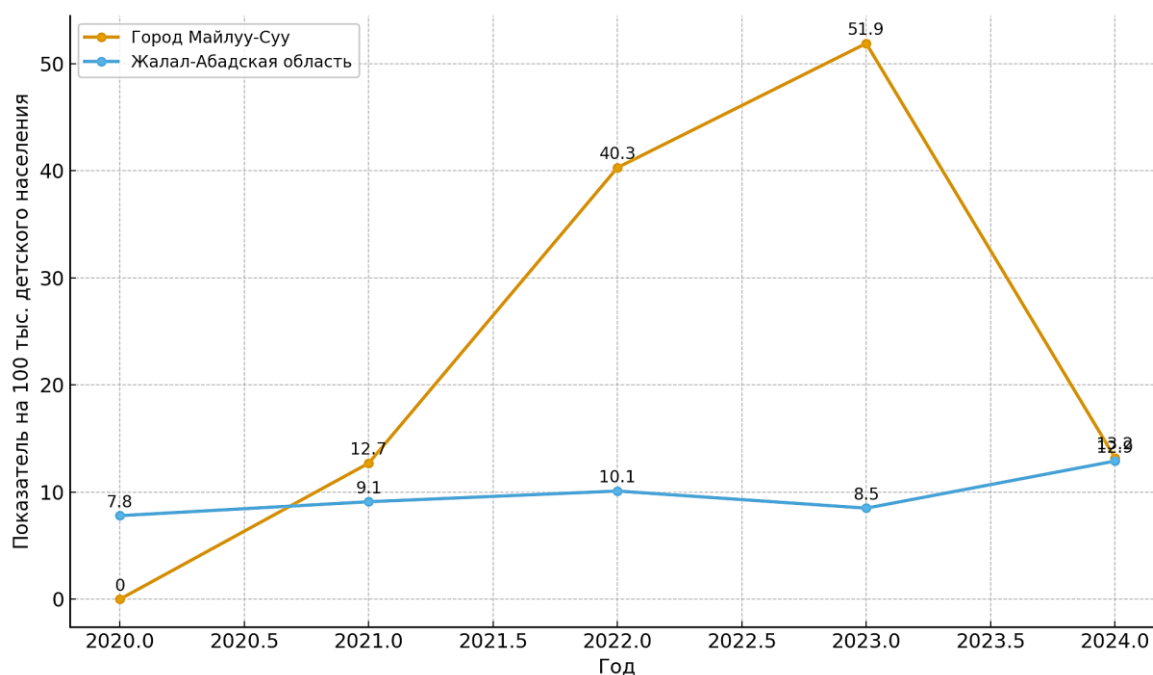


Рисунок 2. Заболеваемость бруцеллёзом среди детей до 14 лет в г. Майлуу-Суу и по Жалал-Абадской области за 2020–2024 гг. (интенсивный показатель на 100тыс населения)

Максимальное напряжение эпидемического процесса среди детского населения в Майлуу-Суу отмечено в 2023 г., когда показатель достигает 51,9 на 100 тыс. и более чем в шесть раз превосходит областной уровень (8,5 на 100 тыс.). Это свидетельствует о формировании локального очага с высокой вовлечённостью детей в эпидемический процесс и указывает на наличие специфических факторов риска в городской среде (контакт с инфицированными животными, употребление необезвреженных продуктов животноводства, недостаточная эффективность профилактических мероприятий) [7].

В 2024 г. наблюдается выраженное снижение показателя в городе до 13,2 на 100 тыс., при одновременном росте заболеваемости по области до 12,9 на 100 тыс., что приводит к практически полному выравниванию уровней [4].

Такая динамика позволяет предположить, с одной стороны, результативность целенаправленных противоэпидемических мероприятий в Майлуу-Суу, а с другой — сохраняющийся потенциал эпидемической нестабильности в регионе в целом.

Сравнительный анализ распределения заболеваемости бруцеллёзом по полу выявил существенные различия между городской и областной популяциями. В г. Майлуу-Суу

структура заболевших формируется с чётким доминированием мужского контингента: 75% случаев приходится на мужчин и лишь 25% — на женщин. Рисунок 3. Такое выраженное преобладание мужского населения среди заболевших может отражать особенности поведенческих и профессиональных факторов риска, характерных для городской периферии, где мужчины чаще вовлечены в уход за сельскохозяйственными животными, переработку сырья и иные виды деятельности, связанные с повышенной вероятностью контакта с источниками инфекции.

В масштабах Жалал-Абадской области распределение заболеваемости остаётся схожим по направленности, однако выражено менее резко: мужчины составляют 68,5%, а женщины — 31,5% от общего числа заболевших. Это указывает на более равномерное вовлечение населения в эпидемический процесс в сельских районах, где традиционная организация хозяйственной деятельности предполагает участие обоих полов в уходе за скотом, молочной переработке и сезонных работах.

Таким образом, гендерная диспропорция значительно выраженнее в городе, чем в области, что подчёркивает роль локальных социальных и профессиональных факторов риска, определяющих повышенную уязвимость мужчин в городской среде. Областная же картина отражает более стабильную и сбалансированную структуру контактов, типичную для сельских территорий с постоянным вовлечением населения в животноводческую деятельность.

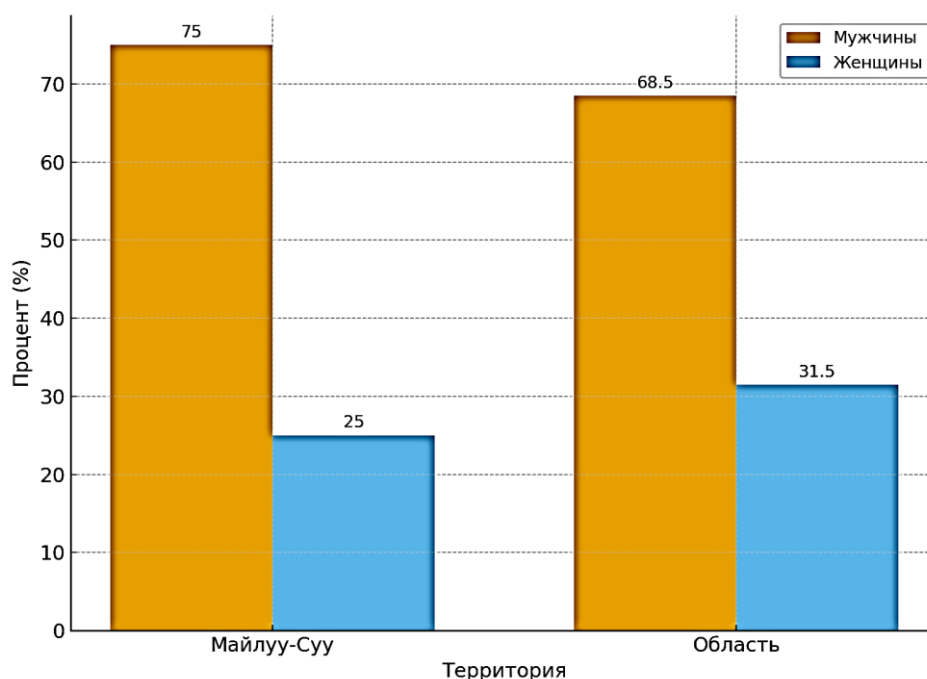


Рисунок 3. Гендерное распределение заболеваемости бруцеллёзом в г. Майлуу-Суу и по Жалал-Абадской области

Помесячный анализ заболеваемости бруцеллёзом в 2024 году выявил существенные различия в сезонных характеристиках эпидемического процесса в г. Майлуу-Суу и по Жалал-Абадской области. Несмотря на общую природно-климатическую зону, динамика городской и областной заболеваемости формируется под влиянием различных социальных, хозяйственных и поведенческих факторов, что отражается в неодинаковой структуре сезонных подъёмов.

В г. Майлуу-Суу регистрация случаев носит нерегулярный, прерывистый характер, однако при этом чётко прослеживается двухпиковая сезонность, отличающая город от области. Первый подъём формируется в весенний период — в феврале и апреле показатели достигают

7,5 на 100 тыс. населения (Рисунок 4). Данная тенденция отражает раннюю активизацию контактов населения с продуктами животноводства, характерную для домохозяйств пригородного типа, где начало хозяйственного сезона приходится на конец зимы – начало весны.

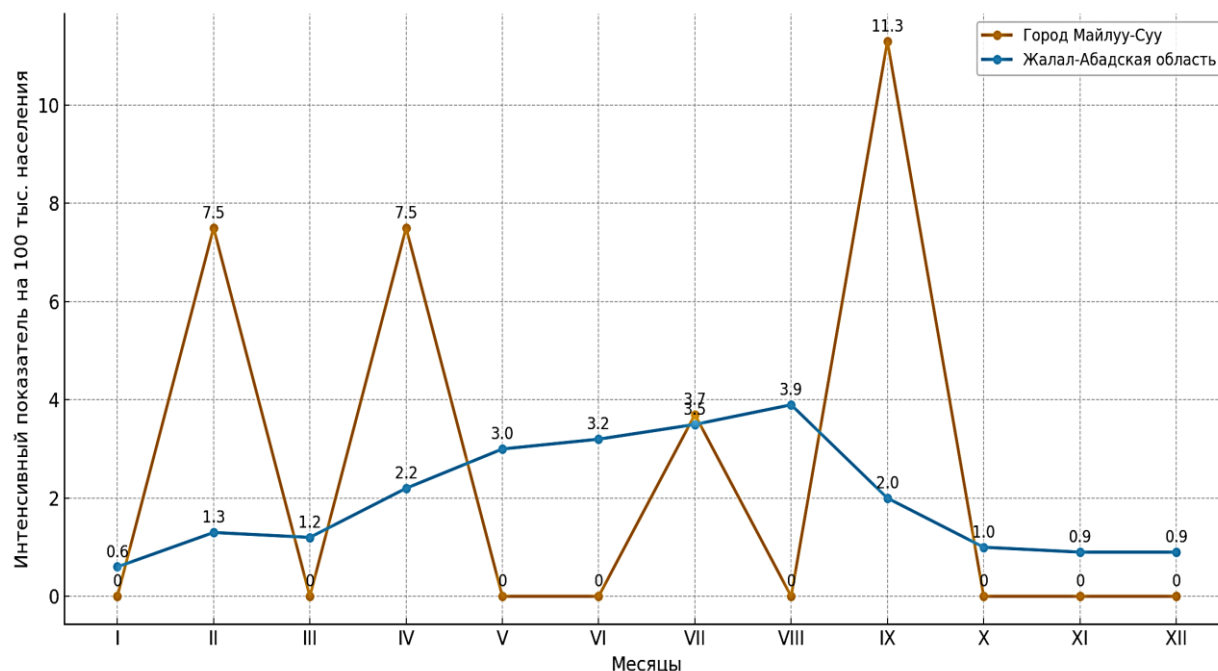


Рисунок 4. Сезонность заболеваемости бруцеллёзом в г. Майлуу-Суу и по Жалал-Абадской области в 2024 году (интенсивный показатель на 100 тыс населения)

После кратковременного летнего снижения (3,7 в июле) в городе регистрируется второй, более выраженный подъём, приходящийся на осень, когда в сентябре показатель достигает максимального значения — 11,3 на 100 тыс. населения. Осенний пик типичен для территорий, где значительная часть населения содержат мелкий рогатый скот и осуществляют сезонный убой животных, что увеличивает вероятность инфицирования. Отсутствие выявленных случаев в зимние месяцы дополнительно подчёркивает контрастность городской двухфазной сезонности.

В отличие от Майлуу-Суу, в Жалал-Абадской области в целом формируется устойчивая однофазная сезонность, типичная для эндемичных сельских регионов. Заболеваемость постепенно нарастает с зимних минимальных значений (0,6 в январе) и достигает максимума в летне-осенний период — май–август (3,0–3,9 на 100 тыс.), что коррелирует с пастбищным сезоном, увеличением числа хозяйственных контактов с животными и ростом объёма потребления необезвреженной молочной продукции. В дальнейшем показатели снижаются к поздней осени и зиме (0,9 в ноябре–декабре), что отражает закономерное завершение эпидемического цикла (Рисунок 4).

Таким образом, главное эпидемиологическое различие заключается в том, что г. Майлуу-Суу характеризуется двумя независимыми сезонами риска — весенним и выраженным осенним, тогда как область демонстрирует классическую летне-осеннюю сезонность с плавным нарастанием и спадом заболеваемости. Эти особенности подтверждают, что городской эпидемический процесс определяется локальными факторами — характером частного животноводства, нерегулярностью контактов, эпизодическим употреблением сырой животноводческой продукции — тогда как в масштабе области доминируют устойчивые сельскохозяйственные и климатические детерминанты.

Заключение

Проведённый анализ показал, что г. Майлуу-Суу на протяжении 2020–2024 гг. остаётся территорией с устойчиво более высокой заболеваемостью бруцеллёзом по сравнению с Жалал-Абадской областью. Характерными особенностями эпидемического процесса в городе являются выраженные перепады интенсивности, высокая вовлечённость детского контингента в отдельные годы, значительное преобладание мужчин среди заболевших и двухпиковая сезонность, отражающая специфику локальных факторов риска. Областная же картина отличается более стабильными уровнями заболеваемости, умеренной гендерной диспропорцией и типичной летне-осенней сезонностью. Полученные данные подчёркивают необходимость приоритизации Майлуу-Суу в системе профилактики бруцеллёза и усиления межведомительных мероприятий, направленных на контроль источников инфекции и снижение эпидемиологического риска для населения.

Список литературы:

1. Абдикаримов С. Т. Полевое эпидемиологическое исследование факторов риска заболеваемости бруцеллёзом в Джалал-Абадской области Кыргызской Республики // Проблемы особо опасных инфекций. 2019. №1. С. 103–106.
2. Bonfoh B., Kasymbekov J., Dürr S., Toktobaev N., Doherr M. G., Schueth T., Schelling E. Representative seroprevalences of brucellosis in humans and livestock in Kyrgyzstan // EcoHealth. 2012. V. 9. №2. P. 132-138. <https://doi.org/10.1007/s10393-011-0722-x>
3. Лямкин Г. И. Эпидемическая ситуация по бруцеллёзу в Российской Федерации и государствах – участниках Содружества Независимых Государств // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2016. №1. С. 68–74.
4. Стратегический план по борьбе с бруцеллёзом в Кыргызской Республике на 2024–2028 гг. Государственная ветеринарная и фитосанитарная инспекция при Правительстве Кыргызской Республики. <https://clck.ru/3RfZqh>
5. Темирова В. Н., Темиров Н. М., Салиева С. Т., Абдимомунова Б. Т., Ураимов Р. К., Жолдошев С. Т. Эпидемиологические особенности заболеваемости бруцеллёзом сельского населения Джалал-Абадской области Кыргызской Республики за 2022 год // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №8. С. 118-125. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/93/12>
6. Темиров Н. М., Темирова В. Н., Абдимомунова Б. Т., Жолдошев С. Т. Частота, структура и динамика заболеваемости бруцеллёзом за 2020–2022 годы в Жалал-Абадской области Кыргызской Республики // Здравоохранение Кыргызстана. 2023. №3. С. 54–62.
7. Темирова В. Н., Темиров Н. М., Исакулова Л. О. Эпидемиологические особенности семейных очагов бруцеллеза в Жалал-Абадской области: территориальное и сезонное распределение заболеваемости // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №10. С. 150-156. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/119/20>
8. Темирова В. Н., Темиров Н. М., Пулатов У. Р., Зиавитдинов М. Ш. Оценка потенциальной эпидемической значимости бруцеллёза среди районного и городского населения в Жалал-Абадской области Кыргызской Республики за 2022 гг. // Тенденции развития науки и образования. 2023. №104(11). С. 56–62.

References:

1. Abdikarimov, S. T. (2019). Polevoe epidemiologicheskoe issledovanie faktorov riska zabolevaemosti brutsellezom v Dzhahalal-Abadskoi oblasti Kyrgyzskoi Respubliki. *Problemy osobo opasnykh infektsii*, (1), 103–106. (in Russian).

2. Bonfoh, B., Kasymbekov, J., Dürr, S., Toktobaev, N., Doherr, M. G., Schueth, T., ... & Schelling, E. (2012). Representative seroprevalences of brucellosis in humans and livestock in Kyrgyzstan. *EcoHealth*, 9(2), 132-138. <https://doi.org/10.1007/s10393-011-0722-x>
3. Lyamkin, G. I. (2016). Epidemicheskaya situatsiya po brutsellezu v Rossiiskoi Federatsii i gosudarstvakh – uchastnikakh Sodruzhestva Nezavisimyykh Gosudarstv. *Infektsionnye bolezni: novosti, mneniya, obuchenie*, (1), 68–74. (in Russian).
4. Strategicheskii plan po bor'be s brutsellezom v Kyrgyzskoi Respublike na 2024–2028 gg. Gosudarstvennaya veterinarnaya i fitosanitarnaya inspektsiya pri Pravitel'stve Kyrgyzskoi Respubliki. <https://clck.ru/3RfZqh>
5. Temirova, V., Temirov, N., Salieva, S., Abdimomunova, B., Uraimov, R., & Zholdoshev, S. (2023). Epidemiological Features of the Incidence of Brucellosis in the Rural Population in Jalal-Abad Region of the Kyrgyz Republic for 2022. *Bulletin of Science and Practice*, 9(8), 118-125. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/93/12>
6. Temirov, N. M., Temirova, V. N., Abdimomunova, B. T., & Zholdoshev, S. T. (2023). Chastota, struktura i dinamika zaboлеваemosti brutsellezom za 2020–2022 gody v Zhalal-Abadskoi oblasti Kyrgyzskoi Respubliki. *Zdravookhranenie Kyrgyzstana*, (3), 54–62. (in Russian).
7. Temirova, V., Temirov, N., & Isakulova, L. (2025). Epidemiological Features of Family Foci of Brucellosis in the Jalal-Abad Region: Territorial and Seasonal Distribution of Morbidity. *Bulletin of Science and Practice*, 11(10), 150-156. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/119/20>
8. Temirova, V. N., Temirov, N. M., Pulatov, U. R., & Ziavitdinov, M. Sh. (2023). Otsenka potentsial'noi epidemicheskoi znachimosti brutselleza sredi raionnogo i gorodskogo naseleniya v Zhalal-Abadskoi oblasti Kyrgyzskoi Respubliki za 2022 gg. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya*, (104 (11)), 56–62. (in Russian).

Поступила в редакцию
08.12.2025 г.

Принята к публикации
16.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Темиров Н. М., Темирова В. Н., Тажибаева А. Т. Различия в динамике, сезонности и факторах риска заболеваемости бруцеллёзом в г. Майлуу-Суу Жалал-Абадской области (2020–2024 гг.) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 381-388. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/42>

Cite as (APA):

Temirov, N., Temirova, V., & Tazhibaeva, A. (2026). Medical, Differences in the Dynamics, Seasonality, and Risk Factors of Brucellosis Incidence in the City of Mailuu-Suu, Jalal-Abad Region (2020–2024). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 381-388. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/42>

УДК 616.912

https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/43

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ГОРОДЕ ОШ

- ©**Абдирашитова Г. М.**, ORCID: 0009-0002-2790-7190, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, gulnur012399@gmail.com
©**Сакибаев К. Ш.**, ORCID: 0009-0005-9487-2647, SPIN-код: 5432-2830, канд. мед. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, sakibaev@oshsu.kg
©**Садыкова А. А.**, ORCID: 0000-0003-2343-5560, SPIN-код: 9036-2578, канд. мед. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, alnysh09@mail.ru
©**Ажикулова В. С.**, ORCID: 0009-0000-4223-5121, SPIN-код: 2584-2794, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, Venera.derma@gmail.com
©**Ажибаева З.**, ORCID: 0000-0002-2696-5084, SPIN-код: 8242-5323, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, zajibaeva@oshsu.kg
©**Топчубаева Э. Т.**, ORCID: 0000-0001-5214-2412, SPIN-код: 1560-2518, Ошский государственный университет г. Ош, Кыргызстан, elida.tairovna@mail.ru
©**Бабекова Н.**, ORCID: 0009-0008-2175-8941, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, nazgulbabekova20@gmail.com
©**Жоробекова М. Б.**, ORCID: 0009-0009-0549-359X, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, mjorobekova@oshsu.kg
©**Кочкор уулу Б.**, ORCID: 0009-0000-8401-6736, Ошский государственный университет, г. Узген, Кыргызстан, tb_uzgen_tb@mail.ru

THE EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF INTESTINAL INFECTIONS IN THE CITY OF OSH

- ©**Abdirashitova G.**, ORCID: 0009-0002-2790-7190, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, gulnur012399@gmail.com
©**Sakibaev K.**, ORCID: 0009-0005-9487-2647, SPIN-code: 5432-2830, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, sakibaev@oshsu.kg
©**Sadykova A.**, ORCID: 0000-0003-2343-5560, SPIN-code: 9036-2578, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, alnysh09@mail.ru
©**Azhikulova V.**, ORCID: 0009-0000-4223-5121, SPIN-код: 2584-2794, Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic, Venera.derma@gmail.com
©**Azhibaeva Z.**, ORCID: 0000-0002-2696-5084, SPIN-код: 8242-5323, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, zajibaeva@oshsu.kg
©**Topchubaeva E.**, ORCID: 0000-0001-5214-2412, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, elida.tairovna@mail.ru
©**Babekova N.**, ORCID: 0009-0008-2175-8941, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, nazgulbabekova20@gmail.com
©**Zhorobekova M.**, ORCID: 0009-0009-0549-359X, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, mjorobekova@oshsu.kg
©**Kochkor uulu B.**, ORCID: 0009-0000-8401-6736, Osh State University, Uzgen, Kyrgyzstan, tb_uzgen_tb@mail.ru

Аннотация. Исследование посвящено эпидемиологическому анализу кишечных инфекций в городе Ош, являющемся одним из крупных культурных и экономических центров региона. Цели исследования: выявить масштаб распространения кишечных инфекций, определить основные факторы риска, географическую распространенность и динамику заболеваемости за определённый период времени. Анализ включает сбор и систематизацию

данных о зарегистрированных случаях кишечных инфекций, расчет показателей заболеваемости на основе официальной статистики, а также исследование сегментов населения по возрастным группам и социально-экономическим параметрам. Особое внимание уделяется выявлению источников инфекции, путей передачи, а также условий, способствующих распространению заболеваний, таких как санитарно-гигиеническая ситуация и качество водоснабжения. Материалы и методы исследования: в работе использованы методы эпидемиологического исследования, включая статистический анализ, картографирование очагов и анализ временных трендов. Результаты исследования: полученные результаты способствуют формированию представления о текущей ситуации по кишечным инфекциям в Ош и позволяют разработать рекомендации по профилактическим мероприятиям, направленным на снижение заболеваемости и повышение санитарной ответственности населения. Выводы: данное исследование важно для местных органов здравоохранения, так как оно служит основой для принятия решений по улучшению санитарных условий, внедрению программ вакцинации и просветительской деятельности, а также обеспечивает основу для дальнейших научных исследований в области инфекционных заболеваний региона.

Abstract. Research relevance: this study is dedicated to the epidemiological analysis of intestinal infections in the city of Osh, which is one of the major cultural and economic centers of the region. Research objectives: the aim is to identify the extent of intestinal infections, determine key risk factors, geographic distribution, and the dynamics of morbidity over a specific period. The analysis involves collecting and systematizing data on reported cases of intestinal infections, calculating morbidity rates based on official statistics, and examining population segments by age groups and socio-economic parameters. Particular attention is given to identifying sources of infection, transmission routes, and conditions that facilitate disease spread, such as sanitary-hygienic conditions and water supply quality. Materials and Methods: The research employs epidemiological methods, including statistical analysis, mapping of infection hotspots, and trend analysis over time. Research results: the findings contribute to forming an understanding of the current situation regarding intestinal infections in Osh and facilitate the development of recommendations for preventive measures aimed at reducing morbidity and increasing public sanitation awareness. Conclusions: This study is significant for local healthcare authorities as it provides a foundation for decision-making related to improving sanitary conditions, implementing vaccination programs, and conducting educational activities. It also serves as a basis for further scientific research on infectious diseases in the region.

Ключевые слова: эпидемиологический анализ, кишечные инфекции, инфекционная заболеваемость, метаболические нарушения, распространение инфекции, вспышки кишечных инфекций, город Ош.

Keywords: epidemiological analysis, intestinal infections, infectious morbidity, metabolic disorders, infection spread, outbreaks of intestinal infections, Osh city.

Кишечные инфекции остаются одними из наиболее распространенных заболеваний в мире и представляют значительную угрозу общественному здоровью, особенно в регионах с недостаточной санитарией и ограниченными ресурсами. Город Ош, являющийся одним из крупных населенных пунктов Кыргызстана, сталкивается с проблемой высокой

заболеваемости кишечными инфекциями, что обуславливает необходимость проведения эпидемиологического анализа их распространенности, факторов риска и путей профилактики.

Целью данного исследования является определение масштабов распространения кишечных инфекций в городе Ош, выявление групп риска, сезонных особенностей, а также анализ существующих профилактических мер. Произведен сбор и анализ статистических данных, определение патогенных агентов и разработка рекомендаций для снижения заболеваемости. Заболеваемость кишечными инфекциями имеет различную динамику во времени и пространстве. Во всех регионах мира регистрируют как подъемы, так и спады заболеваемости среди всех возрастных групп населения. В мире каждый год регистрируют около 2,5 млрд случаев острых кишечных инфекций [1].

По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) инфекциями, передающимися водным путем, ежегодно заболевает около 250 млн. человек в год, из которых 5-10 млн. случаев заканчивается летальным исходом. В Кыргызской Республике среднереспубликанский показатель заболеваемости общей кишечной группой инфекций держится на стабильно высоком уровне [2].

Брюшной тиф занимает особое место в группе кишечных инфекций, что определяется его принципиальным клинико-патогенетическим и эпидемиологическим отличием от других инфекций с фекально-оральным механизмом передачи. Например, имеющая место при брюшном тифе бактериемия обуславливает проникновение возбудителя в желчевыводящие и мочевыводящие пути, создавая предпосылки для хронического носительства сальмонелл и выделения возбудителя с фекалиями и мочой длительное время [3].

Острые инфекционные диареи продолжают оставаться серьезной проблемой здравоохранения всех стран мира, в особенности в развивающихся странах. Однако благодаря многочисленным исследованиям механизмов поражения ЖКТ стало ясно, что относительно доступные средства (например, растворы для пероральной регидратации, энтеросорбенты, мероприятия по коррекции диеты) и относительно несложные меры общественной гигиены могут в значительной степени предотвратить или уменьшить масштабы вспышек инфекционных диарей [4].

По клинико-этиологическому принципу среди кишечных инфекций, наиболее часто регистрируемых в детской популяции, выделяют шигеллез (дизентерию), сальмонеллез, коли-инфекцию (эшерихиозы), иерсиниоз, кампилобактериоз, криптоспоридиоз, ротавирусную инфекцию, стафилококковую кишечную инфекцию и др. По тяжести и особенностям симптоматики течение кишечной инфекции у детей может быть типичным (легким, средней тяжести, тяжелым) и атипичным (стертым, гипертоксическим). Выраженность клиники оценивается по степени поражения ЖКТ, обезвоживания и интоксикации [5].

Материалы и методы исследования

Произведен анализ данных по кишечным инфекциям, выявлены основные виды кишечных инфекций и их возбудители. Рассмотрены факторы, способствующие развитию кишечных инфекций и меры их предотвращения.

Приведены данные Центра санитарно-эпидемиологического надзора по показателям кишечных инфекций в г. Ош за 2022-2023 гг.

Сформулированы меры профилактики и рекомендации по снижению количества кишечных инфекций.

Результаты и обсуждение

Основные показатели. Уровень заболеваемости. За последние 5 лет в городе Ош зарегистрировано в среднем около 1500 случаев кишечных инфекций ежегодно. Актуальный

показатель заболеваемости составляет примерно 350 случаев на 100 000 населения, что превышает средние показатели по стране.

Демографические особенности. По возрасту наибольшая заболеваемость наблюдается у детей младше 14 лет, составляя около 60% всех случаев. Особенно высоки показатели среди дошкольников. По полу заболеваемость примерно равномерна у мужчин и женщин. По социальному статусу наибольший риск имеют жители доходных кварталов с низким уровнем санитарии и питьевого водоснабжения.

Этимология и патогены. Чаще всего выявляемые агенты — это *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Escherichia coli* и *Vibrio cholerae*. Пик заболеваемости приходится на летние месяцы (с июня по сентябрь), что связано с жаркой погодой и увеличением риска пищевых и водных загрязнений. Виды кишечных инфекций бывают различными в зависимости от возбудителя и характера заболевания. Грибковые кишечные инфекции требуют повышенного внимания в связи с их тяжелым течением и возможными осложнениями у иммунодепрессированных пациентов. Основные виды кишечных инфекций представлены в Таблице, количество заболеваний представлено на Рисунке.

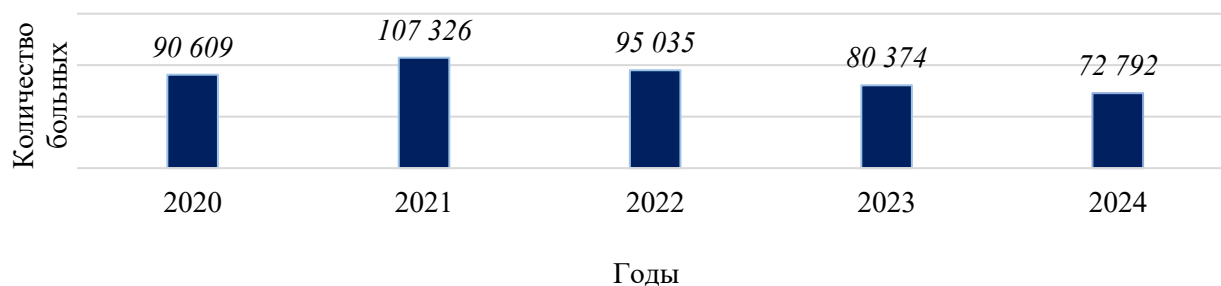


Рисунок. Инфекционные и паразитарные болезни за период 2020-2024 гг. в Кыргызстане

Таблица

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ

Виды инфекций	Возбудитель	Симптомы
Бактериальные кишечные инфекции		
Сальмонеллёз	<i>Salmonella</i>	Проявляется резким подъемом температуры, ознобом, слабостью, головной болью, сильными схваткообразными болями в животе, тошнотой и частой, водянистой диареей (часто пенистой, зеленоватой, со слизью и прожилками крови). Инкубационный период длится от 6 часов до 3 дней, а продолжительность болезни — 2–7 дней, но может быть тяжелой из-за обезвоживания, особенно у детей и пожилых.
Холера	<i>Vibrio cholerae</i>	Водянистая диарея («рисовый» кал), рвота, быстрое обезвоживание (жажда, сухость слизистых, слабость), может развиваться шок и смерть без лечения.
Шигеллёз	<i>Shigella dysenteriae</i> , <i>Shigella flexneri</i> , <i>Shigella boydii</i>	проявляется острой диареей с кровью, слизью и гноем, сильными схваткообразными болями в животе (часто внизу), частыми тенезмами (ложными позывами), лихорадкой, ознобом, тошнотой, рвотой, головной болью и общей слабостью; симптомы варьируются от легкого расстройства до тяжелой интоксикации и обезвоживания, особенно у детей.
Эшерихиоз	<i>Escherichia coli</i>	Водянистый или слизисто-кровянистый понос, боли в животе, дискомфорт, спазмы, отрыжка, тошнота, слабость, тошнота, рвота и диарея, которая может быть водянистой, а при тяжелом течении — с примесью крови, слизи,

Виды инфекций	Возбудитель	Симптомы
Гнойная инфекция		
		гноя, часто с сильными схваткообразными болями в животе и обезвоживанием. Симптомы зависят от типа возбудителя и формы болезни, но в целом это картина типичной кишечной инфекции, которая может варьировать от легкого недомогания до тяжелого состояния с поражением почек (гемолитико-уремический синдром).
Вирусные кишечные инфекции		
Ротавирусная инфекция	<i>Reoviridae</i>	Инкубационный период: обычно 1–3 дня. Внезапное начало высокой температуры (до 39–40°C), озноб, рвота, жидкий, обильный по характеру стул (до 10 раз в сутки и более), с примесью слизи или зловонным запахом. Боли в животе, спазмы, слабость, головная боль, потеря аппетита. У детей риск быстрого обезвоживания, могут развиваться судороги, вялость.
Аденовирусные инфекции	<i>Adenoviridae</i>	Симптомы кишечной формы включают диарейный синдром (понос), лихорадку и повышение температуры, катаральные явления (насморк, боль в горле).
Астровирусы	<i>Astroviridae</i>	Клинические проявления обычно вызывают гастроэнтерит у детей и взрослых. Симптомы включают легкое или умеренное повышение температуры, диарею (часто жидкую, водянистую), боли в животе, дискомфорт, тошноту и рвоту, общее недомогание и слабость.
Норовирусные инфекции	<i>Caliciviridae</i>	Внезапная, интенсивная рвота (часто единственный или преобладающий симптом). Диарея водянистая, частая (до 10 раз в сутки и более), боли и спазмы в животе, повышение температуры тела, общая слабость, головная боль, мышечные боли.
Кишечный вирусный шигеллёз	Вирусный шигеллёз	Проявляется острыми болями в животе, частым жидким стулом с кровью, слизью и гноем, тенезмами (ложными позывами), лихорадкой, тошнотой, рвотой и общей слабостью, обезвоживанием, а симптомы зависят от тяжести болезни: от легкой водянистой диареи до тяжелой формы с признаками инфекционно-токсического шока.
Паразитарные кишечные инфекции		
Амебиаз	<i>Entamoeba histolytica</i>	Диарея, часто водянистая или слизисто-гнойная, боли в животе, спазмы, тошнота, рвота, лихорадка может быть умеренной.
Гистоплазмоз	<i>Histoplasma capsulatum</i>	Водянистый или слизисто-кровянистый понос, спазмы и боли в животе, тянущие боли в левом или правом боку, отрыжка, ощущение дискомфорта, легкая лихорадка, утомляемость.
Гельминтозы	аскаридоз, анкилостомоз	Боли в животе, дискомфорт, вздутие, тошнота, тошнотные ощущения, иногда рвота, особенно при закупорке кишечника, кашель, особенно при миграции личинок в легкие (локализация легочного этапа), в кишечнике возможны кишечная непроходимость, непроходимость желчных путей.
Грибковые кишечные инфекции		
Кандидамикоз кишечника	<i>Candida albicans</i>	Вздутие живота, метеоризм (усиленное газообразование), диарея или запоры, постоянное ощущение тяжести в животе, болезненные ощущения или спазмы в области живота, утомляемость, слабость, головные боли, неприятный запах изо рта, вздутие и ощущение "расширенного" кишечника.
Аспергиллёз кишечника	<i>Aspergillus</i>	Обычно встречается у пациентов с тяжелыми иммунодефицитами или после трансплантации. Может приводить к воспалению и некрозу тканей.

Жировой гепатоз (статус: неалкогольный стеатоз печени) — это патологическое состояние, характеризующееся накоплением жира в гепатоцитах. Он широко распространён и связан с метаболическими нарушениями, такими как ожирение, дислипидемия и синдром инсулинорезистентности. Кишечные инфекции — это воспалительные процессы в кишечнике, вызванные различными патогенами (бактериями, вирусами, паразитами). За последние годы установлена связь между кишечной микробиотой, инфекциями и развитием метаболических заболеваний, включая жировой гепатоз.

Исследования показывают, что у пациентов с кишечной инфекцией часто обнаруживается более высокий риск развития жирового гепатоза. Особенно значимы инфекции, вызывающие генерализованное воспаление или дисбактериоз.

Клиническое значение. Инфекции кишечника могут быть не только сопутствующими, но и потенциальными триггерами развития стеатоза. Важность профилактики и лечения кишечных инфекций для снижения риска развития метаболических нарушений. Кишечные инфекции влияют на развитие жирового гепатоза через нарушение кишечного барьера, изменение микробиоты и развитие системного воспаления. Понимание этой взаимосвязи важно для разработки комплексных методов профилактики и терапии метаболических заболеваний печени [6-8].

Кишечные заболевания могут иметь инфекционное, воспалительное, функциональное или опухолевое происхождение. Важно знать факторы, способствующие развитию этих заболеваний, чтобы своевременно предпринимать меры профилактики. К основным факторам риска относятся: несоблюдение гигиенических правил, нерегулярное мытьё рук перед едой и после посещения туалета, недостаточная обработка продуктов питания, использование загрязнённой воды для питья и приготовления пищи, некачественная санитария в жилых и общественных местах, нездоровое питание, высокое потребление жирной, острой и жареной пищи, недостаток овощей и фруктов, богатых клетчаткой, переедание, недостаток витаминов и минералов, инфекционные факторы, контакт с больными кишечными инфекциями, вирусные, бактериальные и паразитарные инфекции (например, шигеллёз, холера, амёбиаз), путешествия в районы с плохой санитарией, недостаточная чистота рук, особенно у детей, некачественная уборка в жилых помещениях, наследственная предрасположенность и хронические заболевания, гены, предрасполагающие к воспалительным заболеваниям кишечника (например, Болезнь Крона), хронический стресс и нарушения обмена веществ. К основным вредным привычкам способствующим кишечным инфекциям относятся курение и злоупотребление алкоголем, неправильный образ жизни и недостаток физической активности, экологические факторы, загрязнение воздуха и воды, ухудшение экологической ситуации.

Понимание и устранение факторов риска позволяют снизить вероятность развития кишечных заболеваний. Важными мерами профилактики являются соблюдение правил гигиены, правильное питание, укрепление иммунитета и своевременное обращение к врачу при первых симптомах.

Также к этим факторам относятся проблемы водоснабжения, использование неочищенной или загрязненной воды, несоблюдение правил гигиены при приготовлении пищи, нехватка информационно-просветительской работы среди населения по вопросам личной гигиены и санитарии.

Плотность населения и переселенческие процессы, что способствует быстрому распространению инфекций. В городе Ош периодические вспышки кишечных инфекций связаны с сезонностью, а также с кризисными ситуациями, например, по причине стихийных бедствий или перебоев в водоснабжении. В 2022 году зарегистрировано 12 вспышек, что на 25% выше по сравнению с предыдущим годом. В городе Оше фактов желудочно-кишечных

заболеваний зарегистрировано меньше по сравнению с прошлым годом. Согласно данным городского Центра санитарно-эпидемиологического надзора, за 6 месяцев 2022 года было зарегистрировано 470 больных, из которых 427 дети. За 6 месяцев 2023 года наблюдалось 383 случая. Из них детей до 14 лет 344.

Меры профилактики и рекомендации по снижению количества кишечных инфекций должны быть направлены на улучшение водоснабжения и канализации, модернизацию инфраструктуры, контроль качества питьевой воды, на проведение информационных кампаний о гигиене, обучение населения правилам личной гигиены, правильное хранение и приготовление пищи, контроль за продуктами питания, регулярные проверки пищевых предприятий и рынков, на вакцинацию и медикаментозную профилактику, использование вакцин против холеры и других кишечных инфекций при необходимости.

Вывод

Эпидемиологическая ситуация с кишечными инфекциями в городе Ош остается достаточно напряженной, особенно среди детей и населения с низким уровнем санитарных условий. Повышение эффективности санитарных и профилактических мер, улучшение условий водоснабжения, информационно-просветительская работа — ключевые направления для снижения заболеваемости и предотвращения масштабных вспышек. Результаты данного анализа подчеркивают необходимость комплексных мер, объединяющих санитарную, эпидемиологическую и образовательную компоненты, с целью сохранения здоровья населения города Ош.

Список литературы:

1. Епифанцева Н. В., Емельянова А. Н., Калинина Э. Н., Чупрова Г. А. Клинические особенности бактериальных кишечных инфекций у людей старше 60 лет (материал для подготовки лекции) // Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение. 2022. №4 (43). С. 112-117.
2. Абдикаримов С. Т. Совершенствование эпидемиологического надзора за острыми кишечными инфекциями в Кыргызской Республике // Медицина Кыргызстана. 2013. №2. С. 55-59.
3. Сыдыкова А. Д., Тобокалова С. А. Анализ заболеваемости брюшным тифом в Кыргызской республике за 10-летний период // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2013. №6 (73). С. 57-60.
4. Поздняк В. А., Халиуллина С. В., Анохин В. А. История изучения острых кишечных инфекций вирусной этиологии // Практическая медицина. 2023. Т. 21. №2. С. 26-32.
5. Овезова А. Г. Кишечная инфекция у детей // Наука и мировоззрение. 2024. №24. С. 122-126.
6. Козлова И. В., Лаптева Е. А., Лекарева Л. И. Неалкогольная жировая болезнь печени и кишечника: взаимосвязи и взаимовлияния // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2017. №2 (138). С. 86-91.
7. Усольцева О. В., Сурков А. Н., Мовсисян Г. Б., Потапов А. С., Кулебина Е. А., Куликов К. А., Черников В. В. Связь воспалительных заболеваний кишечника с выраженностью поражения печени при аутоиммунной гепатобилиарной патологии: одномоментное исследование // Вопросы современной педиатрии. 2022. Т. 21. №2. С. 105-112.
8. Ахмедов В.А., Гаус О.В. Роль кишечной микробиоты в формировании неалкогольной жировой болезни печени // Терапевтический архив. 2019. №2. С. 143-148.

References:

1. Epifantseva, N. V., Emel'yanova, A. N., Kalinina, E. N., & Chuprova, G. A. (2022). Klinicheskie osobennosti bakterial'nykh kishechnykh infektsii u lyudei starshe 60 let (material dlya podgotovki lektsii). *Infektsionnye bolezni: Novosti. Mneniya. Obucheniye*, 11(4 (43)), 112-117. (in Russian).
2. Abdikarimov, S. T. (2013). Sovershenstvovanie epidemiologicheskogo nadzora za ostrymi kishechnymi infektsiyami v Kyrgyzskoi Respublike. *Medsitsina Kyrgyzstana*, (2), 55-59. (in Russian).
3. Sydykova, A. D., & Tobokalova, S. A. (2013). Analiz zabolevaemosti bryushnym tifom v Kirgizskoi Respublike za 10-letnii period. *Epidemiologiya i vaktsinoprofilaktika*, (6 (73)), 57-60. (in Russian).
4. Pozdnyak, V. A., Khaliullina, S. V., & Anokhin, V. A. (2023). Istoriya izucheniya ostrykh kishechnykh infektsii virusnoi etiologii. *Prakticheskaya meditsina*, 21(2), 26-32. (in Russian).
5. Ovezova, A. G. (2024). Kishechnaya infektsiya u detei. *Nauka i mirovozzreniye*, (24), 122-126. (in Russian).
6. Kozlova, I. V., Lapteva, E. A., & Lekareva, L. I. (2017). Nealkogol'naya zhirovaya bolezni' pecheni i kishechnik: vzaimosvyazi i vzaimovliyaniya. *Ekspierimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya*, (2 (138)), 86-91. (in Russian).
7. Usol'tseva, O. V., Surkov, A. N., Movsisyan, G. B., Potapov, A. S., Kulebina, E. A., Kulikov, K. A., & Chernikov, V. V. (2022). Svyaz' vospalitel'nykh zabolevaniy kishechnika s vyrazhennost'yu porazheniya pecheni pri autoimmunnoi gepatobiliarnoi patologii: odnomomentnoe issledovanie. *Voprosy sovremennoi pediatrii*, 21(2), 105-112. (in Russian).
8. Akhmedov, V. A., & Gaus, O. V. (2019). Rol' kishechnoi mikrobioty v formirovaniy nealkogol'noi zhirovoy bolezni pecheni. *Terapevticheskii arkhiv*, (2), 143-148. (in Russian).

Поступила в редакцию
18.12.2025 г.

Принята к публикации
27.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Абдирашитова Г. М., Сакибаев К. Ш., Садыкова А. А., Ажикулова В. С., Ажибаева З., Топчубаева Э. Т., Бабекова Н., Жоробекова М. Б., Кочкор уулу Б. Эпидемиологический анализ кишечных инфекций в городе Ош // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 389-396. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/43>

Cite as (APA):

Abdirashitova, G., Sakibaev, K., Sadykova, A., Azhikulova, V., Azhibaeva, Z., Topchubaeva, E., Babekova, N., Zhorobekova, M., & Kochkor uulu, B. (2026). The Epidemiological Analysis of Intestinal Infections in the City of Osh. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 389-396. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/43>

УДК 616.36-002-092.9/577.3/616-092.9

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/44>

ПАРАМЕТРЫ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА И ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ДЕСТРУКТИВНОГО ХОЛЕЦИСТИТА

©**Беков Т. А.**, канд. мед. наук, Ошский государственный университет; Городская
клиническая больница, г. Ош, Кыргызстан, argenalymkulov24@gmail.com
©**Уметалиев Ю. К.**, д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им.
И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, argenalymkulov24@gmail.com

PARAMETERS OF OXIDATIVE STRESS AND ENDOGENOUS INTOXICATION IN EXPERIMENTAL MODELING OF DESTRUCTIVE CHOLECYSTITIS

©**Bekov T.**, Ph.D., Osh State University, Osh City Clinical Hospital,
Osh, Kyrgyzstan, argenalymkulov24@gmail.com
©**Yusupzhan K.**, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev,
Bishkek, Kyrgyzstan, argenalymkulov24@gmail.com

Аннотация. Острый деструктивный холецистит (ОДХ) остается серьезной проблемой абдоминальной хирургии с высоким уровнем осложнений и летальности. Традиционный взгляд на его патогенез как на следствие обструкции и инфекции является недостаточным. Современные данные указывают на ключевую роль системных нарушений, в частности, окислительного стресса и эндогенной интоксикации, однако их временная динамика и взаимосвязь при ОДХ изучены недостаточно. Цель - комплексное исследование временной динамики параметров окислительного стресса (ОС) и эндогенной интоксикации (ЭИ) в условиях экспериментального моделирования деструктивного холецистита. Эксперимент проведен на 60 кроликах-самцах с моделью ОДХ, созданной путем лигатуры пузырного протока и введения бактериальной суспензии. Животные были разделены на 5 групп в зависимости от срока забора материала (исходно, 2, 5, 7, 10 сутки). В мембранах эритроцитов и плазме крови определяли маркеры перекисного окисления липидов (ПОЛ) – диеновые конъюгаты (ДК), кетодиены (КТ), малоновый диальдегид (МДА); активность антиоксидантной системы (АОС) – общую антиокислительную активность (АОА) и каталазу; маркеры ЭИ – концентрацию среднемолекулярных пептидов (СМП) и активность фосфолипазы А₂; а также фосфолипидный состав мембран эритроцитов. Результаты: Выявлена прогрессирующая активация ПОЛ: к 7-м суткам уровень ДК, КТ и МДА достоверно увеличился в 2,9; 5,4 и 3,7 раза соответственно относительно исходного уровня ($p < 0,001$). К 5-м суткам зафиксировано истощение АОС – снижение АОА плазмы и активности каталазы ($p < 0,05$), достигшее максимума к 7-м суткам (снижение в 3 раза, $p < 0,001$). Параллельно нарастала ЭИ: концентрация СМП к 7-м суткам увеличилась в 2 раза ($p < 0,001$), а активность фосфолипазы А₂ – в 5 раз ($p < 0,001$). Установлены сильные положительные корреляции между маркерами ПОЛ, СМП и активностью фосфолипазы ($r = 0,63-0,78$). Развитие экспериментального деструктивного холецистита характеризуется стадийным формированием порочного круга, инициируемого окислительным стрессом, который приводит к истощению антиоксидантной системы, активации фосфолипазы А₂, глубокому нарушению структуры клеточных мембран и нарастанию эндогенной интоксикации.

Abstract. Acute destructive cholecystitis (ADC) remains a serious problem in abdominal surgery with high rates of complications and mortality. The traditional view of its pathogenesis as a

consequence of obstruction and infection is insufficient. Modern data point to the key role of systemic disorders, particularly oxidative stress and endogenous intoxication, but their temporal dynamics and interrelationship in ADC are poorly understood. A comprehensive study of the temporal dynamics of oxidative stress (OS) and endogenous intoxication (EI) parameters in an experimental model of destructive cholecystitis. The experiment was conducted on 60 male rabbits with an ADC model created by ligation of the cystic duct and injection of a bacterial suspension. The animals were divided into 5 groups according to the sampling time point (baseline, 2, 5, 7, 10 days). Markers of lipid peroxidation (LPO) – diene conjugates (DC), ketodienes (KD), malondialdehyde (MDA); activity of the antioxidant system (AOS) – total antioxidant activity (TAA) and catalase; markers of EI – concentration of middle molecular weight peptides (MMWP) and phospholipase A2 activity; as well as the phospholipid composition of erythrocyte membranes were determined in erythrocyte membranes and blood plasma. A progressive activation of LPO was revealed: by day 7, the levels of DC, KD and MDA significantly increased by 2.9, 5.4 and 3.7 times, respectively, compared to the baseline ($p<0.001$). By day 5, depletion of the AOS was recorded – a decrease in plasma TAA and catalase activity ($p<0.05$), reaching a maximum by day 7 (a 3-fold decrease, $p<0.001$). EI increased in parallel: the concentration of MMWP doubled by day 7 ($p<0.001$), and phospholipase A2 activity increased 5-fold ($p<0.001$). Strong positive correlations were established between LPO markers, MMWP and phospholipase A2 activity ($r=0.63-0.78$). The development of experimental destructive cholecystitis is characterized by a staged formation of a vicious cycle initiated by oxidative stress, which leads to depletion of the antioxidant system, activation of phospholipase A2, profound disruption of cell membrane structure, and an increase in endogenous intoxication.

Ключевые слова: окислительный стресс, эндогенная интоксикация, деструктивный холецистит, перекисное окисление липидов, антиоксидантная система, фосфолипаза A2, среднемолекулярные пептиды.

Keywords: oxidative stress, endogenous intoxication, destructive cholecystitis, lipid peroxidation, antioxidant system, phospholipase A2, middle molecular weight peptides.

Острый деструктивный холецистит (ОДХ) остается одной из наиболее актуальных и проблем современной неотложной хирургии органов брюшной полости. Несмотря на значительный прогресс в диагностических и лечебных технологиях, частота его осложненных форм, таких как эмпиема, гангрена, перфорация желчного пузыря с развитием разлитого перитонита и сепсиса, продолжает оставаться высокой, достигая по данным различных авторов 15-25% [1].

Высокая летальность, особенно в группах пациентов пожилого и старческого возраста с отягощенным коморбидным фоном, диктует необходимость более глубокого изучения патогенетических механизмов, лежащих в основе деструкции стенки желчного пузыря. Традиционный взгляд на патогенез ОДХ как на следствие механической обструкции пузырного протока и инфекционного фактора в настоящее время представляется явно недостаточным. Современные исследования убедительно демонстрируют, что ключевую роль в запуске и прогрессировании деструктивных изменений играют системные нарушения на молекулярно-клеточном уровне, среди которых центральное место занимают дисбаланс про- и антиоксидантных систем с развитием окислительного стресса и накопление продуктов эндогенной интоксикации, формирующие порочный круг, усугубляющий течение заболевания [2, 3].

В последние годы накоплен значительный объем данных, свидетельствующих о критической роли окислительного стресса (ОС) в патогенезе широкого спектра воспалительных и деструктивных заболеваний желудочно-кишечного тракта. Окислительный стресс, определяемый как нарушение равновесия между генерацией активных форм кислорода (АФК) и активностью антиоксидантной системы (АОС), приводит к пероксидации липидов клеточных мембран, денатурации белков и фрагментации ДНК, что в конечном итоге инициирует апоптоз и некроз клеток [4].

Применительно к ОДХ, исследования последних лет показывают, что уже на ранних стадиях обструкции желчевыводящих путей происходит массивная активация нейтрофилов и макрофагов в стенке пузыря, которые в процессе «респираторного взрыва» генерируют огромное количество супероксид-аниона, перекиси водорода и гипохлорита [5].

В исследовании Li et al. (2022) было продемонстрировано, что в образцах ткани желчного пузыря пациентов с флегмонозной и гангренозной формами холецистита уровень малонового диальдегида (МДА) – ключевого маркера липопероксидации – превышал таковой у пациентов с катаральным холециститом в 3,5 и 5,8 раза соответственно, при параллельном снижении активности супероксиддисмутазы (СОД) и глутатионпероксидазы (GPx) [6].

Эти данные напрямую указывают на корреляцию между интенсивностью окислительного стресса и тяжестью морфологических повреждений. Особый интерес представляет изучение роли митохондриальной дисфункции в генезе ОС при холецистите. Работа Chen et al. (2023) на модели холестатического повреждения печени показала, что нарушение оттока желчи приводит к накоплению гидрофобных желчных кислот внутри гепатоцитов, что, в свою очередь, индуцирует открытие митохондриальной поры проницаемости и деполяризацию мембранного потенциала, сопровождающуюся массивным выбросом АФК [7]. Логично предположить, что аналогичные процессы происходят и в эпителиоцитах желчного пузыря, находящихся в условиях постоянного контакта с агрессивным содержимым. Более того, выявили значительное повышение уровня 8-окси-2'-дезоксигуанозина (8-OHdG) – маркера окислительного повреждения ДНК – не только в ткани пузыря, но и в плазме крови больных ОДХ, что свидетельствует о системном характере окислительного стресса и его потенциале в качестве прогностического биомаркера [8].

Однако, несмотря на убедительные доказательства участия ОС в деструкции стенки желчного пузыря, остаются недостаточно изученными временная динамика этих процессов на доклинической стадии, а также их взаимосвязь с другими патогенетическими звеньями, в частности, с синдромом эндогенной интоксикации (ЭИ). Синдром эндогенной интоксикации является неотъемлемым компонентом патогенеза любого тяжелого воспалительного процесса и рассматривается как универсальный патогенетический фактор полиорганной дисфункции. При ОДХ его развитие обусловлено резорбцией из воспаленного и некротизированного желчного пузыря в системный кровоток бактериальных эндотоксинов, продуктов протеолиза, активных медиаторов воспаления, а также веществ, образующихся в результате нарушения детоксикационной функции печени и кишечной барьерной функции [9].

Классическими маркерами ЭИ служат молекулы средней молекулярной массы (МСММ), отражающие уровень низкомолекулярных пептидов и олигонуклеотидов в плазме, а также уровень билирубина, мочевины, креатинина и активность ферментов, таких как щелочная фосфатаза и γ -глутамилтрансфераза [10].

Была установлена прямая корреляционная связь между концентрацией МСММ в плазме крови и индексом тяжести по шкале APACHE-II у пациентов с гнойным холециститом, что подтверждает диагностическую и прогностическую ценность данного показателя [11].

Важнейшим аспектом, связывающим окислительный стресс и эндогенную интоксикацию, является концепция «оксидазной» гипотезы интоксикации. Продукты липопероксидации, в частности, МДА и 4-гидроксиноненал, обладают выраженной токсичностью, способны инактивировать ключевые ферменты и выступать в роли эндогенных сенситизаторов, потенцируя повреждающее действие бактериальных липополисахаридов [12].

Это создает порочный круг: АФК повреждают клетки, что ведет к выходу их содержимого и накоплению токсинов, которые, в свою очередь, активируют лейкоциты и эндотелий, стимулируя дальнейшую продукцию АФК. При обструкции желчных путей происходит значительное повышение уровня вторичных желчных кислот, таких как дезоксихолевая и литохолевая, которые не только сами по себе обладают детергентными свойствами, повреждая мембраны клеток, но и индуцируют окислительный стресс через активацию NADPH-оксидазного комплекса [13].

Таким образом, ОС и ЭИ представляют собой не два параллельных процесса, а тесно интегрированную патогенетическую систему, взаимно отягощающую течение ОДХ.

Перспективным направлением является изучение роли нарушения микробиоты кишечника и увеличения проницаемости кишечной стенки (феномена «дырявого кишечника») в усугублении ЭИ при холецистите. Холестаз, неизбежно сопровождающий ОДХ, приводит к избыточному бактериальному росту в тонкой кишке и транслокации микробных патогенов и их токсинов через кишечный барьер в порталный кровоток [14].

Это дополнительно увеличивает токсическую нагрузку на печень, которая в условиях воспаления и ишемии не справляется с функцией детоксикации. Более того, бактериальные липополисахариды являются мощными индукторами синтеза провоспалительных цитокинов (ФНО- α , ИЛ-1 β , ИЛ-6), которые сами по себе способны стимулировать продукцию АФК в митохондриях гладкомышечных клеток и фибробластов стенки желчного пузыря, усиливая деструкцию [15].

Данный цитокиновый каскад является еще одним связующим звеном между интоксикацией и оксидативным повреждением. Несмотря на очевидную клиническую значимость, комплексное экспериментальное изучение динамики параметров окислительного стресса и эндогенной интоксикации именно при деструктивном холецистите остается фрагментарным. Большинство существующих работ либо сфокусированы на клинических аспектах, либо проводятся на моделях холестаза без учета фазы острого гнойно-некротического воспаления [16].

В этом контексте проведение целенаправленного экспериментального исследования с моделированием ОДХ представляется крайне востребованным. Современные модели, такие как лигирование пузырного протока с введением бактериальной суспензии или наложение лигатуры на шейку желчного пузыря с частичной окклюзией сосудов, позволяют с высокой воспроизводимостью получить стадиальную картину развития деструкции, аналогичную таковой у человека [17, 18].

Это открывает возможность для точного временного мониторинга маркеров ОС (активность СОД, каталазы, GRx, уровень МДА, восстановленного и окисленного глутатиона) и ЭИ (уровень МСММ, содержание полиненасыщенных лимфоцитов, концентрация оксида азота, уровень среднемолекулярных пептидов) в гомогенатах ткани желчного пузыря, сыворотке крови и гепатоцитах. Актуальность такого комплексного подхода подчеркивается и развитием фармакотерапии, направленной на коррекцию выявленных нарушений. Понимание временных закономерностей в развитии ОС и ЭИ позволит определить «терапевтическое окно» для применения антиоксидантов (мелатонин, альфа-липоевая кислота, N-ацетилцистеин) и энтеросорбентов [19, 20].

Ряд исследований последних лет демонстрирует эффективность комбинированного применения антиоксидантов и методов экстракорпоральной детоксикации при перитоните и панкреонекрозе [21, 22].

Введение мексидола на фоне экспериментального перитонита не только снижало уровень МДА и повышало активность СОД в тканях, но и значительно уменьшало концентрацию МСММ в плазме, что свидетельствует о сочетанном позитивном воздействии на оба патогенетических звена [23].

Подобная стратегия может оказаться высокоэффективной и в лечении тяжелых форм ОДХ, однако для ее разработки необходима надежная экспериментальная база, устанавливающая четкие причинно-следственные связи и временную динамику изучаемых процессов. Изучение параметров окислительного стресса и эндогенной интоксикации в условиях контролируемого экспериментального моделирования деструктивного холецистита является высокоактуальной и своевременной задачей. Полученные данные позволят не только расширить существующие представления о патогенезе этого жизнеугрожающего состояния, но и заложить научную основу для разработки новых патогенетически обоснованных схем терапии, направленных на разрыв порочного круга «оксидативный стресс – эндогенная интоксикация – деструкция ткани», что в конечном итоге будет способствовать снижению частоты осложнений и летальности при данной патологии.

Материалы и методы

Настоящее экспериментальное исследование было проведено на 60 половозрелых кроликах-самцах породы «Шиншилла» со средней массой тела 3,0–3,5 кг. Все животные содержались в стандартных виварийных условиях при контролируемой температуре ($22 \pm 2^\circ\text{C}$) и 12-часовом цикле свет/темнота, с свободным доступом к воде и стандартному комбикорму. Эксперимент проводился в строгом соответствии с международными принципами обращения с лабораторными животными (Директива EU 2010/63/EU) и был одобрен Этическим комитетом учреждения.

Моделирование острого деструктивного холецистита (ОДХ) осуществлялось путем лигатуры пузырного протока с последующим введением в просвет желчного пузыря суспензии аутохтонной микрофлоры, выделенной из кишечника животных, в концентрации 1×10^9 КОЕ/мл. Данная методика позволяет воспроизводить стадийное развитие гнойно-воспалительного процесса, аналогичное таковому у человека. Животные были рандомизированы на 5 экспериментальных групп ($n=12$ в каждой) в соответствии со сроком забора материала: исходные данные (интактные животные), 2, 5, 7 и 10 сутки после операции.

Забор биологического материала (кровь, ткань желчного пузыря) проводился под общей анестезией (внутримышечное введение кетамина 40 мг/кг и ксилазина 5 мг/кг) путем тотальной кровопотери из яремной вены. Для биохимических исследований кровь собирали в вакутейнеры с ЭДТА, плазму и мембраны эритроцитов выделяли путем ступенчатого центрифугирования при 1500 g и 10000 g соответственно. Мембраны эритроцитов лизировали в гипотоническом буфере и использовали для дальнейших анализов.

Оценка интенсивности процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в мембранах эритроцитов проводилась по содержанию первичных (диеновые конъюгаты, ДК) и вторичных (кетодиены, КТ) продуктов, а также конечного продукта – малонового диальдегида (МДА). Концентрацию ДК и КТ определяли спектрофотометрически в гептановом экстракте при длинах волн 232 нм и 278 нм соответственно, выражая в нмоль/мг белка. Уровень МДА оценивали в реакции с тиобарбитуровой кислотой и регистрировали на спектрофотометре при 532 нм, результаты выражали в Ед/мл.

Антиоксидантный статус оценивали в плазме крови. Общую антиокислительную активность (АОА) плазмы определяли методом хемилюминесцентного ингибирования, индуцируя свечение люминол-перекисной системой. Активность ключевого фермента антиоксидантной защиты – каталазы – измеряли спектрофотометрически по скорости разложения перекиси водорода при 410 нм. Для оценки степени эндогенной интоксикации использовали два ключевых параметра. Концентрацию среднемолекулярных пептидов (СМП) в плазме крови определяли методом трёхфазной депротеинизации с последующей спектрофотометрией в ультрафиолетовом диапазоне ($\lambda=254$ нм и 280 нм). Активность фосфолипазы А2 в гемолизате эритроцитов измеряли флуориметрическим методом с использованием 1-ацил-2-(12-борапирен-11-ил-додеканоил)-sn-глицеро-3-фосфохолина в качестве субстрата.

Фосфолипидный состав мембран эритроцитов анализировали методом тонкослойной хроматографии на пластинах «Sorbfil». Липиды экстрагировали смесью хлороформ-метанол (2:1), разделяли в системе растворителей хлороформ-метанол-вода-аммиак (120:75:6:2). После визуализации в йодных парах и идентификации по стандартам проводили денситометрию и рассчитывали процентное содержание фосфатидилхолина (ФХ), фосфатидилсерина (ФС), фосфатидилэтаноламина (ФЭА), сфингомиелина (СФМ) и лизофосфатидилхолина (ЛФХ). На основании полученных данных вычисляли коэффициент $(\text{ФС}+\text{ФЭА})/(\text{СФМ}+\text{ФХ})$, характеризующий проницаемость мембран.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ «Statistica 10.0». Все количественные показатели представлены как $M \pm m$, где M – выборочное среднее, m – стандартная ошибка среднего. Нормальность распределения проверяли критерием Шапиро-Уилка. Для сравнения групп использовали однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с последующим тестом Тьюки для множественных сравнений. Для оценки корреляционных связей применяли коэффициент корреляции Пирсона. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Анализ данных, представленных в таблице 1, демонстрирует прогрессирующую активацию процессов пероксидации липидов (ПОЛ) в мембранах эритроцитов в динамике экспериментального моделирования деструктивного холецистита. Уже на 2 сутки эксперимента наблюдается статистически значимое увеличение концентрации как первичных (диеновые конъюгаты, ДК), так и вторичных (кетодиены, КТ, малоновый диальдегид, МДА) продуктов липопероксидации относительно исходных значений ($p < 0,05-0,01$). Количественная оценка выявила диспропорциональный рост исследуемых маркеров: концентрация ДК повысилась на 27%, тогда как уровень КТ и МДА возрос на 100% и 50% соответственно, что указывает на интенсификацию процессов свободнорадикального окисления уже на начальной стадии воспалительного процесса.

К 5 суткам эксперимента регистрируется дальнейшее усугубление окислительной модификации липидов. Уровень ДК достигает значений, почти в 2 раза превышающих исходные ($p < 0,01$), а концентрация КТ увеличивается в 3 раза ($p < 0,001$). В отличие от этих показателей, содержание МДА стабилизируется, не демонстрируя статистически значимого прироста по сравнению с показателями 2-х суток ($p > 0,05$), что может свидетельствовать о временной стабилизации процессов деградации полиненасыщенных жирных кислот или активации механизмов утилизации альдегидных продуктов.

Наиболее выраженная активация липопероксидации отмечается на 7 сутки эксперимента, о чем свидетельствует достоверное увеличение концентрации всех

исследуемых маркеров ПОЛ как относительно исходного уровня ($p < 0,001$), так и по сравнению с предыдущими временными точками ($p < 0,05-0,01$). К 10 суткам эксперимента интенсивность процессов ПОЛ сохраняется на максимальном уровне, достигая пиковых значений относительно контрольной группы ($p < 0,001$).

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТОВ ПОЛ В МЕМБРАНАХ ЭРИТРОЦИТОВ
ПРИ РАЗВИТИИ ДЕСТРУКТИВНОГО ХОЛЕЦИСТИТА У КРОЛИКОВ

Период обследования	n	Показатель	ДК, нмоль/мг белка	КТ, нмоль/мг белка	МДА, Ед/мл
Исходные показатели	12	M±m	0,28±0,02	0,10±0,01	0,125±0,031
На 2-е сутки	12	M±m	0,38±0,04	0,20±0,02	0,221±0,05
		P (2–1)	< 0,05	< 0,01	< 0,05
На 5-е сутки	12	M±m	0,53±0,06	0,33±0,03	0,262±0,057
		P (3–1)	< 0,01	< 0,001	< 0,05
		P (3–2)	< 0,05	< 0,05	> 0,05
На 7-е сутки	12	M±m	0,804±0,071	0,54±0,034	0,461±0,061
		P (4–1)	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		P (4–2)	< 0,01	< 0,001	< 0,05
		P (4–3)	< 0,05	< 0,01	< 0,05
На 10-е сутки	12	M±m	0,841±0,072	0,58±0,041	0,488±0,062
		P (5–1)	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		P (5–2)	< 0,01	< 0,01	< 0,05
		P (5–3)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		P (5–4)	> 0,05	> 0,05	> 0,05

Полученная динамика маркеров окислительного стресса коррелирует с морфо-функциональными стадиями развития гнойно-воспалительного процесса в желчном пузыре. Инфицирование полости желчного пузыря бактериальной флорой инициирует каскад свободнорадикальных реакций, приводящий к кумуляции в клеточных мембранах промежуточных (ДК) и конечных (КТ, МДА) продуктов пероксидации липидов, что является одним из ключевых патогенетических механизмов деструкции ткани. Особое патогенетическое значение имеет малоновый диальдегид – реактивный альдегид, образующийся при неферментативном распаде полиненасыщенных жирных кислот, в том числе арахидоновой. Способность МДА вступать в реакции с нуклеиновыми кислотами, фосфолипидами и аминокислотами обуславливает его цитотоксические свойства, а его накопление служит интегральным маркером развития оксидативного стресса.

Выявленная активация процессов липопероксидации находится в тесной взаимосвязи с функциональным состоянием системы антиоксидантной защиты, степень угнетения которой коррелирует с выраженностью клеточных воспалительных реакций. Таким образом, установленная временная динамика маркеров ПОЛ объективно отражает этапность развития окислительного стресса при экспериментальном деструктивном холецистите.

Анализ состояния антиоксидантной системы (АОЗ) в ходе эксперимента выявил характерную динамику исследуемых параметров (Рисунок 1.). На вторые сутки моделирования патологического процесса в желчном пузыре уровень общей антиокислительной активности (АОА) плазмы крови статистически не отличался от исходных значений ($p > 0,05$), тогда как активность ключевого фермента антиоксидантной защиты - каталазы - демонстрировала достоверное повышение ($p < 0,05$). К пятым суткам эксперимента наблюдалось значимое

снижение АОА плазмы как относительно исходного уровня, так и по сравнению с показателями вторых суток ($p < 0,05$).

Наиболее выраженные изменения зарегистрированы на седьмые сутки эксперимента, когда отмечалось резкое угнетение активности АОЗ, проявляющееся снижением как общей АОА плазмы, так и активности каталазы приблизительно в 3 раза относительно исходных показателей и значений вторых суток ($p < 0,001$). Данная негативная динамика сохранялась и на десятые сутки эксперимента ($p < 0,001$).

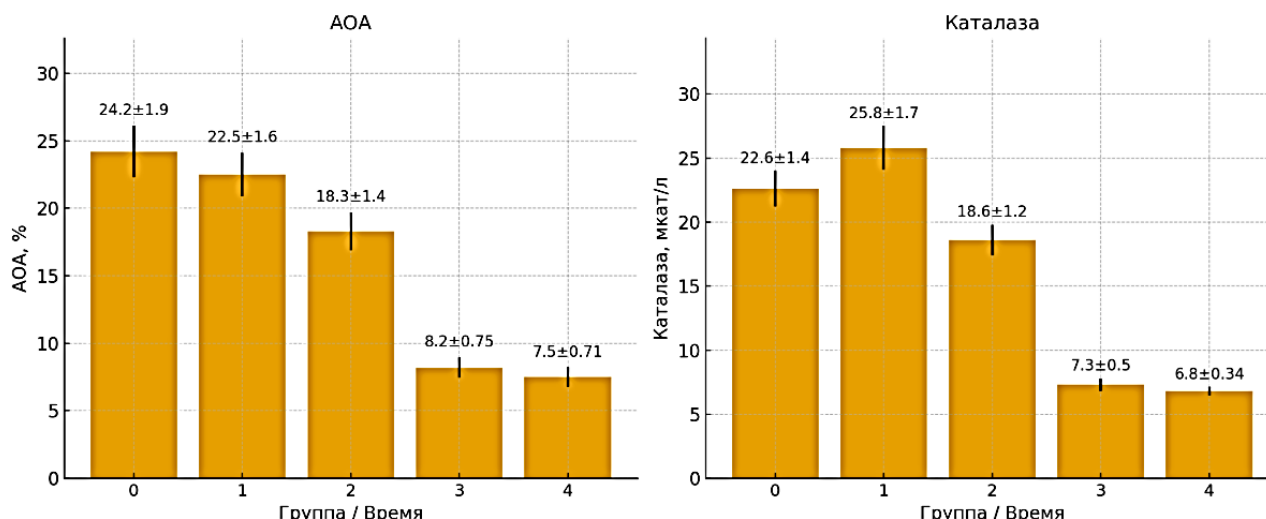


Рисунок 1. Показатели системы АОЗ в плазме крови в процессе динамики моделирования деструктивного холецистита у животных

Согласно данным, представленным на Рисунке 2, динамика концентрации среднемолекулярных пептидов (СМП) в плазме крови имела выраженный прогрессирующий характер.

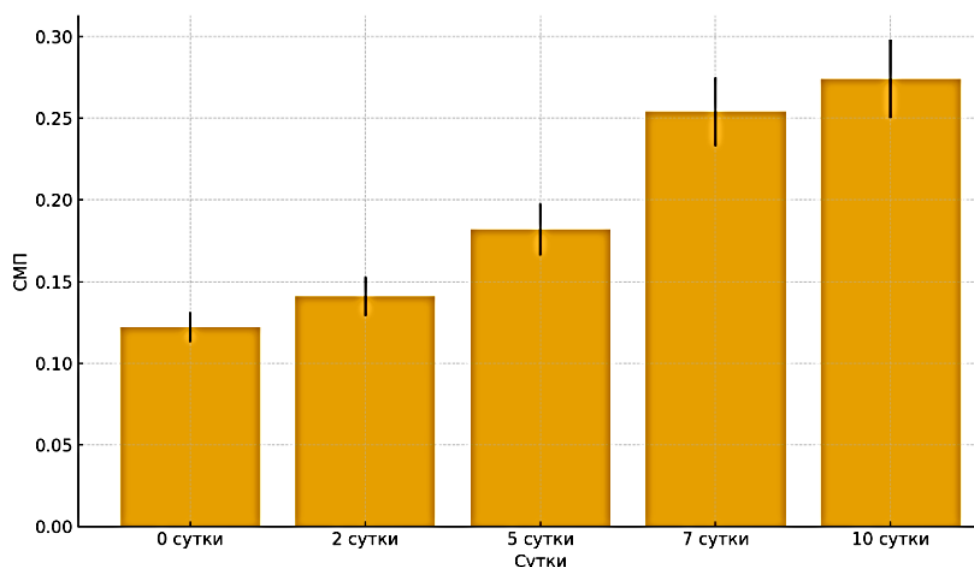


Рисунок 2. Показатели концентрации СМП в плазме крови при моделировании деструктивного холецистита у животных

На вторые сутки экспериментального моделирования деструктивного холецистита содержание СМП не претерпело статистически значимых изменений по сравнению с

исходными значениями ($p>0,05$). Однако к пятым суткам наблюдения зафиксировано достоверное возрастание данного показателя как относительно исходного уровня, так и в сравнении со значениями вторых суток ($p<0,05$).

К седьмым суткам эксперимента концентрация СМП достигла значений, вдвое превышающих исходный уровень ($p<0,001$), а также значительно превзошла показатели третьих и пятых суток исследования ($p<0,001$). На десятые сутки эксперимента продолжилось прогрессирующее накопление СМП в плазме крови, о чем свидетельствует дальнейший достоверный рост их концентрации относительно всех предшествующих этапов эксперимента ($p<0,001$).

Анализ динамики активности фосфолипазы выявил прогрессирующий характер её активации в ходе эксперимента (Рисунок 3). Статистически значимое увеличение ферментативной активности по сравнению с исходными значениями регистрируется уже на третьи сутки эксперимента ($p<0,05$). К пятым суткам наблюдения отмечается дальнейшее достоверное усиление фосфолипазной активности как относительно исходного уровня ($p<0,01$), так и по сравнению с показателями третьих суток ($p<0,05$).

Наиболее выраженная активация фермента зафиксирована на седьмые сутки эксперимента, когда значения активности фосфолипазы превысили исходный показатель в 5 раз ($p<0,001$), значения третьих суток - в 3 раза ($p<0,001$) и показатели пятых суток - в 2 раза ($p<0,001$). Полученные данные свидетельствуют о стабильном сохранении значительно повышенной активности фосфолипазы вплоть до десятых суток эксперимента ($p<0,001$), что демонстрирует устойчивый характер активации данного фермента в условиях моделирования воспалительного процесса в желчном пузыре.

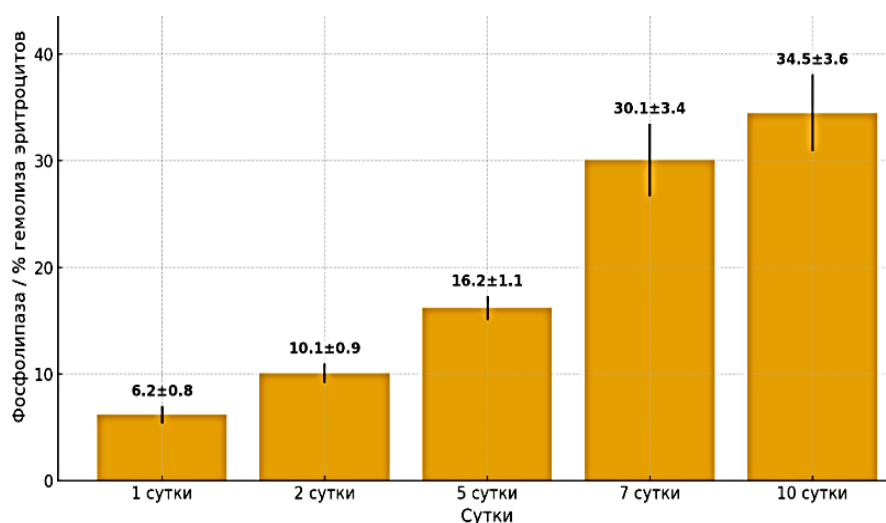


Рисунок 3. Показатели активности фосфолипазы в эритроцитах при моделировании деструктивного холецистита у животных

В рамках настоящего исследования проведен детальный анализ динамики фосфолипидного состава мембран эритроцитов в условиях экспериментального моделирования деструктивного холецистита. Как следует из данных Таблицы 2, на 2 сутки эксперимента зарегистрировано статистически значимое снижение концентрации фосфатидилхолина (ФХ) ($p<0,05$) и повышение уровня фосфатидилсерина (ФС) ($p<0,01$) относительно исходных значений, в то время как содержание лизофосфатидилхолина (ЛФХ), сфингомиелина (СФМ) и фосфатидилэтаноламина (ФЭА) оставалось в пределах физиологической нормы ($p>0,05$). Указанные изменения обусловили достоверное увеличение

коэффициента соотношения легкоокисляемых (ФС, ФЭА) и трудноокисляемых (СФМ, ФХ) фракций фосфолипидов ($p < 0,01$).

К 5 суткам эксперимента отмечено прогрессирование нарушений фосфолипидного спектра мембран эритроцитов, проявляющееся значительным увеличением содержания ЛФХ как относительно исходного уровня, так и по сравнению с показателями 2 суток ($p < 0,01$), а также дальнейшим ростом концентрации ФС ($p < 0,01$) при одновременном выраженном снижении уровня ФХ ($p < 0,05-0,01$). Содержание СФМ и ФЭА сохранялось без существенных изменений ($p > 0,05$), в то время как фосфолипидный коэффициент оставался статистически значимо повышенным ($p < 0,05$).

На 7 сутки эксперимента, соответствующие пику развития деструктивного холецистита, наблюдалось сохранение выявленной ранее тенденции с дополнительным значительным нарастанием концентрации ЛФХ относительно всех предшествующих временных точек исследования ($p < 0,05-0,001$). К 10 суткам эксперимента соотношение фосфолипидных фракций принципиально не отличалось от показателей 7 суток ($p < 0,05-0,001$).

Таблица 2

ФОСФОЛИПИДНЫЙ СОСТАВ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ
У КРОЛИКОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ДЕСТРУКТИВНОГО ХОЛЕЦИСТИТА

Периоды исследования	Стат. показатели	ЛФХ, %	СФМ, %	ФХ, %	ФС, %	ФЭА, %	ФС+ФЭА СФМ+ФХ
Исходные показатели	M±m	6,1±0,402	24,5±1,25	28,3±1,66	19,4±1,11	21,3±1,32	0,77±0,054
На 2 сутки	P 2-1	7,5±0,65 >0,05	21,4±1,6 >0,05	24,2±1,47 <0,05	23,9±1,2 <0,05	23,0±1,5 >0,05	1,128±0,062 <0,01
На 5 сутки	P 3-1 P 3-2	13,6±0,707 <0,01 <0,01	20,6±1,33 >0,05 >0,05	19,5±0,908 <0,01 <0,05	26,4±1,72 <0,01 >0,05	21,6±1,82 >0,05 >0,05	1,201±0,071 <0,01 >0,05
На 7 сутки	P 4-1 P 4-2 P 4-3	17,9±0,804 <0,001 <0,001 <0,05	19,8±0,76 >0,05 >0,05 >0,05	18,7±0,614 <0,001 <0,01 >0,05	23,7±1,56 <0,05 >0,05 >0,05	20,5±1,28 >0,05 >0,05 >0,05	1,381±0,078 <0,01 <0,05 >0,05
На 10 сутки	P 5-1 P 5-2 P 5-3 P 5-4	18,3±0,774 <0,001 <0,001 <0,05 >0,05	18,6±0,612 >0,05 >0,05 >0,05 >0,05	18,3±0,591 <0,01 <0,05 >0,05 >0,05	24,1±1,81 <0,05 >0,05 >0,05 >0,05	21,4±1,61 >0,05 >0,05 >0,05 >0,05	1,233±0,069 <0,01 >0,05 >0,05 >0,05

Полученные данные свидетельствуют о глубокой структурной перестройке клеточных мембран в условиях моделирования гнойно-воспалительного процесса в желчном пузыре. Выявленные изменения фосфолипидного состава представляют собой интегральный ответ биологических мембран на развитие оксидативного стресса и эндотоксикоза. Снижение концентрации ФХ в мембранных комплексах указывает на угнетение процессов его ресинтеза, что приводит к ослаблению антиоксидантных свойств данного фосфолипида и снижению резистентности клеточных структур к повреждающему действию активированных процессов перекисного окисления липидов и эндогенной фосфолипазы. Патогенетической основой уменьшения содержания ФХ является нарушение процессов трансметилирования ФЭА и конверсии ФХ из ненасыщенной формы в насыщенную. Одновременное накопление ЛФХ в мембранах эритроцитов связано с дисбалансом реакций ацилирования и подавлением активности лизолецитин-ацилтрансферазы, а также может быть следствием блокады метаболических путей трансформации ФХ и изменения механизмов его элиминации из организма.

Обсуждение полученных результатов

Проведенное экспериментальное исследование выявило комплекс взаимосвязанных патобиохимических сдвигов, развивающихся при моделировании деструктивного холецистита и формирующих единый патогенетический контур. Полученные данные убедительно демонстрируют, что в основе деструкции стенки желчного пузыря лежит не просто локальное воспаление, а системный каскад реакций, инициируемых оксидативным стрессом и усугубляемых эндогенной интоксикацией.

Ключевым звеном в запуске патологического процесса является активация свободнорадикального окисления. Выявленная прогрессирующая динамика маркеров ПОЛ — нарастание концентрации диеновых конъюгатов, кетодиенов и малонового диальдегида в мембранах эритроцитов — свидетельствует о персистирующем оксидативном стрессе. Особое значение имеет накопление МДА, являющегося не просто конечным продуктом липопероксидации, но и высокоактивным токсичным соединением, способным инициировать дальнейшее повреждение за счет взаимодействия с белками и нуклеиновыми кислотами. Достижение максимальных значений всех изучаемых маркеров ПОЛ к 7-10 суткам эксперимента коррелирует с пиком морфологических проявлений деструкции, что подтверждает их роль в прямом цитолитическом повреждении.

Важнейшим аспектом патогенеза является дисбаланс в системе антиоксидантной защиты. Обнаруженная на 2 сутки компенсаторная активация каталазы оказалась недолговечной и к 5-7 суткам сменилась критическим угнетением как ферментативного звена (каталаза), так и общей антиокислительной активности плазмы. Истощение АОЗ создает благоприятные условия для неконтролируемой пролонгации реакций свободнорадикального окисления, формируя порочный круг: продукты ПОЛ еще больше подавляют активность ключевых антиоксидантных ферментов.

Полученные данные позволяют установить прямую причинно-следственную связь между оксидативным стрессом и развитием синдрома эндогенной интоксикации. Выявленная сильная положительная корреляция между уровнем продуктов ПОЛ (ДК, КТ, МДА) и концентрацией среднемолекулярных пептидов ($r = 0,63-0,73$) указывает на общность их происхождения. Накопление СМП является интегральным показателем усиленного протеолиза и нарушения детоксикационной функции, усугубляющим системное повреждение.

Особого внимания заслуживает установленная роль фосфолипазы А2 в механизмах мембранной деструкции. Значительное увеличение ее активности, достигающее к 7-м суткам 500% от исходного уровня, является не только следствием, но и мощным фактором усугубления патологического процесса. Активация фосфолипазы А2, находящаяся в прямой корреляционной связи с интенсивностью ПОЛ ($r = 0,71-0,78$), запускает два разрушительных процесса: во-первых, прямое повреждение фосфолипидного слоя клеточных мембран, и во-вторых, генерацию провоспалительных медиаторов из освобождающихся жирных кислот.

Нарушение структурной организации мембран подтверждается глубоким ремоделированием их фосфолипидного состава. Выявленные изменения — значительное снижение фосфатидилхолина, увеличение доли лизофосфатидилхолина и фосфатидилсерина, рост коэффициента $(\text{ФС}+\text{ФЭА})/(\text{СФМ}+\text{ФХ})$ — являются классическими признаками мембранной патологии. Снижение содержания ФХ отражает угнетение процессов его ресинтеза, вероятно, блокады трансметилирования ФЭА и подавления активности лизолецитин-ацилтрансферазы. Увеличение же доли легкопероксидируемых фосфолипидов (ФС, ФЭА) значительно повышает уязвимость мембран к дальнейшему окислительному повреждению.

Вывод

Полученные результаты позволяют сформулировать целостную патогенетическую концепцию развития деструктивного холецистита. Иницирующим звеном выступает массивная активация свободнорадикальных процессов, приводящая к истощению антиоксидантной системы. Продукты ПОЛ, с одной стороны, оказывают прямое цитотоксическое действие, а с другой — активируют фосфолипазу A2, что приводит к дестабилизации фосфолипидного матрикса мембран. Разрушение клеточных структур сопровождается выходом в системный кровоток продуктов деградации, формирующих синдром эндогенной интоксикации, который, в свою очередь, потенцирует исходный оксидативный стресс. Критическим моментом в развитии заболевания являются 7-е сутки, когда наблюдается одновременная максимальная активация ПОЛ, глубокая супрессия АОЗ, пик фосфолипазной активности и нарастание эндотоксикоза.

Список литературы:

1. Okamoto K., Suzuki K., Takada T., Strasberg S. M., Asbun H. J., Endo I., Yamamoto M. Tokyo Guidelines 2018: flowchart for the management of acute cholecystitis // Journal of Hepato-biliary-pancreatic Sciences. 2018. V. 25. №1. P. 55-72. <https://doi.org/10.1002/jhbp.516>
2. Fehér, G. Lengyel, A. Blázovics J. Oxidative stress in the liver and biliary tract diseases // Scandinavian Journal of Gastroenterology. 1998. V. 33. №228. P. 38-46. <https://doi.org/10.1080/003655298750026543>
3. Tan L., Jia F., Liu Y. management of gallstone disease //Deciphering Microbial Metabolites: Their Impact on Gastrointestinal and Metabolic Health. 2025.
4. Sies H., Jones D. P. Reactive oxygen species (ROS) as pleiotropic physiological signalling agents // Nature reviews Molecular cell biology. 2020. V. 21. №7. P. 363-383. <https://doi.org/10.1038/s41580-020-0230-3>
5. Liu L., de Leeuw K., van Goor H., Doornbos-van der Meer B., Arends S., Westra J. Neutrophil extracellular traps and oxidative stress in systemic lupus erythematosus patients with and without renal involvement // Arthritis Research & Therapy. 2024. V. 26. №1. P. 220. <https://doi.org/10.1186/s13075-024-03454-y>
6. Center S. A., Randolph J. F., Warner K. L., Flanders J. A., Harvey H. J. Clinical features, concurrent disorders, and survival time in cats with suppurative cholangitis-cholangiohepatitis syndrome // Journal of the American Veterinary Medical Association. 2022. V. 260. №2. P. 212-227.
7. Pu S., Pan Y., Zhang Q., You T., Yue T., Zhang Y., Wang M. Endoplasmic reticulum stress and mitochondrial stress in drug-induced liver injury // Molecules. 2023. V. 28. №7. P. 3160. <https://doi.org/10.3390/molecules28073160>
8. Peng P., He M., Fang W., Lai M., Xiao F., He W., Wei Q. Plasma 8-OHdG act as a biomarker for steroid-induced osteonecrosis of the femoral head // BMC Musculoskeletal Disorders. 2023. V. 24. №1. P. 808. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06804-0>
9. Ivnitsky J. J., Schäfer T. V., Rejniuk V. L., Golovko A. I. Endogenous humoral determinants of vascular endothelial dysfunction as triggers of acute poisoning complications // Journal of Applied Toxicology. 2023. V. 43. №1. P. 47-65. <https://doi.org/10.1002/jat.4312>
10. Jean-Antony S. Acute Cholecystitis: The Evaluation of Treatment Outcomes and Prognostic Factors : дис. Lithuanian University of Health Sciences (Lithuania), 2022.
11. Adelman M. W., Woodworth M. H., Langelier C., Busch L. M., Kempker J. A., Kraft C. S., Martin G. S. The gut microbiome's role in the development, maintenance, and outcomes of sepsis // Critical care. 2020. V. 24. №1. P. 278. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02989-1>

12. Wang L, Chen J, Wang B, Wu D. Malondialdehyde Acts as a Trigger of Sepsis by Promoting Neutrophil Extracellular Traps Formation and Aggravating Oxidative Stress Injury // *Sci Rep*. 2023. V. 13. №1. P. 5102.
13. Komorniak N., Pawlus J., Gawel K., Hawryłkiewicz V., Stachowska E. Cholelithiasis, gut microbiota and bile acids after bariatric surgery—can cholelithiasis be prevented by modulating the microbiota? A literature review // *Nutrients*. 2024. V. 16. №15. P. 2551. <https://doi.org/10.3390/nu16152551>
14. Wu J., Zhang D., Zhao M., Zheng X. Gut microbiota dysbiosis and increased NLRP3 levels in patients with pregnancy-induced hypertension // *Current Microbiology*. 2023. V. 80. №5. P. 168. <https://doi.org/10.1007/s00284-023-03252-w>
15. Florescu D. N., Boldeanu M. V., Șerban R. E., Florescu L. M., Serbanescu M. S., Ionescu M., Vere C. C. Correlation of the pro-inflammatory cytokines IL-1 β , IL-6, and TNF- α , inflammatory markers, and tumor markers with the diagnosis and prognosis of colorectal cancer // *Life*. 2023. V. 13. №12. P. 2261. <https://doi.org/10.3390/life13122261>
16. Bekov T., Umetaliev Y., Atykanov A. Evaluation of Oxidative Stress and Endogenous Intoxication in Modeling Destructive Cholecystitis in an Animal Experiment // *Surgery. East Europe*. 2023. V. 12. №4. P. 389.
17. Roma M. G., Barosso I. R., Miszczuk G. S., Crocenzi F. A., Pozzi E. J. S. Dynamic localization of hepatocellular transporters: role in biliary excretion and impairment in cholestasis // *Current Medicinal Chemistry*. 2019. V. 26. №7. P. 1113-1154. <https://doi.org/10.2174/0929867325666171205153204>
18. Choudhary A., Singh D. Traditional herbal medicines from Shekhawati region of Rajasthan // *J. Asiatic Society of Mumbai*. 2023.
19. Bjelakovic G., Gluud L. L., Nikolova D., Bjelakovic M., Nagorni A., Gluud C. Meta-analysis: antioxidant supplements for liver diseases—the Cochrane Hepato-Biliary Group // *Alimentary pharmacology & therapeutics*. 2010. V. 32. №3. P. 356-367. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2010.04371.x>
20. Shichkin V. P., Kurchenko O. V., Okhotnikova E. N., Chopiyak V. V., Delfino D. V. Enterosorbents in complex therapy of food allergies: a focus on digestive disorders and systemic toxicity in children // *Frontiers in Immunology*. 2023. V. 14. P. 1210481. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1210481>
21. Kaçar C. K., Uzundere O., Kandemir D., Yektaş A. Efficacy of HA330 hemoperfusion adsorbent in patients followed in the intensive care unit for septic shock and acute kidney injury and treated with continuous venovenous hemodiafiltration as renal replacement therapy // *Blood Purification*. 2020. V. 49. №4. P. 448-456. <https://doi.org/10.1159/000505565>
22. Zhang Q., Ju Y., Ma Y., Wang T. N-acetylcysteine improves oxidative stress and inflammatory response in patients with community acquired pneumonia: A randomized controlled trial // *Medicine*. 2018. V. 97. №45. P. e13087. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000013087>
23. Громова О. А., Торшин И. Ю., Стаховская Л. В., Пепеляев Е. Г., Семенов В. А., Назаренко А. Г. Опыт применения мексидола в неврологической практике // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2018. Т. 118. №10. С. 97-107. <https://doi.org/10.17116/jnevro201811810197>

References:

1. Okamoto, K., Suzuki, K., Takada, T., Strasberg, S. M., Asbun, H. J., Endo, I., ... & Yamamoto, M. (2018). Tokyo Guidelines 2018: flowchart for the management of acute cholecystitis. *Journal of Hepato-biliary-pancreatic Sciences*, 25(1), 55-72. <https://doi.org/10.1002/jhbp.516>

2. Fehér, G. Lengyel, A. Blázovics, J. (1998). Oxidative stress in the liver and biliary tract diseases. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, 33(228), 38-46. <https://doi.org/10.1080/003655298750026543>
3. Tan, L., Jia, F., & Liu, Y. (2025). management of gallstone disease. *Deciphering Microbial Metabolites: Their Impact on Gastrointestinal and Metabolic Health*.
4. Sies, H., & Jones, D. P. (2020). Reactive oxygen species (ROS) as pleiotropic physiological signalling agents. *Nature reviews Molecular cell biology*, 21(7), 363-383. <https://doi.org/10.1038/s41580-020-0230-3>
5. Liu, L., de Leeuw, K., van Goor, H., Doornbos-van der Meer, B., Arends, S., & Westra, J. (2024). Neutrophil extracellular traps and oxidative stress in systemic lupus erythematosus patients with and without renal involvement. *Arthritis Research & Therapy*, 26(1), 220. <https://doi.org/10.1186/s13075-024-03454-y>
6. Center, S. A., Randolph, J. F., Warner, K. L., Flanders, J. A., & Harvey, H. J. (2022). Clinical features, concurrent disorders, and survival time in cats with suppurative cholangitis-cholangiohepatitis syndrome. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 260(2), 212-227.
7. Pu, S., Pan, Y., Zhang, Q., You, T., Yue, T., Zhang, Y., & Wang, M. (2023). Endoplasmic reticulum stress and mitochondrial stress in drug-induced liver injury. *Molecules*, 28(7), 3160. <https://doi.org/10.3390/molecules28073160>
8. Peng, P., He, M., Fang, W., Lai, M., Xiao, F., He, W., ... & Wei, Q. (2023). Plasma 8-OHdG act as a biomarker for steroid-induced osteonecrosis of the femoral head. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24(1), 808. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06804-0>
9. Ivnitsky, J. J., Schäfer, T. V., Rejniuk, V. L., & Golovko, A. I. (2023). Endogenous humoral determinants of vascular endothelial dysfunction as triggers of acute poisoning complications. *Journal of Applied Toxicology*, 43(1), 47-65. <https://doi.org/10.1002/jat.4312>
10. Jean-Antony, S. (2022). *Acute Cholecystitis: The Evaluation of Treatment Outcomes and Prognostic Factors* (Master's thesis, Lithuanian University of Health Sciences (Lithuania)).
11. Adelman, M. W., Woodworth, M. H., Langelier, C., Busch, L. M., Kempker, J. A., Kraft, C. S., & Martin, G. S. (2020). The gut microbiome's role in the development, maintenance, and outcomes of sepsis. *Critical care*, 24(1), 278. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02989-1>
12. Wang, L, Chen, J, Wang, B, & Wu, D. (2023). Malondialdehyde Acts as a Trigger of Sepsis by Promoting Neutrophil Extracellular Traps Formation and Aggravating Oxidative Stress Injury. *Sci Rep.*, 13(1), 5102.
13. Komorniak, N., Pawlus, J., Gawel, K., Hawryłkiewicz, V., & Stachowska, E. (2024). Cholelithiasis, gut microbiota and bile acids after bariatric surgery—can cholelithiasis be prevented by modulating the microbiota? A literature review. *Nutrients*, 16(15), 2551. <https://doi.org/10.3390/nu16152551>
14. Wu, J., Zhang, D., Zhao, M., & Zheng, X. (2023). Gut microbiota dysbiosis and increased NLRP3 levels in patients with pregnancy-induced hypertension. *Current Microbiology*, 80(5), 168. <https://doi.org/10.1007/s00284-023-03252-w>
15. Florescu, D. N., Boldeanu, M. V., Șerban, R. E., Florescu, L. M., Serbanescu, M. S., Ionescu, M., ... & Vere, C. C. (2023). Correlation of the pro-inflammatory cytokines IL-1β, IL-6, and TNF-α, inflammatory markers, and tumor markers with the diagnosis and prognosis of colorectal cancer. *Life*, 13(12), 2261. <https://doi.org/10.3390/life13122261>
16. Bekov, T., Umetaliev, Y., & Atykanov, A. (2023). Evaluation of Oxidative Stress and Endogenous Intoxication in Modeling Destructive Cholecystitis in an Animal Experiment. *Surgery. East Europe*, 12(4), 389.

17. Roma, M. G., Barosso, I. R., Miszczuk, G. S., Crocenzi, F. A., & Pozzi, E. J. S. (2019). Dynamic localization of hepatocellular transporters: role in biliary excretion and impairment in cholestasis. *Current Medicinal Chemistry*, 26(7), 1113-1154. <https://doi.org/10.2174/0929867325666171205153204>
18. Choudhary, A., & Singh, D. (2023). Traditional herbal medicines from Shekhawati region of Rajasthan. *J. Asiatic Society of Mumbai*.
19. Bjelakovic, G., Gluud, L. L., Nikolova, D., Bjelakovic, M., Nagorni, A., & Gluud, C. (2010). Meta-analysis: antioxidant supplements for liver diseases—the Cochrane Hepato-Biliary Group. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 32(3), 356-367. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2010.04371.x>
20. Shichkin, V. P., Kurchenko, O. V., Okhotnikova, E. N., Chopyak, V. V., & Delfino, D. V. (2023). Enterosorbents in complex therapy of food allergies: a focus on digestive disorders and systemic toxicity in children. *Frontiers in Immunology*, 14, 1210481. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1210481>
21. Kaçar, C. K., Uzundere, O., Kandemir, D., & Yektaş, A. (2020). Efficacy of HA330 hemoperfusion adsorbent in patients followed in the intensive care unit for septic shock and acute kidney injury and treated with continuous venovenous hemodiafiltration as renal replacement therapy. *Blood Purification*, 49(4), 448-456. <https://doi.org/10.1159/000505565>
22. Zhang, Q., Ju, Y., Ma, Y., & Wang, T. (2018). N-acetylcysteine improves oxidative stress and inflammatory response in patients with community acquired pneumonia: A randomized controlled trial. *Medicine*, 97(45), e13087. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000013087>
23. Gromova O. A, Torshin I. Iu., Stakhovskaya L. V., Pepelyaev E. G., Semenov V. A., Nazarenko A. G. (2018). Experience with mexidol in neurological practice. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*, 118(10), 97-107. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro201811810197>

Поступила в редакцию
16.12.2025 г.

Принята к публикации
27.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Беков Т. А., Уметалиев Ю. К. Параметры окислительного стресса и эндогенной интоксикации при экспериментальном моделировании деструктивного холецистита // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 397-411. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/44>

Cite as (APA):

Bekov, T., & Yusupzhan, K. (2026). Parameters of Oxidative Stress and Endogenous Intoxication in Experimental Modeling of Destructive Cholecystitis. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 397-411. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/44>

УДК 616.36.-08:652

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/45>

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ГЕПАТОПРОТЕКТОРНЫХ СРЕДСТВ И ИХ РОЛИ В ПАТОФИЗИОЛОГИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕЧЕНИ: ОБЗОР АКТУАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

©**Богатырева М. М.**, ORCID: 0000-0002-5313-9917, SPIN-код: 6855-9949,
Азиатский международный университет им. С. Тентишева,
г. Кант, Кыргызстан, marina_09_2016@mail.ru

©**Харсанова А. С.**, ORCID: 0009-0006-4971-6722, Азиатский международный университет
им. С. Тентишева, г. Кант, Кыргызстан, amina.harsanova@gmail.com

©**Калугина О. П.**, ORCID: 0009-0001-4669-3223, SPIN-код: 9086-7680,
канд. мед. наук, Кыргызско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, o.p.kalugina@krsu.kg

©**Ажиматова М. Р.**, ORCID: 0000-0001-9968-9028, SPIN-код: 2274-7210,
канд. мед. наук, Кыргызско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, merimazhimatova@mail.ru

MODERN APPROACHES TO THE STUDY OF HEPATOPROTECTIVE AGENTS AND THEIR ROLE IN THE PATHOPHYSIOLOGY OF LIVER DISEASES: A REVIEW OF CURRENT RESEARCH

©**Bogatyрева M.**, ORCID: 0000-0002-5313-9917, Asian International University
named after S. Tentishev, Kant, Kyrgyzstan, marina_09_2016@mail.ru

©**Kharsanova A.**, ORCID: 0009-0006-4971-6722, Asian International University
named after S. Tentishev, Kant, Kyrgyzstan, amina.harsanova@gmail.com

©**Kalugina O.**, ORCID: 0009-0001-4669-3223, SPIN-код: 9086-7680, Ph.D.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, o.p.kalugina@krsu.kg

©**Azhimatova M.**, ORCID: 0000-0001-9968-9028, SPIN-код: 2274-7210, Ph.D.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, merimazhimatova@mail.ru

Аннотация. Печень – один из важнейших органов организма, играющий основополагающую роль в регуляции различных процессов, среди которых важнейшую роль играют метаболизм, секреция, депонирование и детоксикация эндогенных и экзогенных веществ. В связи с этими функциями заболевания печени продолжают оставаться одной из основных угроз общественному здоровью и представляют собой серьёзную проблему во всём мире. Несмотря на огромные достижения современной медицины, не существует абсолютно эффективных препаратов, стимулирующих функцию печени, обеспечивающих полную защиту органа или способствующих регенерации печёночных клеток. В связи с этим активно изучаются гепатопротекторные препараты, имеющие потенциал для восстановления работы печени и защиты гепатоцитов. Обзор включает широкий спектр современных гепатопротекторов и антихолестатических средств, таких как N-ацетилцистеин, глицирризиновая кислота, полиенфосфатидилхолин, бициклов, силимарин, урсодезоксихолевая кислота, S-аденозилметионин и холестирамин. Также рассмотрены перспективные природные соединения — флавоноиды, полисахариды, алкалоиды, сапонины и лигнаны, показывающие антиоксидантную, противовоспалительную и гепатозащитную активность. Представлены итоги клинических и экспериментальных исследований, подчеркивающие результативность ряда веществ и потребность дальнейших качественных исследований для внедрения их в клиническую практику.

Abstract. The liver is one of the most vital organs of the human body, playing a fundamental role in regulating numerous physiological processes, including metabolism, secretion, storage, and detoxification of endogenous and exogenous substances. Due to these essential functions, liver diseases remain a major public health concern and a significant global medical problem. Despite substantial advances in modern medicine, no fully effective pharmacological agents currently exist that can reliably stimulate liver function, provide complete organ protection, or promote full regeneration of hepatocytes. Consequently, hepatoprotective agents with the potential to restore liver function and protect hepatocytes are being actively studied. This review encompasses a wide range of modern hepatoprotective and anticholestatic agents, including N-acetylcysteine, glycyrrhizic acid, polyene phosphatidylcholine, bicyclol, silymarin, ursodeoxycholic acid, S-adenosylmethionine, and cholestyramine. Promising natural compounds — flavonoids, polysaccharides, alkaloids, saponins, and lignans — which demonstrate antioxidant, anti-inflammatory, and hepatoprotective activity, are also discussed. The review summarizes findings from clinical and experimental studies, highlighting the efficacy of several substances and emphasizing the need for further high-quality research before their widespread implementation in clinical practice.

Ключевые слова: гепатоциты, печень, гепатопротекторы, метаболизм, рецепторы.

Keywords: hepatocytes, liver, hepatoprotectors, metabolism, receptors.

Печень – один из важнейших органов организма. Она играет основополагающую роль в регуляции различных физиологических процессов, а её деятельность связана с различными жизненно важными функциями, такими как обмен веществ, секреция и накопление. Её способность обезвреживать эндогенные и экзогенные вещества организмов, а также синтезировать полезные вещества, изучается многими исследователями с 1970-х годов [1-4].

Печень также участвует в биохимических процессах роста, обеспечения организма питательными веществами, выработки энергии, метаболизме и синтезе различных веществ. Кроме того, она участвует в метаболизме углеводов и жиров, секреции желчи и хранении витаминов [5].

Из-за всех этих функций заболевания печени продолжают оставаться одной из основных угроз общественному здоровью и представляют собой проблему во всем мире [6].

Заболевание печени — это термин, который обозначает повреждение клеток, тканей, структуры или функции печени, и это повреждение может быть вызвано биологическими факторами (бактерии, вирусы и паразиты) и аутоиммунными заболеваниями (иммунный гепатит, первичный билиарный цирроз), а также действием различных химических веществ, таких как некоторые лекарства (высокие дозы парацетамола (PCM) и противотуберкулезные препараты), токсичные соединения (четырёххлористый углерод (CCl₄), тиацетамид, диметилнитрозамин (DMN), D-галактозамин/липополисахарид (GalN/LPS), и, несомненно, чрезмерным употреблением алкоголя [7-9].

Несмотря на огромные достижения современной медицины, не существует абсолютно эффективных препаратов, стимулирующих функцию печени, обеспечивающих полную защиту органа или способствующих регенерации печеночных клеток [10].

Цель исследования: проанализировать современные данные научной литературы о механизмах действия, клинической эффективности и безопасности гепатопротекторов и сопутствующих препаратов для эффективной стимуляции печёночной регенерации.

Настоящее исследование выполнено в формате обзора научной литературы. Поиск и анализ публикаций проводился в период с января по август 2025 года.

Гепатопротекторные препараты – это препараты, способные улучшать функцию печени, способствовать регенерации клеток печени и/или усиливать детоксикацию печени. Единого понимания их классификации не существует. В зависимости от механизма действия их можно условно разделить на препараты для детоксикации, противовоспалительные препараты, средства для защиты мембран гепатоцитов, антиоксидантные и другие препараты.

N-ацетилцистеин и глутатион. N-ацетилцистеин (NAC) является N-ацетилированным производным L-цистеина (L-Cys) и предшественником глутатиона (GSH) и обладает фармакологическими эффектами антиоксидантного, противовоспалительного, расширяющего микрососуды и защищающего молекулы ДНК [11].

В наблюдательном исследовании из Эдинбурга было заявлено, что внутривенный N-ацетилцистеин столь же эффективен, как цистеамин и метионин, и не имеет побочных эффектов. С тех пор N-ацетилцистеин был принят в качестве антидота при передозировке ацетаминофена (АРАП) как внутривенно, так и перорально. Кроме того, N-ацетилцистеин также может применяться при повреждении печени, вызванном другими препаратами. В исследовании Chiew A. L., Gluud C., Brok J., Buckley N. A. «Interventions for paracetamol (acetaminophen) overdose», N-ацетилцистеин вместе с преднизолоном при использовании в случаях тяжелого идиосинкразического лекарственного поражения печени (ЛПП), вызванного фупиртином (центральнодействующим неопиоидным анальгетиком), показал значительное улучшение АЛТ, АСТ и МНО в течение двух недель по сравнению с теми, кто не лечился N-ацетилцистеином [12].

Кроме того, сообщается, что N-ацетилцистеин полезен для ингибиторов тирозинкиназы и острого повреждения печени, вызванного норфлоксацином. Как показано в проспективном контролируемом исследовании американской исследовательской группы острой печеночной недостаточности (ОПН), которое проводилось в 24 медицинских центрах в течение 8 лет у 173 пациентов с ОПН, вызванной не-N-ацетил-пара-аминофенолом, N-ацетилцистеин может улучшить выживаемость пациентов, которые находились на ранней стадии ОПН, связанной с ЛПП, и не подвергались трансплантации печени [13].

Хотя анализ логистической регрессии в их исследовании не показал значимых результатов, использование N-ацетилцистеина, по-видимому, было связано с улучшением выживаемости без трансплантации [14].

Однако рандомизированное контролируемое исследование лечения детей с ОПН, вызванной не-N-ацетил-пара-аминофенолом, не подтвердило терапевтическую роль N-ацетил-пара-аминофенолом, поэтому N-ацетил-пара-аминофенолом не рекомендуется для лечения детей с ОПН, вызванной не-АПАП-препаратами, особенно детей младше 2 лет [15].

Другими словами, N-ацетил-пара-аминофенолом был рекомендован для применения у пациентов с ранней ОПН, но не был рекомендован детям [16].

Глицирризиновой кислота. Глицирризиновая кислота, извлекаемая из корней растения *Glycyrrhiza glabra*, представляет собой тритерпеноидное соединение, также известное как глицирризин из-за своего сладкого вкуса. Она гидролизуется *in vivo* глюкуронидазой до глюкуроновой и глицирризиновой кислот. В настоящее время препараты глицирризиновой кислоты широко используются для лечения ЛПП в клинических условиях по всему миру, в основном в виде таблеток сложного глицирризина, изоглицирризинат магния (MgIG) и других препаратов. Она играет антиоксидантную, противовоспалительную и гормоноподобную роль в лечении ЛПП и защищает печень от воспалительного повреждения. В Китае провели многоцентровое, рандомизированное исследование, о положительном влиянии изоглицирризинат магния при лечении хронического заболевания печени (ХЗП) с повышенным уровнем АЛТ среди 412 пациентов, включая ЛПП [17].

Результаты показали, что изоглицирризинат магния может значительно снизить уровни АЛТ и АСТ у пациентов, а общий эффективный уровень был высоким (72,22%, 73,53%). Между тем, не было явного рецидива после отмены, а частота побочных реакций была низкой (1,85%, 1,18%). В 2015 году изоглицирризинат магния был одобрен Управлением по контролю за продуктами и лекарствами Китая (CFDA) для лечения острого ЛПП, включая модели острого гепатоцеллюлярного повреждения и смешанного повреждения печени со значительно повышенным уровнем сывороточной АЛТ. Затем провели рандомизированное, двойное слепое, многодозовое, контролируемое активным препаратом, многоцентровое исследование II фазы с участием 174 пациентов для оценки безопасности и эффективности изоглицирризинат магния по сравнению с тiopропином, стандартной терапией для ЛПП в Китае, действие которого было аналогично N-ацетилцистеина [17].

Было показано, что как низкая, так и высокая доза изоглицирризината магния снижали уровень АЛТ даже на ранней стадии введения исследуемого препарата. По сравнению с тiopропином (61,02%), доли нормализации АЛТ на 4-й неделе были значительно больше при низкой дозе изоглицирризината магния (84,75%) и высокой дозе изоглицирризината магния (85,71%) соответственно [18].

При III фазе клинического исследования изоглицирризината магния при лечении острого лекарственного поражения печени, вызванного противоопухолевыми препаратами [19].

В общей сложности 55 пациентов с противоопухолевым ЛПП получали лечение изоглицирризинатом магния или тiopропином в течение 2 недель соответственно. Результаты показали, что после 1 недели лечения общий показатель эффективности в группе изоглицирризината магния был значительно выше, чем в группе положительного контроля. После 2 недель лечения показатель нормализации АЛТ и АСТ в группе изоглицирризината магния был значительно выше, чем в группе тiopропина, однако уровень билирубина не отмечался. Статистически значимой разницы в частоте побочных реакций между двумя группами не наблюдалось.

Полиенфосфатидилхолин. Полиенфосфатидилхолин очищается из фосфолипидов, которые извлекаются из соевых бобов. Составляя около 52%, диацилфосфолипидхолин (DLPC) является основным активным ингредиентом [20].

Он может обеспечить эндогенные фосфолипиды для восстановления поврежденных мембран клеток и органелл печени, чтобы восстановить функцию мембраны и повысить текучесть и стабильность клеточной мембраны, что защищает от заболеваний печени, вызванных различными факторами [21].

Частота рецидивов АЛТ при лечении полиенфосфатидилхолином при ЛПП была такой же, как и изоглицирризинатом магния (34,97%), посредством повторного анализа одноцентрового ретроспективного когортного исследования. Одноцентровое клиническое исследование с участием 78 пациентов с противотуберкулезным ЛПП показало, что полиенфосфатидилхолин значительно повышает уровни гем-оксигеназы-1 (ГО-1) и супероксиддисмутазы (СОД) в сыворотке крови и, таким образом, снижает реакции окислительного стресса [21].

Более того, полиенфосфатидилхолин часто использовался в качестве контрольного или комбинированного препарата во многих клинических исследованиях ЛПП, демонстрируя надежную эффективность в лечении ЛПП. Хотя до сих пор полиенфосфатидилхолин широко применяется в некоторых странах, он имеет потенциальную клиническую ценность и, как ожидается, будет изучаться в более качественных клинических исследованиях в будущем.

Бициклол. Бициклол (4, 40-диметокси-5, 6, 50, 60-диметилендиокси-2, 20-дикарбоксилат бифенил) является первым новым химическим препаратом, независимо разработанным и используемым для лечения воспалительного поражения печени [22].

Он был рекомендован клиническими рекомендациями российских врачей для лечения ЛПП. Его фармакологическая активность в основном заключается в ингибировании экспрессии и активности NF- κ B, IL-1 β , IL-18, TNF- α , TGF- β 1 и других воспалительных регуляторных факторов, вызванных повреждением печени, а также продукции активных форм кислорода (ROS) и оксида азота (NO), что снижает потребление антиоксидантов. Многие клинические исследования показали, что бициклол продемонстрировал хороший защитный эффект на печень во время острых и хронических поражений печени, вызванных различными химическими ядами, спиртами и другими агентами [23, 25].

Найционг В. и др. провели многоцентровое и рандомизированное контролируемое исследование 168 пациентов, чтобы изучить эффективность и безопасность перорального бициклола в сравнении с полиенфосфатидилхолином при лечении поражения печени, вызванного статинами. После 2 и 4 недель лечения снижение АЛТ в группе бициклола (25 мг три раза в день) было значительно выше, чем в группе полиенфосфатидилхолина (456 мг три раза в день), и не было значительной разницы в частоте побочных реакций между двумя группами [24].

Так исследование, проведенное Li F., подтверждает, что бициклол эффективен при противонейропатическом ЛПП и противопсориатическом ЛПП [26].

Для предоставления достаточных доказательств его эффективности необходимы дополнительные клинические исследования.

Силимарин. Силимарин — это флавоноид, впервые выделенный в 1968 году из экстракта семян расторопши пятнистой, который в основном представляет собой смесь флавонолов, полученных из лигнина, включая силибин, силидианин, силихристин и изосилибин, причем силибин является наиболее активным компонентом [27].

Такие препараты могут поддерживать текучесть мембраны клеток печени посредством противодействия перекисному окислению липидов и повышать устойчивость мембраны клеток печени к различным факторам повреждения, защищая тем самым от лекарственно-индуцированного поражения печени. Клинические данные 2000 пациентов с поражением печени, вызванным поганкой за 20 лет, и обнаружили, что силимарин может значительно снизить уровень смертности пациентов с отравлением поганкой (5,8%), в то время как у тех, кто не использовал силимарин, он достигал 14,1% [28].

Кроме того, данное исследование подтверждает, что раннее назначение силимарина может улучшить клинический исход у детей с отравлением поганкой [28].

Помимо лечения поражения печени, вызванного токсическими веществами, что более важно, существуют также клинические исследования указывающие на его потенциал для лечения ЛПП. Так Маржами М. и др. изучали эффективность и переносимость силимарина и урсодезоксихолевой кислоты (УДХК) при гипертрансаминаземии, вызванной 46 противосудорожными препаратами [29].

Результаты показали, что после 1 месяца лечения силимарином изменения АЛТ были значительно лучше, чем в группе УДХК, без очевидных побочных эффектов и что силибин сам по себе улучшает функцию печени у пациентов с ЛПП. Однако в то же время некоторые исследования ставят под сомнение его терапевтическую эффективность. Так в Иране было проведено рандомизированное двойное слепое клиническое исследование, в котором участвовало 55 случаев поражения печени, вызванного противотуберкулезными препаратами [29].

Исследование касалось тяжести поражения печени, продолжительности, необходимой для нормализации функции печени, пребывание в больнице и побочные эффекты. По его итогам статистически значимой разницы между группами силимарина и плацебо получено не было. Силимарин является безопасным растительным лекарственным средством, однако он не эффективен при лечении гепатотоксичности противотуберкулезных препаратов.

Антихолестатические препараты. Сообщалось о том, что многие лекарственные препараты вызывают повреждение желчных протоков, которое в основном затрагивает желчный эпителий междольковых протоков, вызывая воспалительную реакцию, направленную на холангиоциты. Холестатическое и смешанное холестатическое и гепатоцеллюлярное повреждение являются двумя наиболее тяжелыми проявлениями лекарственно-индуцированного заболевания печени (ЛИЗП). Появляется все больше доказательств того, что лекарственные препараты, выделяемые печенью в желчь, являются основными кандидатами на развитие холестатического заболевания печени у предрасположенных пациентов. Многие препараты нацелены на билиарный эпителий и приводят к «лекарственной холангиопатии» и «синдрому исчезающих желчных протоков» (VBDS), характеризующемуся потерей желчных протоков >50% из-за воспалительной реакции и некроза эпителия внутридольковых желчных протоков [30].

В большинстве случаев лекарственного холестаза разрешается с отменой вызывающего его лекарства и не развивается хроническое заболевание печени. Однако персистирующий холестаз и гипербилирубинемия приводят к хроническому холестазу или циррозу, что часто указывает на плохой прогноз. В связи с этим биопсия печени особенно важна для дифференциальной диагностики и лечения лекарственного холестаза. Таким образом, лечение холестаза или повреждения желчных протоков особенно важно при лечении ЛПП [31].

Урсодезоксихолевая кислота. УДХК, природная гидрофильная желчная кислота, основным механизмом действия которой является снижение индекса насыщения желчи холестерином и подавление всасывания холестерина в кишечнике, обладает различными гепатопротекторными свойствами, такими как защитное – на клетки, антиапоптозное, иммуномодулирующее и желчегонное действие. Это единственный препарат, одобренный FDA для лечения первичного билиарного холангита (ПБХ), и он также успешно применялся при различных холестатических заболеваниях печени. В руководствах Европейской ассоциации по изучению печени (EASL) и Азиатско-Тихоокеанской ассоциации по изучению печени (APASL) указано, что он широко используется при ЛПП с холестазом, хотя клинических доказательств пока недостаточно, а терапевтический эффект требует дальнейшего изучения [32, 33].

Изучалась гепатопротекторная эффективность УДХК у пациентов с ЛПП, инфицированных туберкулезом или нетуберкулезными микобактериями [34]. Результаты показали, что у всех пациентов, получавших УДХК, наблюдалось рентгенологическое и клиническое улучшение без побочных эффектов. Ретроспективно показало, что УДХК может ускорить восстановление общий билирубин, прямой билирубин, желчной кислоты и ГГТ у пациентов со средней и тяжелой ЛПП, при этом требуется непрерывное лечение в течение более 2 недель. Также изучили влияние УДХК у нескольких пациентов с ЛПП и обнаружили, что УДХК не улучшила время нормализации или частоту разрешения по сравнению с терапией без УДХК. Кроме того, время восстановления в группе лечения УДХК было еще больше. [34, 35] В нем отмечается, что УДХК, по-видимому, обладает некоторыми полезными свойствами при лечении ЛПП. Однако дизайн опубликованных исследований не позволяет сделать однозначный вывод об эффективности УДХК при ЛПП.

S-аденозилметионин. S-аденозилметионин является активной формой метионина в организме. Он образуется из субстрата L-метионина и АТФ, катализируемого s-аденозилметионинсинтетазой. Благодаря трансформации метильных, серных и аминопропильных групп, S-аденозилметионин участвует в детоксикации метаболизма желчных кислот и образовании глутатиона, улучшает текучесть клеточных мембран, способствует синтезу и секреции желчных кислот во многих аспектах и предотвращает повреждение клеток печени и некроз. Еще в 1990 году S-аденозилметионин считался эффективным средством для лечения внутрипеченочного холестаза, вызванного лекарственными средствами, включая эстроген, тауролитохолат, хлорпромазин и т. д. Он может облегчить симптом зуда и восстановить общий билирубин сыворотки и сывороточную ЩФ до нормы. Проведенное Perlamutrov Y. и соавт. исследование, в котором приняли участие 105 пациентов с ЛПП и холестазом (вызванным иммунодепрессантами), получающие S-аденозилметионин в качестве гепатопротектора против ЛПП, вызванного иммунодепрессантами в результате показали, что уровни АЛТ, АСТ, общего билирубина, ЩФ и ГГТ значительно снизились после лечения S-аденозилметионин, а симптомы внутрипеченочного холестаза, такие как зуд, усталость и желтуха, улучшились [36].

Наблюдательная программа Nouredin M., Sander-Struckmeier S. И др. показала, что S-аденозилметионин значительно снизил АЛТ и АСТ у пациентов с поражением печени, вызванным химиотерапией, после 2 недель лечения [37].

В частности, наблюдение за 50 онкологическими пациентами, у которых развилась гепатотоксичность, вызванная противораковой химиотерапией, продемонстрировало, что уровни АСТ, АЛТ и ЛДГ снижаются через одну или две недели лечения S-аденозилметионином [37]. Эти результаты наглядно продемонстрировали защитный эффект S-аденозилметионин при гепатотоксичности, вызванной противораковой химиотерапией [38].

Холестирамин. Холестирамин, также известный как калленамин, представляет собой неабсорбируемую стирольную анионообменную смолу. После приема внутрь он связывается с кишечной желевой кислотой, препятствуя реабсорбции желевой кислоты и увеличивая выведение желевой кислоты в 3–15 раз по сравнению с нормой [39]. В клинической практике холестирамин часто использовался для облегчения симптомов зуда кожи у пациентов с холестазом. В качестве специфической терапии руководства EASL и APASL рекомендовали использовать введение холестирамина для уменьшения течения гепатотоксичности, вызванной очень избранными препаратами, такими как лефлуномид и тербинафин [40]. В печени лефлуномид является субстратом печеночных микросомальных ферментов CYP2C9, CYP3A4 и CYP2A1. Препараты, которые оказывают индуцирующее или ингибирующее действие на эти микросомальные ферменты печени, несут риск неблагоприятного лекарственного взаимодействия с лефлуномидом. Поскольку активный метаболит лефлуномида обнаруживается в плазме в течение двух лет после отмены препарата, необходимо назначить холестирамин для улучшения выведения из организма до тех пор, пока уровни лефлуномида в плазме не станут неопределяемыми. Холестирамин, принимаемый перорально в дозе 8 г 3 раза в день в течение 24 часов, снижает концентрацию лефлуномида в плазме примерно на 40% через 24 часа и на 65% через 48 часов [41]. В систематическом обзоре обобщен предлагаемый алгоритм вымывания желчных кислот с помощью холестирамина при токсичности лефлуномида, который может послужить справочным материалом для клинической практики.

Помимо гепатопротекторов и антихолестатиков существуют некоторые специфические препараты, играющие важную роль в лечении ЛПП. Например, L-карнитин применялся при поражении печени, вызванном 3-кето-вальпроевой кислотой (ВПК) [42].

Антикоагулянты, такие как низкомолекулярные гепарины и дефибротид, применялись при синдроме синусоидальной обструкции (СОС)/печеночной веноокклюзионной болезни (ПВБ). L-карнитин является витаминоподобным производным аминокислоты, в основном получаемым из ежедневного рациона, особенно из красного мяса и молочных продуктов. Он играет ключевую роль в физиологическом метаболизме, включая содействие транспорту длинноцепочечных жирных кислот, предотвращение накопления ацетил-КоА в митохондриях и, таким образом, содействие β -окислению жирных кислот, которые в дальнейшем широко используются в продуктах для снижения веса. В своём исследовании Bohan T. P. и соавт., проведённом, на 92 пациента с фатальной гепатотоксичностью, вызванной синдромом синусоидальной обструкции было обнаружено, что характерным было снижение содержания L-карнитина в плазме у пациентов с фатальным поражением печени [43]. При этом 42 пациента, лечившихся L-карнитином, выжили 48%, а из 50 пациентов, получавших только поддерживающую терапию, выжили 10%. Несмотря на низкое качество доказательств, руководства EASL и APASL рекомендуют L-карнитин при поражении печени, вызванном синдромом синусоидальной обструкции.

Флавоноиды широко распространены в природных лекарственных средствах и обладают высокой активностью. В основном это флавоны, флавонолы, дигидрофлавоноиды и другие родственные им соединения. Большинство флавоноидов оказывают противовоспалительное, антиоксидантное и гепатопротекторное действие. Из группы природных флавоноидов распространённым является хризин, который защищает от гепатотоксичности, вызванной метотрексатом (MTX), восстанавливая клеточную антиоксидантную защиту и снижая экспрессию p53 и каспазы 3. Флавоноиды также предотвращают фрагментацию ДНК и изменения в системе митохондриальных ультрамикросом. Кроме того, общие флавоноиды из акации и прополиса также оказывают защитное действие при поражениях печени [44].

Следующим представителем является гесперидин, который снижает инфильтрацию воспалительных клеток и продукцию провоспалительных цитокинов, блокирует активацию сигнализации Toll-подобного рецептора (TLR)-4 и снижает окислительный стресс и воспалительную реакцию, вызванную парацетамолом у мышей. Гесперидин ингибирует опосредованную цитотоксичность, апоптоз и вызванную активными формами кислорода (ROS) регуляцию мРНК и белка гем-оксигеназы-1 (HO-1) в гепатоцитах мышей [45].

Силимарин представляет собой смесь флавоноидов с антиоксидантной, противовоспалительной, иммунорегуляторной, антипролиферативной, противовирусной и антифиброзной активностью. Он оказывает хорошее защитное действие при повреждении печени, вызванном противотуберкулезными препаратами и ацетаминофеном [46].

Полисахариды присутствуют в организме многих животных и растений и представляют собой полимеры, состоящие из моносахаридов, соединённых гликозидными связями. Они участвуют в различных процессах жизнедеятельности организмов, главным образом, ингибируя повреждения, вызываемые свободными радикалами. Они также регулируют функцию митохондрий и цитокинов, подавляют продукцию медиаторов воспаления и предотвращают апоптоз гепатоцитов [47, 48].

В последние годы также сообщалось о способности полисахаридов улучшать ткани печени у людей с ЛПП, включая тех, кто получал противотуберкулезные препараты (изониазид и рифампицин), гормональные препараты (гидрокортизон) и противоопухолевые препараты (циклофосфамид, метотрексат, паклитаксел и цисплатин) [49-53].

Модели на животных показали хорошие результаты для препаратов-кандидатов в профилактике и лечении ЛПП; новые исследования и разработки лекарственных средств продолжают обеспечивать надежную и осуществимую основу для лечения ЛПП [54].

Фукоидан ингибирует сверхэкспрессию CYP2E1 и снижает апоптоз, вызванный Bax, Bcl-2 и каспазой-3. Он снижает уровни воспалительных медиаторов TNF- α и IL-1 β , он также оказывает хорошее гепатопротекторное действие.

Алкалоиды – это азотсодержащие щелочные соединения, которые существуют в биосфере (в основном в растениях) и обладают значительной биологической активностью. Согласно недавним исследованиям, многие алкалоиды оказывают защитное действие на печень. Берберин значительно снижает уровни МДА (малоновый диальдегид) и МПО (миелопероксидаза) в печени, ингибирует фосфорилирование и повышает экспрессию Nrf-2 в ядре и его нижестоящего гена Mn-SOD. Кроме того, значительно снижает экспрессию провоспалительных цитокинов и расщепление каспазы-1 и ингибирует инфильтрацию макрофагов и нейтрофилов, оказывая значительный профилактический эффект на ЛПП [55].

Сапонины – это гликозиды со сложной структурой, встречающиеся в растительном мире. Сапонины присутствуют в женьшене, диосгенине, солодке, нотоженьшене, офиопогоне японском, платикодоне крупноцветковом, володушке и других природных лекарственных растениях. Сапонины обладают противоопухолевой, гипогликемической, холестеринснижающей, гепатопротекторной, иммунорегулирующей, противовоспалительной и другими биологическими свойствами [56-61].

Лигнаны — это природные соединения, синтезируемые путем полимеризации фенилпропаноидов (мономеров C3–C6), которые широко распространены в различных растениях и имеют разнообразную структуру и обширную биологическую активность. Лигнаны в лимоннике защищают печень и снижают уровень АЛТ в сыворотке. Например, метиловый эфир схизандрина и его аналоги используются для лечения гепатита в Китае [62].

Лигнаны индуцируют печеночную экспрессию целевых генов PXR Cyp3a11 и Ugt1a1, ускоряют метаболизм желчной кислоты и увеличивают количество желчной кислоты, поступающей из печени в кишечник или фекалии [63].

Терпеноиды – это природные соединения, образующиеся из изопрена или изопрена различными путями. Они являются основными компонентами эфирных масел и широко распространены в природе. В зависимости от количества изопреновых звеньев в их структуре их подразделяют на монотерпены, сесквитерпены, дитерпены и тритерпены [64].

Эфирное масло цитронеллы снижает уровни АЛТ, АСТ, ЩФ и выработку NO, ингибирует миграцию нейтрофилов у мышей с поражением печени и проявляет антиоксидантную активность, тем самым смягчая токсичность для печени [65].

Астаксантин ингибирует сигнальный путь JNK, опосредованный TNF- α , и фосфорилирование ERK и P38, предотвращает образование свободных радикалов, ингибирует окислительный стресс, уменьшает некроз гепатоцитов, защищает печень [66, 67].

Камебакаурин может значительно снижать уровни АЛТ и АСТ, ингибируя воспаление и окислительный стресс [68].

Гепатопротекторы и сопутствующие препараты занимают важное место в лечении лекарственно-индуцированного повреждения печени. Среди них выделяются НАС, глицирризиновая кислота, полиенфосфатидилхолин, бициклол, силимарин, УДХК и S-аденозилметионин, обладающие наиболее обоснованной доказательной базой. Природные соединения (флавоноиды, полисахариды, алкалоиды, сапонины, лигнаны, терпеноиды) представляют перспективное направление, но требуют дальнейших исследований.

Для формирования клинических рекомендаций необходимо проведение масштабных, хорошо спланированных РКИ с унифицированными критериями оценки эффективности и безопасности.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

Вклад авторов: Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE. Все авторы внесли существенный вклад в проведении научного исследования, подготовки и составлении статьи, ознакомились и одобрили финальную версию перед публикацией.

Список литературы

1. Lin J. H., Lu A. Y. H. Role of pharmacokinetics and metabolism in drug discovery and development // Pharmacological reviews. 1997. V. 49. №4. P. 403-449.
2. Achliya G. S., Wadodkar S. G., Dorle A. K. Evaluation of hepatoprotective effect of Amalkadi Ghrita against carbon tetrachloride-induced hepatic damage in rats // Journal of Ethnopharmacology. 2004. V. 90. №2-3. P. 229-232. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2003.09.037>
3. Subramoniam A., Pushpangadan P. Development of phytomedicines for liver diseases // Indian journal of Pharmacology. 1999. V. 31. №3. P. 166-175.
4. Adewusi E. A., Afolayan A. J. A review of natural products with hepatoprotective activity // J Med Plants Res. 2010. V. 4. №13. P. 1318-1334.
5. Ahsan R., Islam K. M., Musaddik A., Haque E. Hepatoprotective activity of methanol extract of some medicinal plants against carbon tetrachloride induced hepatotoxicity in albino rats // Global Journal of pharmacology. 2009. V. 3. №3. P. 116-122.
6. Asha V. V., Pushpangadan P. Preliminary evaluation of the antihepatotoxic activity of Phyllanthus kozhikodanus, P. maderaspatensis and Solanum indicum. 1998.
7. Morencos F. C., Puente A., Romero F. P. Infecciones bacterianas y parasitarias del hígado // Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado. 2008. V. 10. №9. P. 563-569. [https://doi.org/10.1016/S0211-3449\(08\)73115-1](https://doi.org/10.1016/S0211-3449(08)73115-1)
8. Amengual-Guedan M. J., Rodríguez Sánchez J. L. Autoinmunidad en las enfermedades del hígado (I) // Immunologia. 2000. V. 19. P. 90-102.
9. Deshwal N., Sharma A. K., Sharma P. Review on hepatoprotective plants // Int J Pharm Sci Rev Res. 2011. V. 7. P. 15-26.
10. Chattopadhyay R. R. Possible mechanism of hepatoprotective activity of Azadirachta indica leaf extract: part II // Journal of ethnopharmacology. 2003. V. 89. №2-3. P. 217-219. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2003.08.006>
11. Dekhuijzen P. N. R. Antioxidant properties of N-acetylcysteine: their relevance in relation to chronic obstructive pulmonary disease // European Respiratory Journal. 2004. V. 23. №4. P. 629-636. <https://doi.org/10.1183/09031936.04.00016804>
12. Brok J., Buckley N., Gluud C. Interventions for paracetamol (acetaminophen) overdoses. Protocol for a Cochrane Review // Cochrane Database of Systematic Reviews. 2001. №3.
13. Moosa M. S., Maartens G., Gunter H., Allie S., Chughlay M. F., Setshedi M., Cohen K. A Randomized controlled trial of intravenous N-acetylcysteine in the management of anti-tuberculosis drug-induced liver injury // Clinical Infectious Diseases. 2021. V. 73. №9. P. e3377-e3383. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1255>
14. Borlak J., van Bömmel F., Berg T. N-acetylcysteine and prednisolone treatment improved serum biochemistries in suspected flupirtine cases of severe idiosyncratic liver injury // Liver International. 2018. V. 38. №2. P. 365-376. <https://doi.org/10.1111/liv.13538>
15. Chalasani N. P., Maddur H., Russo M. W., Wong R. J., Reddy K. R., Practice Parameters Committee of the American College of Gastroenterology. ACG clinical guideline: diagnosis and management of idiosyncratic drug-induced liver injury // Official journal of the American College of

Gastroenterology| ACG. 2021. V. 116. №5. P. 878-898.
<https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001259>

16. Chalasani N. P., Hayashi P. H., Bonkovsky H. L., Navarro V. J., Lee W. M., Fontana R. J., Practice Parameters Committee of the American College of Gastroenterology ACG Clinical Guideline: the diagnosis and management of idiosyncratic drug-induced liver injury // Official journal of the American College of Gastroenterology| ACG. 2014. V. 109. №7. P. 950-966.
<https://doi.org/10.1038/ajg.2014.131>

17. Chiew A. L., Gluud C., Brok J., Buckley N. A. Interventions for paracetamol (acetaminophen) overdose // Cochrane Database of Systematic Reviews. 2018. №2.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD003328.pub3>

18. Wang Y., Wang Z., Gao M., Zhong H., Chen C., Yao Y., Mao Y. Efficacy and safety of magnesium isoglycyrrhizinate injection in patients with acute drug-induced liver injury: A phase II trial // Liver International. 2019. V. 39. №11. P. 2102-2111. <https://doi.org/10.1111/liv.14204>

19. Li-na T. A. N. G., Feng L. I. N., Zan S. H. E. N., Yuan-jue S. U. N., Yang Y. A. O. Magnesium isoglycyrrhizinate used in the treatment of chemotherapeutic drugs-induced acute liver dysfunction: A phase III clinical trial // Tumor. 2012. V. 32. №9. P. 738-743.

20. Shan D., Dai S., Chen Q., Xie Y., Hu Y. Hepatoprotective agents in the management of intrahepatic cholestasis of pregnancy: current knowledge and prospects // Frontiers in Pharmacology. 2023. V. 14. P. 1218432. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1218432>

21. Lei X., Zhang J., Xu Q., Li J., Qian Y., Zhang J., Mao Y. Exploring the efficacy and safety of polyene phosphatidylcholine for treatment of drug-induced liver injury using the Roussel Uclaf causality assessment method: a propensity score matching comparison // Journal of International Medical Research. 2021. V. 49. №8. P. 03000605211039810.

22. Li M., Luo Q., Tao Y., Sun X., Liu C. Pharmacotherapies for drug-induced liver injury: a current literature review // Frontiers in Pharmacology. 2022. V. 12. P. 806249.
<https://doi.org/10.3389/fphar.2021.806249>

23. Liu X., Zhao M., Mi J., Chen H., Sheng L., Li Y. (2017). Protective Effect of Bicyclol on Anti-tuberculosis Drug Induced Liver Injury in Rats // Molecules. V. 22 №4. P. 524.
<https://doi.org/10.3390/molecules22040524>

24. Naqiong W., Liansheng W., Zhanying H., Yuanlin G., Chenggang Z., Ying G., Jianjun L. A multicenter and randomized controlled trial of bicyclol in the treatment of statin-induced liver injury // Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research. 2017. V. 23. P. 5760. <https://doi.org/10.12659/msm.904090>

25. ha oh 愛播, Wang ξ 安華, Zhao S 含量, Wang Q IU 真, MA AI 過. 双环醇治疗抗结核药致肝损害疗效的 Meta 分析 // 中华疾病控制杂志. 2018. V. 22. №4. P. 390-395.

26. Li F., Zhao Y., Li D., Hu R. Inhibition effect of bicyclol on lipid peroxidation in liver injury induced by neuropathic drugs // Med. J. West. China. 2018. V. 30. №03. P. 446-448.

27. Hashem A., Shastri Y., Al Otaibi M., Buchel E., Saleh H., Ahmad R., Gillesen A. Expert opinion on the management of Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) in the Middle east with a focus on the use of silymarin // Gastroenterology Insights. 2021. V. 12. №2. P. 155-165.
<https://doi.org/10.3390/gastroent12020014>

28. Benić M. S., Nežić L., Vujić-Aleksić V., Mititelu-Tartau L. Novel therapies for the treatment of drug-induced liver injury: a systematic review // Frontiers in Pharmacology. 2022. V. 12. P. 785790.
<https://doi.org/10.3389/fphar.2021.785790>

29. Marjani M., Fahim F., Sadr M., Dizaji M. K., Moniri A., Khabiri S., Velayati A. A. Evaluation of Silymarin for management of anti-tuberculosis drug induced liver injury: a randomized clinical trial // Gastroenterology and hepatology from bed to bench. 2019. V. 12. №2. P. 138.

30. Bessone F., Hernández N., Tanno M., Roma M. G. Drug-induced vanishing bile duct syndrome: from pathogenesis to diagnosis and therapeutics // *Seminars in Liver Disease*. Thieme Medical Publishers, Inc., 2021. V. 41. №03. P. 331-348. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1729972>
31. Bessone F., Robles-Diaz M., Hernandez N., Medina-Caliz I., Lucena M. I., Andrade R. J. Assessment of serious acute and chronic idiosyncratic drug-induced liver injury in clinical practice // *Seminars in liver disease*. Thieme Medical Publishers, 2019. V. 39. №03. P. 381-394. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1685519>
32. European Association for the Study of the Liver EASL Clinical Practice Guidelines: Drug-Induced Liver Injury // *J. Hepatol.* 2019. V. 70. №6. P. 1222–1261. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2019.02.014>
33. Devarbhavi H., Aithal G., Treeprasertsuk S., Takikawa H., Mao Y., Shasthry S. M., Asia Pacific Association of Study of Liver. Drug-induced liver injury: Asia Pacific Association of Study of Liver consensus guidelines // *Hepatology international*. 2021. V. 15. №2. P. 258-282. <https://doi.org/10.1007/s12072-021-10144-3>
34. Salas-Silva S., Simoni-Nieves A., Lopez-Ramirez J., Bucio L., Gómez-Quiroz L. E., Gutiérrez-Ruiz M. C., Roma M. G. Cholangiocyte death in ductopenic cholestatic cholangiopathies: Mechanistic basis and emerging therapeutic strategies // *Life Sciences*. 2019. V. 218. P. 324-339. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2018.12.044>
35. Robles-Díaz M., Nezic L., Vujic-Aleksic V., Björnsson E. S. Role of ursodeoxycholic acid in treating and preventing idiosyncratic drug-induced liver injury. A systematic review // *Frontiers in Pharmacology*. 2021. V. 12. P. 744488. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.744488>
36. Perlamutrov Y., Bakulev A., Korsunskaya I., Orlov E., Bolotnikova N. Ademetionine in treatment of drug induced liver injury: an observational study in Russian patients, receiving immunosuppressive therapy for psoriasis // *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2014. V. 5. №12. P. 5163.
37. Nouredin M., Sander-Struckmeier S., Mato J. M. Early treatment efficacy of S-adenosylmethionine in patients with intrahepatic cholestasis: A systematic review // *World journal of hepatology*. 2020. V. 12. №2. P. 46. <https://doi.org/10.4254/wjh.v12.i2.46>
38. Vincenzi B., Santini D., Frezza A. M., Berti P., Vespasiani U., Picardi A., Tonini G. The role of S-adenosyl methionine in preventing FOLFOX-induced liver toxicity: a retrospective analysis in patients affected by resected colorectal cancer treated with adjuvant FOLFOX regimen // *Expert opinion on drug safety*. 2011. V. 10. №3. P. 345-349. <https://doi.org/10.1517/14740338.2011.562888>
39. Andrade R. J., Aithal G. P., Björnsson E. S., Kaplowitz N., Kullak-Ublick G. A., Larrey D., Karlsen T. H. EASL clinical practice guidelines: drug-induced liver injury // *Journal of hepatology*. 2019. V. 70. №6. P. 1222-1261. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2019.02.014>
40. Alamri R. D., Elmeligy M. A., Albalawi G. A., Alquayr S. M., Alsubhi S. S., El-Ghaiesh S. H. Leflunomide an immunomodulator with antineoplastic and antiviral potentials but drug-induced liver injury: A comprehensive review // *International immunopharmacology*. 2021. V. 93. P. 107398. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2021.107398>
41. Stine J. G., Lewis J. H. Current and future directions in the treatment and prevention of drug-induced liver injury: a systematic review // *Expert review of gastroenterology & hepatology*. 2016. V. 10. №4. P. 517-536. <https://doi.org/10.1586/17474124.2016.1127756>
42. Lheureux P. E., Penaloza A., Zahir S., Gris M. Science review: carnitine in the treatment of valproic acid-induced toxicity—what is the evidence? // *Critical Care*. 2005. V. 9. №5. P. 431. <https://doi.org/10.1186/cc3742>

43. Bohan T. P., Helton E., McDonald I., Konig S., Gazitt S., Sugimoto T., Koch G. Effect of L-carnitine treatment for valproate-induced hepatotoxicity // *Neurology*. 2001. V. 56. №10. P. 1405-1409. <https://doi.org/10.1212/wnl.56.10.1405>
44. Wan J., Kuang G., Zhang L., Jiang R., Chen Y., He Z., Ye D. Hesperetin attenuated acetaminophen-induced hepatotoxicity by inhibiting hepatocyte necrosis and apoptosis, oxidative stress and inflammatory response via upregulation of heme oxygenase-1 expression // *International immunopharmacology*. 2020. V. 83. P. 106435. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2020.106435>
45. Jiménez-Arellanes M. A., Gutiérrez-Rebolledo G. A., Meckes-Fischer M., León-Díaz R. Medical plant extracts and natural compounds with a hepatoprotective effect against damage caused by antitubercular drugs: A review // *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 2016. V. 9. №12. P. 1141-1149. <https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2016.10.010>
46. He J. L., Zhou Z. W., Yin J. J., He C. Q., Zhou S. F., Yu Y. Schisandra chinensis regulates drug metabolizing enzymes and drug transporters via activation of Nrf2-mediated signaling pathway // *Drug design, development and therapy*. 2014. P. 127-146. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S68501>
47. Feng S., Qiu B., Zou L., Liu K., Xu X., Zhu H. Schisandrin B elicits the Keap1-Nrf2 defense system via carbene reactive metabolite which is less harmful to mice liver // *Drug Design, Development and Therapy*. 2018. P. 4033-4046. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S176561>
48. Gao Y. Q., Zhou Z. H., Shan J. J. The effect of natural polysaccharides on drug-induced liver injury: research advances // *J Int Pharm Res*. 2019. V. 46. P. 163-70.
49. Wang J., Luo W., Li B., Lv J., Ke X., Ge D., Liao Y. Sagittaria sagittifolia polysaccharide protects against isoniazid-and rifampicin-induced hepatic injury via activation of nuclear factor E2-related factor 2 signaling in mice // *Journal of ethnopharmacology*. 2018. V. 227. P. 237-245. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.09.002>
50. Xu Y. F. Effect of polysaccharide from Cordyceps militaris (Ascomycetes) on physical fatigue induced by forced swimming // *International journal of medicinal mushrooms*. 2016. V. 18. №12. <https://doi.org/10.1615/IntJMedMushrooms.v18.i12.30>
51. Fahmy S. R., Amien A. I., Abd-Elgleel F. M., Elaskalany S. M. Antihepatotoxic efficacy of Mangifera indica L. polysaccharides against cyclophosphamide in rats // *Chemico-biological interactions*. 2016. V. 244. P. 113-120. <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2015.11.009>
52. Şener G., Ekşioğlu-Demiralp E., Çetiner M., Ercan F., Yeğen B. Ç. β-glucan ameliorates methotrexate-induced oxidative organ injury via its antioxidant and immunomodulatory effects // *European journal of pharmacology*. 2006. V. 542. №1-3. P. 170-178. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2006.02.056>
53. Şener G., Toklu H., Ercan F., Erkanlı G. Protective effect of β-glucan against oxidative organ injury in a rat model of sepsis // *International immunopharmacology*. 2005. V. 5. №9. P. 1387-1396. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2005.03.007>
54. Karaduman D., Eren B., Keles O. N. The protective effect of beta-1, 3-D-glucan on taxol-induced hepatotoxicity: a histopathological and stereological study // *Drug and chemical toxicology*. 2010. V. 33. №1. P. 8-16. <https://doi.org/10.3109/01480540903380472>
55. Hong S. W., Lee H. S., Jung K. H., Lee H., Hong S. S. Protective effect of fucoidan against acetaminophen-induced liver injury // *Archives of pharmacal research*. 2012. V. 35. №6. P. 1099-1105. <https://doi.org/10.1007/s12272-012-0618-5>
56. Han L., Yao S., Cao S., Mo G., Li J., Cao Y., Huang F. Triterpenoid saponins from anemone flaccida suppress tumor cell proliferation by regulating MAPK, PD1/PDL1, and STAT3 signaling pathways and altering cancer metabolism // *OncoTargets and therapy*. 2019. P. 10917-10930. <https://doi.org/10.2147/OTT.S212666>

57. Xu J., Wang S., Feng T., Chen Y., Yang G. Hypoglycemic and hypolipidemic effects of total saponins from *Stauntonia chinensis* in diabetic db/db mice // *Journal of cellular and molecular medicine*. 2018. V. 22. №12. P. 6026-6038. <https://doi.org/10.1111/jcmm.13876>
58. Vinarova L., Vinarov Z., Atanasov V., Pantcheva I., Tcholakova S., Denkov N., Stoyanov S. Lowering of cholesterol bioaccessibility and serum concentrations by saponins: in vitro and in vivo studies // *Food & function*. 2015. V. 6. №2. P. 501-512. <https://doi.org/10.1039/c4fo00785a>
59. Qu X., Gao H., Tao L., Zhang Y., Zhai J., Sun J., Zhang S. Astragaloside IV protects against cisplatin-induced liver and kidney injury via autophagy-mediated inhibition of NLRP3 in rats // *The Journal of toxicological sciences*. 2019. V. 44. №3. P. 167-175. <https://doi.org/10.2131/jts.44.167>
60. Ma X., Chi X., Yuan L., Wang Y., Li Z., Xu W., Hu S. Immunomodulatory effect of ginseng stem-leaf saponins and selenium on Harderian gland in immunization of chickens to Newcastle disease vaccine // *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 2020. V. 225. P. 110061. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2020.110061>
61. Kang S. H., Kim T. H., Shin K. C., Ko Y. J., Oh D. K. Biotransformation of food-derived saponins, platycosides, into deglycosylated saponins including deglycosylated platycodin D and their anti-inflammatory activities // *Journal of agricultural and food chemistry*. 2019. V. 67. №5. P. 1470-1477. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b06399>
62. Hu J. N., Xu X. Y., Li W., Wang Y. M., Liu Y., Wang Z., Wang Y. P. Ginsenoside Rk1 ameliorates paracetamol-induced hepatotoxicity in mice through inhibition of inflammation, oxidative stress, nitrative stress and apoptosis // *Journal of ginseng research*. 2019. V. 43. №1. P. 10-19. <https://doi.org/10.1016/j.jgr.2017.07.003>
63. Zhang Y., Zhong X., Xi Z., Li Y., Xu H. Antiviral Potential of the Genus *Panax*: An updated review on their effects and underlying mechanism of action // *Journal of Ginseng Research*. 2023. V. 47. №2. P. 183-192. <https://doi.org/10.1016/j.jgr.2022.11.003>
64. Fan S., Liu C., Jiang Y., Gao Y., Chen Y., Fu K., Bi H. Lignans from *Schisandra sphenanthera* protect against lithocholic acid-induced cholestasis by pregnane X receptor activation in mice // *Journal of ethnopharmacology*. 2019. V. 245. P. 112103. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112103>
65. 梁丽. 具有保肝作用的天然药物开发进展 // *生物资源*. 2018. V. 40. №2. P. 148-158. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112103>
66. Uchida N. S., Silva-Filho S. E., Aguiar R. P., Wiirzler L. A. M., Cardia G. F. E., Cavalcante H. A. O., Cuman R. K. N. Protective effect of *Cymbopogon citratus* essential oil in experimental model of acetaminophen-induced liver injury // *The American journal of Chinese medicine*. 2017. V. 45. №03. P. 515-532. <https://doi.org/10.1142/s0192415x17500318>
67. Zhang J., Zhang S., Bi J., Gu J., Deng Y., Liu C. Astaxanthin pretreatment attenuates acetaminophen-induced liver injury in mice // *International Immunopharmacology*. 2017. V. 45. P. 26-33. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2017.01.028>
68. Yoshioka H., Aoyagi Y., Fukuishi N., Gui M. Y., Jin Y. R., Li X. W., Nonogaki T. Suppressive effect of kamebakaurin on acetaminophen-induced hepatotoxicity by inhibiting lipid peroxidation and inflammatory response in mice // *Pharmacological Reports*. 2017. V. 69. №5. P. 903-907. <https://doi.org/10.1016/j.pharep.2017.04.004>

References:

1. Lin, J. H., & Lu, A. Y. (1997). Role of pharmacokinetics and metabolism in drug discovery and development. *Pharmacological reviews*, 49(4), 403-449.
2. Achliya, G. S., Wadodkar, S. G., & Dorle, A. K. (2004). Evaluation of hepatoprotective effect of Amalkadi Ghrita against carbon tetrachloride-induced hepatic damage in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 90(2-3), 229-232. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2003.09.037>

3. Subramoniam, A., & Pushpangadan, P. (1999). Development of phytomedicines for liver diseases. *Indian journal of Pharmacology*, 31(3), 166-175.
4. Adewusi, E. A., & Afolayan, A. J. (2010). A review of natural products with hepatoprotective activity. *J Med Plants Res*, 4(13), 1318-1334.
5. Ahsan, R., Islam, K. M., Musaddik, A., & Haque, E. (2009). Hepatoprotective activity of methanol extract of some medicinal plants against carbon tetrachloride induced hepatotoxicity in albino rats. *Global Journal of pharmacology*, 3(3), 116-122.
6. Asha, V. V., & Pushpangadan, P. (1998). Preliminary evaluation of the antihepatotoxic activity of *Phyllanthus kozhikodanus*, *P. maderaspatensis* and *Solanum indicum*.
7. Morencos, F. C., Puente, A., & Romero, F. P. (2008). Infecciones bacterianas y parasitarias del hígado. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 10(9), 563-569. [https://doi.org/10.1016/S0211-3449\(08\)73115-1](https://doi.org/10.1016/S0211-3449(08)73115-1)
8. Amengual-Guedan, M. J., & Rodríguez Sánchez, J. L. (2000). Autoinmunidad en las enfermedades del hígado (I). *Immunologia*, 19, 90-102.
9. Deshwal, N., Sharma, A. K., & Sharma, P. (2011). Review on hepatoprotective plants. *Int J Pharm Sci Rev Res*, 7, 15-26.
10. Chattopadhyay, R. (2003). Possible mechanism of hepatoprotective activity of *Azadirachta indica* leaf extract: part II. *Journal of ethnopharmacology*, 89(2-3), 217-219. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2003.08.006>
11. Dekhuijzen, P. N. R. (2004). Antioxidant properties of N-acetylcysteine: their relevance in relation to chronic obstructive pulmonary disease. *European Respiratory Journal*, 23(4), 629-636. <https://doi.org/10.1183/09031936.04.00016804>
12. Brok, J., Buckley, N., & Gluud, C. (2001). Interventions for paracetamol (acetaminophen) overdoses. Protocol for a Cochrane Review. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3).
13. Moosa, M. S., Maartens, G., Gunter, H., Allie, S., Chughlay, M. F., Setshedi, M., ... & Cohen, K. (2021). A Randomized controlled trial of intravenous N-acetylcysteine in the management of anti-tuberculosis drug-induced liver injury. *Clinical Infectious Diseases*, 73(9), e3377-e3383. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1255>
14. Borlak, J., van Bömmel, F., & Berg, T. (2018). N-acetylcysteine and prednisolone treatment improved serum biochemistries in suspected flupirtine cases of severe idiosyncratic liver injury. *Liver International*, 38(2), 365-376. <https://doi.org/10.1111/liv.13538>
15. Chalasani, N. P., Maddur, H., Russo, M. W., Wong, R. J., Reddy, K. R., & Practice Parameters Committee of the American College of Gastroenterology. (2021). ACG clinical guideline: diagnosis and management of idiosyncratic drug-induced liver injury. *Official journal of the American College of Gastroenterology | ACG*, 116(5), 878-898. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001259>
16. Chalasani, N. P., Hayashi, P. H., Bonkovsky, H. L., Navarro, V. J., Lee, W. M., Fontana, R. J., & Practice Parameters Committee of the American College of Gastroenterology. (2014). ACG Clinical Guideline: the diagnosis and management of idiosyncratic drug-induced liver injury. *Official journal of the American College of Gastroenterology | ACG*, 109(7), 950-966. <https://doi.org/10.1038/ajg.2014.131>
17. Chiew, A. L., Gluud, C., Brok, J., & Buckley, N. A. (2018). Interventions for paracetamol (acetaminophen) overdose. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003328.pub3>
18. Wang, Y., Wang, Z., Gao, M., Zhong, H., Chen, C., Yao, Y., ... & Mao, Y. (2019). Efficacy and safety of magnesium isoglycyrrhizinate injection in patients with acute drug-induced liver injury: A phase II trial. *Liver International*, 39(11), 2102-2111. <https://doi.org/10.1111/liv.14204>

19. Li-na, T. A. N. G., Feng, L. I. N., Zan, S. H. E. N., Yuan-jue, S. U. N., & Yang, Y. A. O. (2012). Magnesium isoglycyrrhizinate used in the treatment of chemotherapeutic drugs-induced acute liver dysfunction: A phase III clinical trial. *Tumor*, 32(9), 738-743.
20. Shan, D., Dai, S., Chen, Q., Xie, Y., & Hu, Y. (2023). Hepatoprotective agents in the management of intrahepatic cholestasis of pregnancy: current knowledge and prospects. *Frontiers in Pharmacology*, 14, 1218432. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1218432>
21. Lei, X., Zhang, J., Xu, Q., Li, J., Qian, Y., Zhang, J., ... & Mao, Y. (2021). Exploring the efficacy and safety of polyene phosphatidylcholine for treatment of drug-induced liver injury using the Roussel Uclaf causality assessment method: a propensity score matching comparison. *Journal of International Medical Research*, 49(8), 03000605211039810.
22. Li, M., Luo, Q., Tao, Y., Sun, X., & Liu, C. (2022). Pharmacotherapies for drug-induced liver injury: a current literature review. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 806249. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.806249>
23. Liu, X., Zhao, M., Mi, J., Chen, H., Sheng, L., & Li, Y. (2017). Protective Effect of Bicyclol on Anti-tuberculosis Drug Induced Liver Injury in Rats. *Molecules*, 22(4), 524. <https://doi.org/10.3390/molecules22040524>
24. Naqiong, W., Liansheng, W., Zhanying, H., Yuanlin, G., Chenggang, Z., Ying, G., ... & Jianjun, L. (2017). A multicenter and randomized controlled trial of bicyclol in the treatment of statin-induced liver injury. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 23, 5760. <https://doi.org/10.12659/msm.904090>
25. Hao Haibo, Wang Xianhua, Zhao Shanliang, Wang Qiuzhen, & Ma Aiguo. (2018). Meta-analysis of the efficacy of bicyclol in treating anti-tuberculosis drug-induced liver damage. *Chinese Journal of Disease Control*, 22(4), 390-395.
26. Li, F., Zhao, Y., Li, D., & Hu, R. (2018). Inhibition effect of bicyclol on lipid peroxidation in liver injury induced by neuropathic drugs. *Med. J. West. China*, 30(03), 446-448.
27. Hashem, A., Shastri, Y., Al Otaibi, M., Buchel, E., Saleh, H., Ahmad, R., ... & Gillesen, A. (2021). Expert opinion on the management of Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) in the Middle east with a focus on the use of silymarin. *Gastroenterology Insights*, 12(2), 155-165. <https://doi.org/10.3390/gastroent12020014>
28. Benić, M. S., Nežić, L., Vujić-Aleksić, V., & Mititelu-Tartau, L. (2022). Novel therapies for the treatment of drug-induced liver injury: a systematic review. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 785790. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.785790>
29. Marjani, M., Fahim, F., Sadr, M., Dizaji, M. K., Moniri, A., Khabiri, S., ... & Velayati, A. A. (2019). Evaluation of Silymarin for management of anti-tuberculosis drug induced liver injury: a randomized clinical trial. *Gastroenterology and hepatology from bed to bench*, 12(2), 138.
30. Bessone, F., Hernández, N., Tanno, M., & Roma, M. G. (2021, August). Drug-induced vanishing bile duct syndrome: from pathogenesis to diagnosis and therapeutics. In *Seminars in Liver Disease* (Vol. 41, No. 03, pp. 331-348). Thieme Medical Publishers, Inc.. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1729972>
31. Bessone, F., Robles-Diaz, M., Hernandez, N., Medina-Caliz, I., Lucena, M. I., & Andrade, R. J. (2019, July). Assessment of serious acute and chronic idiosyncratic drug-induced liver injury in clinical practice. In *Seminars in liver disease* (Vol. 39, No. 03, pp. 381-394). Thieme Medical Publishers. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1685519>
32. European Association for the Study of the Liver (2019). EASL Clinical Practice Guidelines: Drug-Induced Liver Injury. *J. Hepatol.* 70 (6), 1222–1261. 10.1016/j.jhep.2019.02.014
33. Devarbhavi, H., Aithal, G., Treeprasertsuk, S., Takikawa, H., Mao, Y., Shasthry, S. M., ... & Asia Pacific Association of Study of Liver. (2021). Drug-induced liver injury: Asia Pacific

Association of Study of Liver consensus guidelines. *Hepatology international*, 15(2), 258-282. <https://doi.org/10.1007/s12072-021-10144-3>

34. Salas-Silva, S., Simoni-Nieves, A., Lopez-Ramirez, J., Bucio, L., Gómez-Quiroz, L. E., Gutiérrez-Ruiz, M. C., & Roma, M. G. (2019). Cholangiocyte death in ductopenic cholestatic cholangiopathies: Mechanistic basis and emerging therapeutic strategies. *Life Sciences*, 218, 324-339. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2018.12.044>

35. Robles-Díaz, M., Nezic, L., Vujic-Aleksic, V., & Björnsson, E. S. (2021). Role of ursodeoxycholic acid in treating and preventing idiosyncratic drug-induced liver injury. A systematic review. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 744488. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.744488>

36. Perlamutrov, Y., Bakulev, A., Korsunskaya, I., Orlov, E., & Bolotnikova, N. (2014). Ademetionine in treatment of drug induced liver injury: an observational study in Russian patients, receiving immunosuppressive therapy for psoriasis. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(12), 5163.

37. Nouredin, M., Sander-Struckmeier, S., & Mato, J. M. (2020). Early treatment efficacy of S-adenosylmethionine in patients with intrahepatic cholestasis: A systematic review. *World journal of hepatology*, 12(2), 46. <https://doi.org/10.4254/wjh.v12.i2.46>

38. Vincenzi, B., Santini, D., Frezza, A. M., Berti, P., Vespasiani, U., Picardi, A., & Tonini, G. (2011). The role of S-adenosyl methionine in preventing FOLFOX-induced liver toxicity: a retrospective analysis in patients affected by resected colorectal cancer treated with adjuvant FOLFOX regimen. *Expert opinion on drug safety*, 10(3), 345-349. <https://doi.org/10.1517/14740338.2011.562888>

39. Andrade, R. J., Aithal, G. P., Björnsson, E. S., Kaplowitz, N., Kullak-Ublick, G. A., Larrey, D., & Karlsen, T. H. (2019). EASL clinical practice guidelines: drug-induced liver injury. *Journal of hepatology*, 70(6), 1222-1261. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2019.02.014>

40. Alamri, R. D., Elmeligy, M. A., Albalawi, G. A., Alquayr, S. M., Alsubhi, S. S., & El-Ghaiesh, S. H. (2021). Leflunomide an immunomodulator with antineoplastic and antiviral potentials but drug-induced liver injury: A comprehensive review. *International immunopharmacology*, 93, 107398. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2021.107398>

41. Stine, J. G., & Lewis, J. H. (2016). Current and future directions in the treatment and prevention of drug-induced liver injury: a systematic review. *Expert review of gastroenterology & hepatology*, 10(4), 517-536. <https://doi.org/10.1586/17474124.2016.1127756>

42. Lheureux, P. E., Penalzoza, A., Zahir, S., & Gris, M. (2005). Science review: carnitine in the treatment of valproic acid-induced toxicity—what is the evidence?. *Critical Care*, 9(5), 431. <https://doi.org/10.1186/cc3742>

43. Bohan, T. P., Helton, E., McDonald, I., König, S., Gazitt, S., Sugimoto, T., ... & Koch, G. (2001). Effect of L-carnitine treatment for valproate-induced hepatotoxicity. *Neurology*, 56(10), 1405-1409. <https://doi.org/10.1212/wnl.56.10.1405>

44. Wan, J., Kuang, G., Zhang, L., Jiang, R., Chen, Y., He, Z., & Ye, D. (2020). Hesperetin attenuated acetaminophen-induced hepatotoxicity by inhibiting hepatocyte necrosis and apoptosis, oxidative stress and inflammatory response via upregulation of heme oxygenase-1 expression. *International immunopharmacology*, 83, 106435. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2020.106435>

45. Jiménez-Arellanes, M. A., Gutiérrez-Rebolledo, G. A., Meckes-Fischer, M., & León-Díaz, R. (2016). Medical plant extracts and natural compounds with a hepatoprotective effect against damage caused by antitubercular drugs: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 9(12), 1141-1149. <https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2016.10.010>

46. He, J. L., Zhou, Z. W., Yin, J. J., He, C. Q., Zhou, S. F., & Yu, Y. (2014). Schisandra chinensis regulates drug metabolizing enzymes and drug transporters via activation of Nrf2-mediated signaling pathway. *Drug design, development and therapy*, 127-146. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S68501>
47. Feng, S., Qiu, B., Zou, L., Liu, K., Xu, X., & Zhu, H. (2018). Schisandrin B elicits the Keap1-Nrf2 defense system via carbene reactive metabolite which is less harmful to mice liver. *Drug Design, Development and Therapy*, 4033-4046. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S176561>
48. Gao, Y. Q., Zhou, Z. H., & Shan, J. J. (2019). The effect of natural polysaccharides on drug-induced liver injury: research advances. *J Int Pharm Res*, 46, 163-70.
49. Wang, J., Luo, W., Li, B., Lv, J., Ke, X., Ge, D., ... & Liao, Y. (2018). Sagittaria sagittifolia polysaccharide protects against isoniazid-and rifampicin-induced hepatic injury via activation of nuclear factor E2-related factor 2 signaling in mice. *Journal of ethnopharmacology*, 227, 237-245. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.09.002>
50. Xu, Y. F. (2016). Effect of polysaccharide from Cordyceps militaris (Ascomycetes) on physical fatigue induced by forced swimming. *International journal of medicinal mushrooms*, 18(12). <https://doi.org/10.1615/IntJMedMushrooms.v18.i12.30>
51. Fahmy, S. R., Amien, A. I., Abd-Elgleel, F. M., & Elaskalany, S. M. (2016). Antihepatotoxic efficacy of Mangifera indica L. polysaccharides against cyclophosphamide in rats. *Chemico-biological interactions*, 244, 113-120. <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2015.11.009>
52. Şener, G., Ekşioğlu-Demiralp, E., Çetiner, M., Ercan, F., & Yeğen, B. Ç. (2006). β -glucan ameliorates methotrexate-induced oxidative organ injury via its antioxidant and immunomodulatory effects. *European journal of pharmacology*, 542(1-3), 170-178. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2006.02.056>
53. Şener, G., Toklu, H., Ercan, F., & Erkanlı, G. (2005). Protective effect of β -glucan against oxidative organ injury in a rat model of sepsis. *International immunopharmacology*, 5(9), 1387-1396. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2005.03.007>
54. Karaduman, D., Eren, B., & Keles, O. N. (2010). The protective effect of beta-1, 3-D-glucan on taxol-induced hepatotoxicity: a histopathological and stereological study. *Drug and chemical toxicology*, 33(1), 8-16. <https://doi.org/10.3109/01480540903380472>
55. Hong, S. W., Lee, H. S., Jung, K. H., Lee, H., & Hong, S. S. (2012). Protective effect of fucoidan against acetaminophen-induced liver injury. *Archives of pharmacal research*, 35(6), 1099-1105. <https://doi.org/10.1007/s12272-012-0618-5>
56. Han, L., Yao, S., Cao, S., Mo, G., Li, J., Cao, Y., & Huang, F. (2019). Triterpenoid saponins from anemone flaccida suppress tumor cell proliferation by regulating MAPK, PD1/PDL1, and STAT3 signaling pathways and altering cancer metabolism. *OncoTargets and therapy*, 10917-10930. <https://doi.org/10.2147/OTT.S212666>
57. Xu, J., Wang, S., Feng, T., Chen, Y., & Yang, G. (2018). Hypoglycemic and hypolipidemic effects of total saponins from Stauntonia chinensis in diabetic db/db mice. *Journal of cellular and molecular medicine*, 22(12), 6026-6038. <https://doi.org/10.1111/jcmm.13876>
58. Vinarova, L., Vinarov, Z., Atanasov, V., Pantcheva, I., Tcholakova, S., Denkov, N., & Stoyanov, S. (2015). Lowering of cholesterol bioaccessibility and serum concentrations by saponins: in vitro and in vivo studies. *Food & function*, 6(2), 501-512. <https://doi.org/10.1039/c4fo00785a>
59. Qu, X., Gao, H., Tao, L., Zhang, Y., Zhai, J., Sun, J., ... & Zhang, S. (2019). Astragaloside IV protects against cisplatin-induced liver and kidney injury via autophagy-mediated inhibition of NLRP3 in rats. *The Journal of toxicological sciences*, 44(3), 167-175. <https://doi.org/10.2131/jts.44.167>
60. Ma, X., Chi, X., Yuan, L., Wang, Y., Li, Z., Xu, W., ... & Hu, S. (2020). Immunomodulatory effect of ginseng stem-leaf saponins and selenium on Harderian gland in immunization of chickens

to Newcastle disease vaccine. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 225, 110061. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2020.110061>

61. Kang, S. H., Kim, T. H., Shin, K. C., Ko, Y. J., & Oh, D. K. (2019). Biotransformation of food-derived saponins, platycosides, into deglycosylated saponins including deglycosylated platycodin D and their anti-inflammatory activities. *Journal of agricultural and food chemistry*, 67(5), 1470-1477. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b06399>

62. Hu, J. N., Xu, X. Y., Li, W., Wang, Y. M., Liu, Y., Wang, Z., & Wang, Y. P. (2019). Ginsenoside Rk1 ameliorates paracetamol-induced hepatotoxicity in mice through inhibition of inflammation, oxidative stress, nitrative stress and apoptosis. *Journal of ginseng research*, 43(1), 10-19. <https://doi.org/10.1016/j.jgr.2017.07.003>

63. Zhang, Y., Zhong, X., Xi, Z., Li, Y., & Xu, H. (2023). Antiviral Potential of the Genus Panax: An updated review on their effects and underlying mechanism of action. *Journal of Ginseng Research*, 47(2), 183-192. <https://doi.org/10.1016/j.jgr.2022.11.003>

64. Fan, S., Liu, C., Jiang, Y., Gao, Y., Chen, Y., Fu, K., ... & Bi, H. (2019). Lignans from Schisandra sphenanthera protect against lithocholic acid-induced cholestasis by pregnane X receptor activation in mice. *Journal of ethnopharmacology*, 245, 112103.

65. Liang, Li; Bi, Qian; Dong, Jincai; Yang, Xingxin; & Yu, Jie. (2018). Advances in the development of natural drugs with hepatoprotective effects. *Bioresources*, 40(2), 148-158. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112103>

66. Uchida, N. S., Silva-Filho, S. E., Aguiar, R. P., Wiirzler, L. A. M., Cardia, G. F. E., Cavalcante, H. A. O., ... & Cuman, R. K. N. (2017). Protective effect of Cymbopogon citratus essential oil in experimental model of acetaminophen-induced liver injury. *The American journal of Chinese medicine*, 45(03), 515-532. <https://doi.org/10.1142/s0192415x17500318>

67. Zhang, J., Zhang, S., Bi, J., Gu, J., Deng, Y., & Liu, C. (2017). Astaxanthin pretreatment attenuates acetaminophen-induced liver injury in mice. *International Immunopharmacology*, 45, 26-33. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2017.01.028>

68. Yoshioka, H., Aoyagi, Y., Fukuishi, N., Gui, M. Y., Jin, Y. R., Li, X. W., ... & Nonogaki, T. (2017). Suppressive effect of kamebakaurin on acetaminophen-induced hepatotoxicity by inhibiting lipid peroxidation and inflammatory response in mice. *Pharmacological Reports*, 69(5), 903-907. <https://doi.org/10.1016/j.pharep.2017.04.004>

Поступила в редакцию
16.12.2025 г.

Принята к публикации
27.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Богатырева М. М., Харсанова А. С., Калугина О. П., Ажиматова М. Р. Современные подходы к изучению гепатопротекторных средств и их роли в патофизиологии заболеваний печени: обзор актуальных исследований // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 412-430. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/45>

Cite as (APA):

Bogatyрева, M., Kharsanova, A., Kalugina, O., & Azhimatova, M. (2026). Modern Approaches to the Study of Hepatoprotective Agents and Their Role in the Pathophysiology of Liver Diseases: A Review of Current Research. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 412-430. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/45>

УДК 613.98

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/46>

РЕВОЛЮЦИЯ В ДОЛГОЛЕТИИ И ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ ИНТЕРНЕТ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ О ПРОБЛЕМЕ ДОЛГОЛЕТИЯ

©Кобзарь В. Н., ORCID: 0000-0001-9910-0148, SPIN-код: 4669-6355; д-р биол. наук,
Кыргызско-Российский славянский университет,

г. Бишкек, Кыргызстан, kobzarvn@yandex.ru

©Пересадин Н. А., ORCID: 0009-0001-4261-7434, д-р мед. наук, Университетская больница
им. Страдиня, г. Рига, Латвия, peresadin.nikolai@yandex.ru

©Караева Р. Р., ORCID: 0009-0008-6702-066X; SPIN-код: 4121-5811, канд. биол. наук,
Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, rosa_raim@mail.ru

©Ниязалиева А. Д., ORCID: 0009-0006-5911-8013; SPIN-код: 4571-7133,
канд. биол. наук, Кыргызско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, niiazalieva3105@mail.ru

©Калимова Н. М., Кыргызско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, kalimovarimma1961@gmail.com

A revolution in longevity and raising internet users' awareness about the challenges of aging.

©Kobzar V., ORCID:0000-0001-9910-0148, SPIN-code: 4669-6355,; Dr. habil., Kyrgyz-Russian
Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, kobzarvn@yandex.ru

©Peresadin N., ORCID:0009-0001-4261-7434, Dr. habil., Stradins University Hospital,
Riga, Latvia, peresadin.nikolai@yandex.ru

©Karaeva R., SPIN-code: 4121-5811, Ph.D., Kyrgyz-Russian Slavic University,
Bishkek, Kyrgyzstan, roza_raim@mail.ru

©Niyazalieva A., ORCID: 0009-0006-5911-8013; SPIN-code: 4571-7133, Ph.D.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, niiazalieva3105@mail.ru

©Kalimova N., Kyrgyz-Russian Slavic University,
Bishkek, Kyrgyzstan, kalimovarimma1961@gmail.com

Аннотация. В России растёт число долгожителей, и по статистике, более 30 000 человек достигли возраста ста лет, что свидетельствует о повышении уровня здоровья и благосостояния пожилых граждан. Хотя это и триумф продолжительности жизни, неуклонно растущей на протяжении последних нескольких столетий, но это приводит к другим проблемам. Наиболее тревожными среди них являются снижение качества жизни и сокращение продолжительности здоровой жизни у стареющего населения. Главные тренды и триггерные точки мирового сообщества: красота, возраст и вечная молодость. Подсчитано, что ежегодно люди тратят на продление молодости около 40 млрд. \$, а к 2030 году эта цифра может возрасти до 60 млрд. \$. Установлено, что ведущие тенденции в области здравоохранения в 2025 году: благополучие, долголетие и питание. Долголетие – это общее название научных подходов, разработанных для того, чтобы прожить долгую и здоровую жизнь. Эта концепция направлена на замедление старения, профилактику заболеваний и улучшение качества жизни. Долголетие рассматривается в широком аспекте – от генетических факторов до образа жизни – и включает в себя практики, подтвержденные научными исследованиями.

Abstract. The number of centenarians is growing in Russia, with statistics showing that more than 30,000 people have reached the age of 100, demonstrating improved health and well-being among senior citizens. While this represents a triumph of life expectancy, which has been steadily increasing over the past several centuries, it also brings with it other challenges. The most alarming

of these are the declining quality of life and the shortening of healthy life expectancy in the aging population. The key trends and triggers for the global community are beauty, age, and eternal youth. It is estimated that people spend approximately \$40 billion annually on prolonging their youth, and by 2030, this figure could rise to \$60 billion. The leading healthcare trends in 2025 have been identified as well-being, longevity, and nutrition. Longevity is a general term for scientific approaches developed to promote a long and healthy life. This concept aims to slow down aging, prevent disease, and improve quality of life. Longevity is considered in a broad sense, from genetic factors to lifestyle, and includes practices supported by scientific research.

Ключевые слова: долголетие, здравоохранение, образ жизни, профилактика заболеваний.

Keywords: longevity, health care, lifestyle, disease prevention.

Цитата академика Фёдора Углова: «Основным источником долголетия и активной, полноценной жизни человека являются его трудоспособность и трудолюбие. При этом не имеет существенного значения, каким трудом – умственным или физическим – занимается человек. Важно, чтобы виды деятельности разумно сочетались». Мировое сообщество стремительно стареет. По данным ВОЗ, в 2030 г. люди в возрасте 60 лет и старше будут составлять одну шестую жителей планеты. К этому времени их численность увеличится до 1,4 млрд. человек против 1 млрд. человек в 2020 г. К 2050 г. численность населения в возрасте 60 лет и старше удвоится (составив 2,1 млрд человек). Ожидается, что за период с 2020 г. по 2050 г. численность населения в возрасте 80 лет и старше, вырастет втрое и достигнет 426 млн. человек (<https://clck.ru/3RgM58>).

По В. М. Новосёлову, известному врачу-гериатру, долголетие – это не просто долгая жизнь, а здоровая и активная часть жизни, которая не должна сопровождаться немощью и болезнями в последние годы. Он подчеркивает, что важна не абсолютная продолжительность жизни, а продолжительность здорового периода жизни. Это определение является основой для ряда книг и исследований, посвященных пониманию механизмов старения и активному долголетию [1–6].

В связи с актуальностью и социальной значимостью, заинтересованные люди проводят национальные дни, посвященные долголетию и изучают осведомленность населения по данному вопросу [7, 8].

Цель исследования: оценка уровня осведомленности интернет-пользователей о проблеме долголетия, разработке основных принципов здорового долголетия. Профилактическая направленность анкетирования включала: 1) волонтерское движение по предоставлению помощи пожилым людям на медицинском факультете КРСУ; 2) разработка публикации и распространение информационного листка в Интернет-сообществе по основным принципам долголетия.

Материал и методы исследования

Онлайн-анкета играет ключевую роль в различных опросах. Анкетирование велось на платформе Google forms в период февраля-апреля 2025 года. Авторская анкета состояла из 17 вопросов: анкетные данные, образование, возраст, профессия, самооценка здоровья, источники получения информации, оценку знаний, информированность о долгожителях и отношение к проблеме.

Результаты и обсуждение

Одной из основных черт демографической картины современного мира является старение населения, превращающегося в один из наиболее весомых факторов социально-

экономической и культурной повестки глобального развития сегодня и завтра. Несмотря на то, что старение населения сопровождается ростом продолжительности жизни, достижение человеком возраста девяносто и более лет остается редким явлением [2].

Результаты анкетирования базировались на ответах 219 респондентов в возрасте 17–43 года (средний возраст ≈ 30 лет), что по градации ВОЗ соответствует молодому возрасту. По полу соотношения традиционны: в структуре существенно преобладали женщины (63,0%), а мужчины составляли 37,0%. В анкете были выделены три уровня образования: начальное, среднее и высшее. Причем доминировали субъекты с высшим (45,2%), затем со средним (44,3%) и всего 0,9% с начальным образованием. Итак, случайная выборка данного исследования представлена молодыми людьми с высшим образованием.

Уровень здоровья респондентами оценивался таким образом: 41,2% – хорошее; 34,8% – удовлетворительное; 15,2% – отличное и 8,8% – плохое. Среди анкетированных лиц на вопрос, какие категории людей называются долгожителями, верно ответили (свыше 90 лет) только 32,3%. Неправильные ответы были таковы: свыше 60 – 16,5%, 75 – 44,1%, 100 – 7,1%.

Еще меньше правильных ответов опрошенные продемонстрировали на вопрос о супердолгожителях, а именно: свыше 110 лет – 14,6%, далее свыше 80 – 13,4%, свыше 90 – 36,6%, свыше 100 – 35,4%. В представленной выборке анкет только 13% респондентов правильно указали, что все факторы одинаково равно влияют на долголетие. В изолированных ответах преобладали здоровый образ жизни и уровень здравоохранения – 36,6%, далее экологические факторы – 33,9% и генетическая предрасположенность – 16,5%.

Известно, что долголетие детерминруется сложным комплексом наследственных факторов и условий внешней среды. Среди факторов, определяющих продолжительность жизни человека, на долю наследственности специалисты отводят 15–20%, а остальные 75–80% включают такие факторы, как образ жизни, окружающая среда и привычки [8].

Отмечается взаимосвязь качества жизни, включающей в себя физическое (активность, повседневная деятельность, способность к самообслуживанию), психическое, эмоциональное и социальное благополучие индивидуума, и ее продолжительности.

Здоровый образ жизни — это индивидуальная система поведения человека, обеспечивающая ему физическое, душевное и социальное благополучие в реальной окружающей среде (природной, техногенной и социальной) и активное долголетие. Анкетированные лица считают, что вести здоровый образ жизни – это: есть много фруктов и овощей – 29,9%, проходить 10 тысяч шагов – 29,1%, заниматься любимым делом – 22,8% или двигательной активностью – 7,1%. Все факторы одинаково важны полагают 11% анкетированных лиц, что является более правильным ответом. Психологическое равновесие, стрессоустойчивость чрезвычайно важны в долголетьи, поэтому мы изучили вопрос как интернет-пользователи справляются со стрессом. Доминантой для них являлись сериалы, соцсети, кофе (37,4%), затем в порядке убывания курение, алкоголь или «заедание» сладким (33,5%), медитация, прогулки, общение с друзьями (15%), чтение книг, занятие творчеством (14,2%). С учетом того, что в долголетьи важны режим и сбалансированное питание, был предложен вопрос: какой рацион питания необходимо выбрать, чтобы жить долго: правильный рацион питания – 15%, краткосрочная диета для похудения – 39,8%, сбалансированное питание – 34,6%, питание низкокалорийными продуктами – 10,6%.

Анализ анкет показал, что информацию о долголетьи респонденты чаще получали из социальных сетей (34,3%), поисковика Гугл (30,7%), научных статей (20,1%), во время общения с друзьями, семьей (8,7%) и новостей (6,3%). В последнее время социальные сети становятся еще одним источником информации, влияющим на осведомленность, так как они позволяют интернет-пользователям получить доступ к актуальной информации.

Дополнительный импульс этим процессам придала новая цифровая культура: в социальных сетях сформировалось уже настоящее международное сообщество энтузиастов здоровья и долголетия.

Почему интернет-пользователи чаще доверяют онлайн-источникам в соцсетях по вопросам долголетия и здоровья, чем традиционным источникам? На наш взгляд, основные причины таковы: социальное доказательство и вовлеченность (люди видят множество публикаций, лайков, комментариев и практических историй других пользователей, что создаёт ощущение «народного мнения» и надежности); персонализация и доступность (ленты соцсетей подстроены под интересы интернет-пользователя, предлагают контент ближе к опыту конкретной аудитории, часто в формате коротких, наглядных материалов); быстрая дистрибуция и обновления (информация публикуется мгновенно, реагирует на новые события и исследования, что создаёт впечатление актуальности); визуальные форматы и повествование (инфографика, видео и истории успеха упрощают восприятие сложной темы и делают информацию более запоминающейся). Влияние инфлюенсеров и доверие к знакомым людям (подписчики склонны доверять мнению блогеров или «своих» людей, особенно если контент подан убедительно и в понятной форме). Локальная и практическая применимость (сеть рекомендаций, советов повседневного образа жизни (диета, упражнения, режим сна) кажется более применимой и конкретной, чем абстрактные научные статьи) [9, 10].

Мифы и псевдонаучные форматы (соцсети упрощают сложные идеи до компактных утверждений, иногда подвергают пользователей дезинформации, включая неподтвержденные заявления о добавках, диетах и продуктах против старения). А на актуальный вопрос: с какого возраста начинается старение, большинство респондентов почему-то считают, что с 30 лет (32,7%), далее 40(29,1%), 24(23,2%), 50(7,1%). Но это неправильное суждение о здоровом старении нужно заботиться с молодости, о чем сообщили только 20(7,9%). С одной стороны, современная наука знает о возможности дожить до 120 лет, а с другой – процессы старения на клеточном уровне запускаются уже около 25 лет.

Именно с этого возраста начинают закладываться основы тех хронических неинфекционных заболеваний, таких как проблемы с сердечно-сосудистой системой, диабет или ожирение, которые проявляются после 40 лет. Такими выводами с РИА Новости 17 ноября 2025 года поделилась доцент кафедры клинической фармакологии и пропедевтики внутренних болезней ИКМ имени Склифосовского Сеченовского университета Светлана Рыкова. Продолжением темы стал вопрос, когда надо начинать думать о долголетию. Анкетированные лица распределили ответы следующим образом: после 30 лет – 16,1%, после выхода на пенсию – 36,2%, после появления внуков – 33,5%, заботиться постоянно – 14,2%. Проблемы старости и долголетия респондентов молодого возраста интересует мало, им кажется, что это далекое будущее. Результаты анкетирования показали неоднозначность отношения к проблеме долголетия. Интерес проявили 42,1% субъектов, другие интересовались иногда 40,9% и не интересовались вообще 16,9%. Волонтерское движение как межпоколенческий альянс служит мостом, способствующим укреплению отношений между студентами, выпускниками, пожилыми людьми и общественными организациями.

Основные принципы здорового долголетия: регулярная физическая активность – спорт или активность минимум 150 минут в неделю для поддержания здоровья сердца и мышечной системы; правильное питание – разнообразная, сбалансированная диета с большим количеством овощей, фруктов, цельнозерновых продуктов и минимальным количеством обработанных продуктов; качественный сон (7–8 часов полноценного отдыха для восстановления организма); психологическое здоровье (управление стрессом, позитивное мышление, оптимизм, целеполагание, социальная активность и поддержка близких); отказ от

вредных привычек (курения, умеренное или исключительное потребление алкоголя); гидратация (увлажнение организма: те, кто поддерживает водный баланс, выглядят более здоровыми, реже страдают хроническими заболеваниями, такими как болезни сердца и лёгких, и живут дольше, чем те, кто этого не делает); регулярные медицинские обследования (профилактика заболеваний, своевременное выявление проблем, контроль за уровнем сахара, холестерина, кровяного давления); финансовая безопасность.

Эти простые, но важные принципы помогают не только увеличить продолжительность жизни, но и улучшить её качество. Осведомленность о долголетьи растёт, при этом особое внимание уделяется идее «здорового долголетия», которая подразумевает высокое качество жизни в пожилом возрасте, а не просто её большую продолжительность. Это понимание обусловлено такими факторами, как образ жизни, окружающая среда и социальные связи, и подкрепляется исследованиями и инициативами в области общественного здравоохранения.

Таким образом, оценка знаний, восприятия долголетия и осведомленность о долгожителях показала, что респонденты недостаточно информированы по проблеме. Эта информация важна по нескольким причинам:

-Информирование и просвещение: помогает понять, насколько аудитория знакома с актуальными научными данными и трендами в области долголетия, что способствует развитию информационной грамотности.

-Разработка эффективных стратегий просвещения: оценка уровня знаний позволяет создавать более целенаправленные образовательные программы и кампании для повышения осведомленности.

-Отслеживание динамики интереса и восприятия: анализ показывает, как меняется общественное мнение и уровень знаний по мере появления новых исследований и технологий.

-Влияние на поведение: чем лучше люди информированы о способах продления жизни и здоровом старении, тем выше вероятность формирования здоровых привычек и принятия профилактических мер.

-Инвестиции и политика: демонстрирует заинтересованность общества в проблеме, что важно для формирования государственных программ и финансирования исследований.

В целом, оценка помогает лучше понять потребности общества, а также способствует развитию научно-практических мер по увеличению качества и продолжительности жизни.

Вывод

Интернет-аудитория 18–43 лет, в основном женщины с высшим образованием, активно получает информацию из соцсетей и Интернета. Уровень осведомлённости в целом средний, с перекрёстным ростом у женщин. Основные факторы осведомлённости: сон, питание, физическая активность и ментальное здоровье. Основные каналы информации — соцсети и Интернет; уровень доверия выше к медицинским сайтам и научным материалам, ниже к рекламным источникам. Большинство готовы к персонализированному плану и образовательным форматам в формате коротких видеоматериалов и инфографик.

Список литературы:

1. Новоселов В. М. Ключ к долголетию : научные знания о старении и полезные советы о том, как использовать свой возраст на maximum. М.: Эксмо, 2020. 272 с.
2. Новоселов В. М. Азбука долгожителя. М.: Эксмо, 2021. 336 с.
3. Новоселов В. М. Старение и биологический возраст. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 272 с.
4. Новоселов В. М. Золотые правила серебряного возраста. М.: Эксмо. 2023. 256 с.

5. Федичев П. Взломать старение: почему теперь мы сможем жить дольше. М.: Альпина Паблишер, 2023. 356 с.
6. Золотарева Ю. В., Сердюкова О. И., Золотарева У. И. Продолжительность жизни как социально-экономический феномен: аргументы и факты // Социально-гуманитарные знания. 2020. №5. С. 203-213.
7. Wang B., Szücs A., Sandalova E., Horberg E. J., O'Keefe P. A., Island L., Maier A. B. Awareness, knowledge, and motivations about lifespan, healthspan, and Healthy Longevity Medicine in the general population: the HEalthy LOngevity (HELO) conceptual framework //GeroScience. 2025. P. 1-10. <https://doi.org/10.1007/s11357-025-01562-4>
8. Allehaibi L., Abuhaimed L., Hakami B., Alotaibi A., Alabbasi S., Alsharif Z., Alnuhait M. Public Awareness and Perceptions of Longevity Determinants in Saudi Arabia: A Cross-Sectional Study (2024–2025) // Healthcare. MDPI, 2025. V. 13. №11. P. 1229. <https://doi.org/10.3390/healthcare13111229>
9. Котовская Ю. В., Ткачева О. Н., Рунихина Н. К., Каштанова Д. А., Бойцов С. А. Изучение долгожительства: современный статус проблемы и перспективы. Ч. 2 // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2017. Т. 16. №6. С. 133-138. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2017-3-75-80>
10. Poulain M., Herm A., Pes G. The Blue Zones: areas of exceptional longevity around the world // Vienna yearbook of population research. 2013. P. 87-108. <http://www.jstor.org/stable/43050798>

References:

1. Novoselov, V. M. (2020). Klyuch k dolgoletiyu : nauchnye znaniya o starenii i poleznye sovery o tom, kak ispol'zovat' svoi vozrast na maximum. Moscow. (in Russian).
2. Novoselov, V. M. (2021). Azbuka dolgozhatelya. Moscow. (in Russian).
3. Novoselov, V. M. (2022). Starenie i biologicheskii vozrast. Moscow. (in Russian).
4. Novoselov, V. M. (2023). Zoloty pravila serebryanogo vozrasta. M.: Eksmo. (in Russian).
5. Fedichev, P. (2023). Vzломат' starenie: pochemu teper' my smozhem zhit' dol'she. Moscow. (in Russian).
6. Zolotareva, Yu. V., Serdyukova, O. I., & Zolotareva, U. I. (2020). Prodolzhitel'nost' zhizni kak sotsial'no-ekonomicheskii fenomen: argumenty i fakty. *Sotsial'no-gumanitarnye znaniya*, (5), 203-213. (in Russian).
7. Wang, B., Szücs, A., Sandalova, E., Horberg, E. J., O'Keefe, P. A., Island, L., ... & Maier, A. B. (2025). Awareness, knowledge, and motivations about lifespan, healthspan, and Healthy Longevity Medicine in the general population: the HEalthy LOngevity (HELO) conceptual framework. *GeroScience*, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s11357-025-01562-4>
8. Allehaibi, L., Abuhaimed, L., Hakami, B., Alotaibi, A., Alabbasi, S., Alsharif, Z., ... & Alnuhait, M. (2025). Public Awareness and Perceptions of Longevity Determinants in Saudi Arabia: A Cross-Sectional Study (2024–2025). In *Healthcare*, 13(11), 1229. <https://doi.org/10.3390/healthcare13111229>
9. Kotovskaya, Yu. V., Tkacheva, O. N., Runikhina, N. K., Kashtanova, D. A., & Boitsov, S. A. (2017). Izuchenie dolgozhitel'stva: sovremennyi status problemy i perspektivy. Chast' 2. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*, 16(6), 133-138. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2017-3-75-80>

10 . Poulain, M., Herm, A., & Pes, G. (2013). The Blue Zones: areas of exceptional longevity around the world. *Vienna yearbook of population research*, 87-108. <http://www.jstor.org/stable/43050798>

Поступила в редакцию
16.12.2025 г.

Принята к публикации
25.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Кобзарь В. Н., Пересадин Н. А., Караева Р. Р., Ниязалиева А. Д., Калимова Н. М. Революция в долголетии и осведомленность интернет-пользователей о проблеме долголетия // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 431-437. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/46>

Cite as (APA):

Kobzar, V., Peresadin, N., Karaeva, R., Niyazalieva, A., & Kalimova, N. (2026). A Revolution in Longevity and Raising Internet users' Awareness about the Challenges of Aging. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 431-437. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/46>

УДК 616/995.1-0.53/2
AGRIS E51

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/47>

АНАЛИЗ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ О ПАРАЗИТАРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ И РИСКИ ИХ РАЗВИТИЯ

©Кобзарь В. Н., ORCID: 0000-0001-9910-0148, SPIN-код: 4669-6355; д-р биол. наук,
Киргизско-Российский славянский Университет, г. Бишкек, Кыргызстан, kobzarvn@yandex.ru

©Кареева Р. Р., ORCID: 0009-0008-6702-066X; SPIN-код: 4121-5811, канд. биол. наук.,
Киргизско-Российский славянский Университет, г. Бишкек, Кыргызстан, rosa_raim@mail.ru

©Ниязалиева А. Д., ORCID: 0009-0006-5911-8013; SPIN-код: 4571-7133, канд. биол. наук,
Киргизско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, niiazalieva3105@mail.ru

©Калимова Н. М., Кыргызско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, kalimovarimma1961@gmail.com

©Суюмбек кызы Акада, ORCID: 0009-0009-3212-9216, Азиатский медицинский
институт им. С. Тенгешева, г. Бишкек, Кыргызстан, akada_95@mail.ru

Analysis of Awareness of Parasitic Diseases and Their Risks

©Kobzar V., ORCID:0000-0001-9910-0148, SPIN-код: 4669-6355, Dr. habil.
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, kobzarvn@yandex.ru

©Karaeva R., SPIN-code: 4121-5811, Ph.D., Kyrgyz-Russian Slavic University,
Bishkek, Kyrgyzstan, roza_raim@mail.ru

©Niyazalieva A., ORCID: 0009-0006-5911-8013; SPIN-code: 4571-7133, Ph.D.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, niiazalieva3105@mail.ru

©Kalimova N., Kyrgyz-Russian Slavic University,
Bishkek, Kyrgyzstan, kalimovarimma1961@gmail.com

©Suyumbek kyzy A., ORCID: 0009-0009-3212-9216, Asian Medical Institute
named after S. Tentishev, Bishkek, Kyrgyzstan, akada_95@mail.ru

Аннотация. По данным ВОЗ, от паразитарных заболеваний страдают 4,5 млрд человек – то есть больше половины населения Земли. Их распространенность зависит от сформированности гигиенических навыков населения, санитарно-гигиенической грамотности и профилактической направленности. Важным аспектом в этом вопросе является изучение знаний и уровня информированности населения о паразитарных заболеваниях. Цель исследования: анализ осведомленности интернет-аудитории о паразитарных заболеваниях и потенциальных рисках для здоровья человека, связанных с ними. Профилактическая направленность анкетирования заключалась в разработке, публикации и распространению информационного листка в Интернет-сообществе по аскаридозу и энтеробиозу. Материал и методы: анкетирование проводилось в период с февраля-апреля 2025 года на платформе Google forms. Структурированная анкета состояла из 33 вопросов, тестовая группа включала 205 интернет-пользователей. Статистическая обработка полученных результатов проведена с помощью программного обеспечения SPSS версия 28.0.1. Результаты базировались на ответах 205 субъектов в возрасте 10–59 лет, полученных путем он-лайн опроса. Типичной чертой анкетирования является доминирование женщин – 60,5%, мужчины составляли 39,5%. В структуре образования лидировали анкетированные лица с высшим (51,2%), затем средним (43,4%) и начальным (5,4%) образованием. Возраст субъектов варьировал с 14 до 49 лет, в национальной структуре преобладали кыргызы (52,1%). Их место проживания чаще было связано с урбанизированной средой (80,5%). Большинство респондентов самооценили свое

здоровье как хорошее (48,8%), далее удовлетворительное (25,4%), отличное (22,0%), и только (3,8%) как плохое. Оценочные вопросы были составлены таким образом, чтобы максимально учесть все пути заражения человека паразитарными заболеваниями. По алиментарному пути заражения выяснилось, что моют руки перед едой абсолютное большинство респондентов (97,7%), после разговора по мобильным телефонам, не мыли руки перед едой 41,0% субъектов. Оценка водного пути заражения показала, что из открытого водоема пили когда-то воду 39,5% респондентов. На первом месте по получению информации о паразитарных заболеваниях были социальные сети (86,3%), далее через повседневное общение с семьей, друзьями, коллегами (80,5%), поисковик Google (80%), научные статьи (59%) и новости (58%). Выводы: Анкетирование интернет-пользователей отразило пробелы в знаниях относительно паразитарных заболеваний, передававшихся различными путями. О наличии у них паразитарных заболеваний сообщили 15,6% анкетированных лиц, в течение последних 12 месяцев – только 9,8%. Большая часть респондентов не придает значения некоторым сторонам личной гигиены, гигиене питания, недооценивая тем самым риск вероятности развития паразитарной инвазии. Вероятно, течение паразитарных заболеваний не представляются им тяжелым, они неправильно оценивают возможные осложнения.

Abstract. According to the WHO, parasitic diseases affect 4.5 billion people, which is more than half of the world's population. Their prevalence depends on the level of hygiene habits of the population, sanitary and hygienic literacy, and preventive focus. An important aspect in this issue is the study of knowledge and the level of awareness of the population about parasitic diseases. Objective of the study: to analyze public awareness of parasitic diseases and the potential risks to human health associated with them. The preventive focus of the survey consisted of the development, publication and distribution of an information leaflet in the Internet community on ascariasis and enterobiasis. Material and methods: the survey was conducted from February to April 2025 on the Google Forms platform. A structured questionnaire consisted of 33 questions, the test group included 205 Internet users. Statistical processing of the obtained results was performed using SPSS version 28.0.1 software. Results: were based on the responses of 205 subjects aged 10-59 years, obtained using Google Forms through an online survey. A typical feature of the survey is the dominance of women - 60.5%, men accounted for 39.5%. In terms of education structure, respondents with higher education (51.2%) led, followed by secondary (43.4%) and primary (5.4%) education. The age of the subjects varied from 14 to 49 years, and the Kyrgyz prevailed in the national structure (52.1%). Their place of residence was most often associated with an urbanized environment (80.5%). The majority of respondents self-assessed their health as good (48.8%), then satisfactory (25.4%), excellent (22.0%), and only (3.8%) as poor. The assessment questions were designed in such a way as to take into account all routes of human infection with parasitic diseases. According to the alimentary route of infection, it was found that the absolute majority of respondents (97.7%) wash their hands before eating, while 41.0% of subjects did not wash their hands before eating after talking on mobile phones. An assessment of the waterborne route of infection showed that 39.5% of respondents had once drunk water from an open body of water. Social networks were the most popular way to obtain information about parasitic diseases (86.3%), followed by everyday communication with family, friends, and colleagues (80.5%), Google search (80%), scientific articles (59%), and news (58%). Conclusions: A survey of internet users revealed gaps in knowledge regarding parasitic diseases transmitted by various routes. While 15.6% of respondents reported having had a parasitic disease, only 9.8% reported having had one in the past 12 months. Most respondents neglect certain aspects of personal hygiene and dietary hygiene, thereby underestimating the risk of developing a parasitic infestation. They likely do not perceive parasitic diseases as severe, misjudging potential complications.

Ключевые слова: анкетирование, респонденты, осведомленность, паразитарные заболевания, пути и риск заражения.

Keywords: survey, respondents, awareness, parasitic diseases, routes and risk of infection.

По данным ВОЗ, от паразитарных заболеваний страдают 4,5 млрд человек – то есть больше половины населения Земли. Основной вклад в эту печальную статистику вносят страны с жарким климатом и регионы с низким уровнем гигиены и дефицитом качественной питьевой воды. Ежегодно в Кыргызстане регистрируют более 40 тыс больных паразитарными болезнями, по экспертным оценкам истинное число их может достигать 400 тысяч. Причем удельный вес гельминтозов составляет в среднем 85%, из них ведущее место занимают контактные гельминты, хотя удельный вес их ежегодно снижается: с 80% в 90-е годы XX века до 53% в 2016 году [1].

Распространенность паразитарных заболеваний зависит от сформированности гигиенических навыков населения, санитарно-гигиенической грамотности и профилактической направленности. Важным аспектом в этом вопросе является изучение знаний и уровня информированности населения о паразитарных заболеваниях [2–7].

Всемирный день осведомленности о паразитарных заболеваниях – это новое ежегодное мероприятие, призванное повысить осведомленность о паразитах у человека и домашних животных. Он проводится 20 марта и совпадает с первым днем весны в северном полушарии, когда риск заражения паразитами может резко возрасти.

Актуальность темы анкетирования не вызывает сомнений, так как паразитарные заболевания остаются распространенной проблемой в мировом сообществе, особенно в условиях глобализации и изменения климата, путешествиями людей и перемещением животных. Цель исследования: анализ осведомленности интернет-аудитории о паразитарных заболеваниях и потенциальных рисках для здоровья человека, связанных с ними. Профилактическая направленность анкетирования заключалась в разработке, публикации и распространении информационного листка в Интернет-сообществе по аскаридозу и энтеробиозу.

Материалы и методы

Анкетировалось 205 респондентов в период с февраля по апрель 2025 года. Структурированная анкета состояла из 33 вопросов: демографические и социально-экономические характеристики (8 вопросов), оценка факторов риска заражения (17 вопросов) и оценка уровня информированности (8 вопросов). Для обеспечения качества данных при их сборе и анализе использовалась стандартизированная, авторская онлайн-анкета и статистическая обработка полученных результатов. Вопросы опроса представляли минимальный риск для участников, поскольку были анонимными, с закрытыми вариантами ответов и ограничивались оценкой осведомленности, знаний и мотивации. В анкетировании участвовали студенты группы ЛД-16-25 медицинского факультета КРСУ.

Результаты и их обсуждение

Результаты базировались на ответах 205 субъектов в возрасте 10–59 лет, полученных с помощью Google forms путем он-лайн опроса. Типичной чертой анкетирования является доминирование женщин – 60,5%, мужчины составляли 39,5%. В структуре образования лидировали анкетированные лица с высшим (51,2%), затем средним (43,4%) и начальным (5,4%) образованием [1, 2].



Рисунок 1. Ответы респондентов по полу и уровню образования (n=205)

Возраст субъектов варьировал с 14 до 49 лет, причем наибольший процент (54,4%) составляли анкетированные лица 14-19-летнего возраста. Среди респондентов встречались люди кыргызской (52,1%), курдской (23,9%) и других национальностей (24,0%), включая азербайджанцев, узбеков, казахов. Их место проживания чаще было связано с урбанизированной средой (80,5%) и только 19,5% – с сельской. В профессиональном плане среди анкетированных лиц встречались люди разных профессий, при этом врачи составляли 32,0%. Большинство респондентов самооценили свое здоровье как хорошее (48,8%), далее удовлетворительное (25,4%), отличное (22,0%), и только (3,8%) как плохое.

Оценочные вопросы были составлены таким образом, чтобы максимально учесть все пути заражения человека паразитарными заболеваниями. Алиментарный (фекально-оральный) путь – это один из наиболее распространенных способов заражения. Продемонстрировано, что моют руки перед едой абсолютное большинство респондентов (97,7%). Как результат несформированных санитарно-гигиенических навыков: после разговоров по мобильным телефонам не мыли руки перед едой 41,0% субъектов. В этой выборке только 25,4% респондентов ответили положительно, остальные иногда (33,7%) [3, 4].

Традиционно фрукты и овощи перед употреблением в пищу мыли практически все анкетированные лица (93,7%).

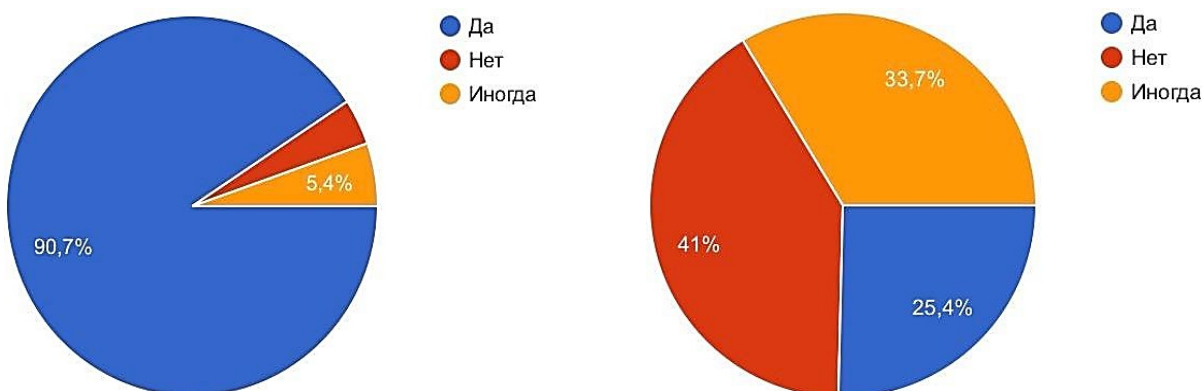


Рисунок 2. Ответы респондентов по вопросу гигиенических навыков: моют руки перед едой и после разговора по мобильному телефону (n=205)

Необходимо регулярно обрабатывать мобильный телефон антисептическими средствами, особенно там, где корпус гаджета соприкасается с лицом. Если есть чехол – то его нужно снимать и обрабатывать отдельно. В конце дня нужно дезинфицировать гаджеты в обязательном порядке.

Из результатов анкетирования следует, что у 60,5% респондентов нет кошек и собак и только 35,1% контактируют с другими кошками и собаками. Если у интернет-пользователей есть домашние животные, то в единичном числе. Если в реальной жизни интернет-пользователи большую часть своего времени контактируют с гаджетами, то у них соответственно не хватает времени на уход за домашними животными.

На вопрос, выращиваете ли овощи и фрукты на огороде, 40,0% анкетированных лиц ответили утвердительно. О доступе к огороду домашних животных сообщили только 19,0% опрошенных. Известно, что наиболее высокие показатели заболеваемости населения лямблиозом регистрируются там, где в качестве источников водоснабжения используют открытые водоемы. Установлено, что из открытого водоема пили когда-то воду 39,5% респондентов. Контактно-бытовой путь заражения эхинококкозом отражает вопрос: кормите ли вы внутренностями домашних животных собак, на него 16,6% респондентов ответили положительно, 83,4% – отрицательно, поскольку среди анкетированных лиц чаще всего встречались горожане. Пищевой путь заражения касался вопроса о предпочтительном употреблении продуктов животного происхождения (мясо, молоко), был оценен 86,8% опрошенных как положительный. По поводу растительных продуктов: 90,2% респондентов любят продукты растительного происхождения, а 9,8% – нет. О том, что у них были когда-то паразитарные заболевания знают 15,6% анкетированных лиц, о их наличии в течение последних 12 месяцев сообщили только 9,8%. По поводу прохождения клинического обследования 30,2% опрошенные ответили отрицательно, а 42,9% указали рентген и 26,8% – УЗИ и паразитологические анализы не сдавали 55,1%. ВОЗ рекомендует проводить лечение один раз в год в районах с распространённостью кишечных инфекций более 20%, если превышает 50%, то два раза в год.

На вопрос знают ли респонденты о путях заражения человека паразитарными заболеваниями, 60,5% из них ответили утвердительно. Еще Гиппократ утверждал: «Болезнь легче предупредить, чем лечить». Большая часть субъектов (65,9%) знают о профилактических мероприятиях паразитарных заболеваний. У молодых людей, преобладающих в выборке данного анкетирования, на первом месте по получению информации о паразитарных заболеваниях были социальные сети (86,3%), далее через повседневное общение с семьей, друзьями, коллегами (80,5%), поисковик Google (80%), научные статьи (59%) и новости (58%) (Рисунок 3).

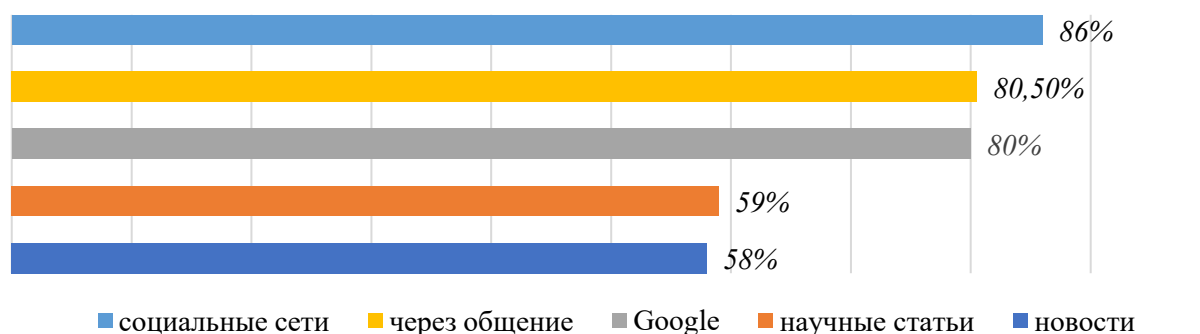


Рисунок 3. Ответы респондентов по вопросу получения информации (n=205)

Заключение

Анкетирование интернет-пользователей отразило пробелы в знаниях относительно паразитарных заболеваний, передававшихся различными путями. О наличии у них паразитарных заболеваний сообщили 15,6% анкетированных лиц, в течение последних 12 месяцев – только 9,8%. Большая часть респондентов не придает значения некоторым сторонам личной гигиены, гигиене питания, недооценивая тем самым риск вероятности развития паразитарной инвазии. Вероятно, течение паразитарных заболеваний не представляются им тяжелым, они неправильно оценивают возможные осложнения. Таким образом, структурированный анкетный опрос показал неоднозначность знаний о паразитарных заболеваниях, восприятия и отношения респондентов к возникшей проблеме. Осведомленности о паразитарных заболеваниях важна с разных точек зрения: рост заболеваемости – паразитарные болезни широко распространены во всем мире; серьезные последствия – от снижения качества жизни до тяжелых осложнений; недооценка рисков заражения – многие считают паразитозы «экзотическими» или редкими заболеваниями; распространение дезинформации – в интернете много мифов и непроверенных методов «лечения». В отдаленной перспективе повышение осведомленности будет способствовать эффективности профилактических мер, снижая бремя заболеваний наряду с лечением и ведя к достижению таких целей, как возможная ликвидация гельминтозов к 2030 году. Меры для повышения осведомленности о паразитарных заболеваниях. 1. Информационные кампании: создание качественного контента от медицинских организаций; инфографика, листовки и памятки о путях заражения и профилактике; регулярные публикации в соцсетях и на медицинских порталах. 2. Образовательные инициативы: онлайн-курсы и вебинары с паразитологами; школьные и студенческие программы по гигиеническому воспитанию; мобильные приложения с проверенной информацией. 3. Коллаборации: партнерство с блогерами и инфлюенсерами в сфере здоровья; совместные проекты с медицинскими учреждениями; поддержка со стороны государственных органов здравоохранения. Для предотвращения заражения паразитами следует соблюдать основные гигиенические правила и меры профилактики: правила личной гигиены: тщательно мойте руки с мылом (минимум 20 сек, максимум 2 мин) после посещения туалета, перед едой и приготовлением пищи, после прогулок и работы с гаджетами; гигиена питания: тщательно мойте и обрабатывайте фрукты, овощи и зелень перед употреблением; используйте безопасную воду для питья и мытья продуктов; избегайте употребления сырого или недостаточно термически обработанного мяса, рыбы и морепродуктов; следите за чистотой домашних животных и периодически проводите их обработку от блох, гельминтов и других паразитов; не ходите босиком по почве, особенно в местах с возможным наличием личинок гельминтов; регулярно проходите профилактические осмотры и сдавайте анализы на паразитарные заболевания при наличии симптомов или при риске заражения. При подозрении на паразитозы важно обратиться к врачу для проведения дифференциальной диагностики паразитов. Акцентируя превентивный характер знаний о паразитарных заболеваниях, мы разработали и распространили в интернет пространстве информационную листовку, включая различные сообщества и социальные сети, провели деловую игру со студентами «Пути заражения паразитарными заболеваниями».

Список литературы:

1. Исаков Т. Б. Заболеваемость паразитарными болезнями в Киргизской Республике // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2019. №4. С. 36-38. <https://doi.org/10.33092/0025-8326mp2019.4.36-38>

2. Гасанов Р. Ф., Кобзарь В. Н., Журавлева А. Д. Уровень информированности студентов и интернет-пользователей о паразитарных заболеваниях // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №7. С. 218–225. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/56/22>
3. Байекеева К. Т., Садыкова А. М., Умешова Л. А., Сарсембиева А. А., Исмаилова Б. С. Болатхан А. Н., Калданов Ш. Т. Анализ информированности студентов по профилактике наиболее распространенных гельминтозов в Республике Казахстан // Вестник КазНМУ. 2017. №1. С. 111-113.
4. Хусаинова Р. М., Габидуллина С. Н. Анализ заболеваемости паразитами в республике Татарстан и информированность населения о мерах их профилактики. // Молодежь - практическому здравоохранению: материалы XII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 1024-1027.
5. Малышева Н. С., Самофалова Н. А., Вагин Н. А., Елизаров А. С., Дмитриева Е. Л., Борзосексов А. Н., Чувакова Н. В. Результаты социологического исследования по изучению уровня просвещенности населения о паразитарных болезнях и мерах их профилактики // Психология. 2015. С. 232-234.
6. Garba, B., Asowe, H.A., Dirie, N.I. et al. Prevalence and intensity of intestinal and soil-transmitted helminths infection among children in internally displaced camps in Mogadishu Somalia // Sci Rep. 2025. V. 15. P. 12697. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-93364-z>
7. Narkkul U., Na-Ek P., Kaewkungwal J., Punsawad C. Knowledge, Attitudes, and Practices regarding Soil-Transmitted Helminthiasis among Village Health Volunteers in Nakhon Si Thammarat Province, Thailand: A Cross-Sectional Study // Trop Med Infect Dis. 2022. №7(2). P. 33. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7020033>

References:

1. Isakov, T. B. (2019). Zabolevaemost' parazitarnymi boleznyami v Kirgizskoi Respublike. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni*, (4), 36-38. (in Russian). <https://doi.org/10.33092/0025-8326mp2019.4.36-38>
2. Gasanov, R., Kobzar, V., & Zhuravleva, A. (2020). Student Information Level and Users Internet About Parasitic Diseases. *Bulletin of Science and Practice*, 6(7), 218-225. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/56/22>
3. Baiekeeva, K. T., Sadykova, A. M., Umeshova, L. A., Sarsembieva, A. A., Ismailova, B. S. Bolatkhan, A. N., & Kaldanov, Sh. T. (2017). Analiz informirovannosti studentov po profilaktike naibolee rasprostranennykh gel'mintozov v Respublike Kazakhstan. *Vestnik KazNMU*, (1), 111-113. (in Russian).
4. Khusainova, R. M., & Gabidullina, S. N. (2018). Analiz zabolevaemosti parazitozami v respublike Tatarstan i informirovannost' naseleniya o merakh ikh profilaktiki. In *Molodezh' - prakticheskomu zdravookhraneniyu: materialy XII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 1024-1027. (in Russian).
5. Malysheva, N. S., Samofalova, N. A., Vagin, N. A., Elizarov, A. S., Dmitrieva, E. L., Borzosekov, A. N., & Chuvakova, N. V. (2015). Rezul'taty sotsiologicheskogo issledovaniya po izucheniyu urovnya prosveshchennosti naseleniya o parazitarnykh boleznyakh i merakh ikh profilaktiki. *Psikhologiya*, 232-234. (in Russian).
6. Garba, B., Asowe, H. A., Dirie, N. I., Umar, Y., Salah, A. O., Hussien, A. A., ... & Ahmed, M. M. (2025). Prevalence and intensity of intestinal and soil-transmitted helminths infection among children in internally displaced camps in Mogadishu Somalia. *Scientific Reports*, 15(1), 12697. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-93364-z>

7. Narkkul, U., Na-Ek, P., Kaewkungwal, J., & Punsawad, C. (2022). Knowledge, attitudes, and practices regarding soil-transmitted helminthiasis among village health volunteers in Nakhon Si Thammarat Province, Thailand: a cross-sectional study. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 7(2), 33. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7020033>

Поступила в редакцию
16.12.2025 г.

Принята к публикации
27.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Кобзарь В. Н., Караева Р. Р., Ниязалиева А. Д., Калимова Н. М., Суюмбек кызы А. Анализ осведомленности о паразитарных заболеваниях и риски их развития // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 438-445. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/47>

Cite as (APA):

Kobzar, V., Karaeva, R., Niyazalieva, A., Kalimova, N., & Suyumbek kyzy, A. (2026). Analysis of Awareness of Parasitic Diseases and Their Risks. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 438-445. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/47>

УДК 634.11: 631-52
AGRIC F30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/48>

**СТАБИЛЬНОСТЬ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ ПОТЕРИ
ПРИ ХРАНЕНИИ ГРУШ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ
НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧИВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

©**Байрамов Л. А.**, канд. с.-х. наук, Нахчыванский государственный университет;
Институт биоресурсов, Нахчыван, Азербайджан, bayramov-logman@mail.ru

**STABILITY AND NATURAL LOSSES DURING STORAGE
OF PEARS GROWN IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

©**Bayramov L.**, Ph.D., Nakhchivan State University; Institute of Bioresources,
Nakhchivan, Azerbaijan, bayramov-logman@mail.ru

Аннотация. Исследована стабильность при хранении плодов местных и импортных сортов и форм груш, выращиваемых на территории Нахчыванской Автономной Республики, в нормальных комнатных условиях, а также величина естественных потерь при хранении в %. Из проведенных исследований стало ясно, что сорта и формы груш, выращиваемые на территории автономной республики, превосходят сорта и формы груш, выращиваемые в других регионах, благодаря длительному сроку хранения и низким естественным потерям при хранении. Изученные сорта груш были сгруппированы по периодам созревания: летние, осенние и зимние. Наиболее долговечными при хранении среди летних сортов оказались сорт «Золотой» (32 дня) и сорт «Летняя груша» (11,25%), которые имели низкие естественные потери при хранении. Наименее долговечными при хранении среди осенних сортов оказались сорт «Дирнис» (99 дней), а наиболее долговечными — сорт «Ардонпон» (130 дней). При этом естественные потери при хранении были наименьшими у сорта «Латани» (11,0%) и наибольшими у сорта «Зора» (17,12%). Среди сортов зимней груши сорт Насирин хранился дольше всего — 223 дня, а естественные потери при хранении были наименьшими у сорта Мелеча и наибольшими у сорта Хойи — 62,00%. В ходе исследования было установлено, что срок хранения указанных сортов был дольше, чем у стандартных сортов, а естественные потери при хранении были меньше, чем у стандартных сортов.

Abstract. The article studies the storage stability of fruits of local and imported pear varieties and forms cultivated in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic under normal room conditions and the amount of natural loss during storage in %. It became clear from the conducted studies that pear varieties and forms cultivated in the territory of the autonomous republic are superior to pear varieties and forms cultivated in other regions due to their long storage time and low natural loss during storage. The studied pear varieties were grouped according to their ripening periods as summer, autumn and winter. The most durable varieties during storage of summer varieties were the Golden variety (32 days) and the Summer pear variety (11.25%), which had low natural loss during storage. The least durable varieties during storage of autumn varieties were the Dirnisi variety (99 days) and the most durable varieties were the Ardonpon variety (130 days). At this time, the natural loss during storage was the least in the Latani 11.0% variety, and the most in the Zohra pear 17.12%. Of the winter pear varieties, the Nasirin pear variety, which was stored the most, was 223 days, and

the natural loss during storage was the least in the Melecha variety, and the most in the Khoyi variety, 62.00%. During the research, it was determined that the storage of the mentioned varieties was longer than that of standard varieties, and the natural loss during storage was less than that of standard varieties.

Ключевые слова: сорт, регион, естественные потери, хранение.

Keywords: variety, region, natural losses, storage.

Климат Нахчыванской Автономной Республики суровый континентальный и обладает уникальными орографическими особенностями. Хотя количество морозных дней зимой невелико, иногда температура достигает 35°C. В летние месяцы температура поднимается выше 45°C. Кроме того, характерными чертами этого региона являются потепление зимой и резкое похолодание ранней весной. Несмотря на неблагоприятный климат, территория Нахчыванской Автономной Республики обладает богатым генофондом плодовых растений. В отличие от других регионов Азербайджанской Республики, почвенно-климатические условия Нахчыванской Автономной Республики очень благоприятны для быстрого роста, развития и высококачественного производства плодовых культур. Наряду с другими плодовыми растениями, груша является одной из старейших плодовых культур Нахчыванской Автономной Республики. С древних времен народные селекционеры создавали ценные формы груши, которые резко отличаются от сортов и форм, произрастающих в других местах, по вкусу, аромату, внешнему виду, размеру плодов, химическому составу и устойчивости деревьев к болезням и вредителям [1-6].

Главной особенностью почвенно-климатического покрова автономной республики является наличие горно-лесных почв. Среди семечковидных фруктов, выращиваемых на территории Нахчыванской Автономной Республики, груши занимают второе место после яблок, составляя 30-35% семечковидных садов. При этом многие отмечают, что сады на территории Республики имеют древнюю историю, включая выращивание груш с древних времен [7].

Цель работы – уточнить зоны распространения сортов и форм груши, выращиваемых в автономной республике, отметить их названия и синонимы, а также изучить лежкость этих сортов и форм. Впервые за годы исследований было установлено около 60 сортов и форм груши. Среди них как народные селекционные сорта, так и импортные, а также вновь открытые формы.

Материал и методика

В качестве материала были взяты многие сорта и формы груш, выращиваемые на территории автономной республики, и изучены сроки их хранения.

При проведении исследовательской работы использовались ряд программ и методов по оценке плодовых культур [8, 9, 11, 12].

Результаты и обсуждения

В Нахчыване выращиваются как местные селекционные сорта груш, так и импортные. Не все сорта и формы устойчивы к хранению. Впервые за годы исследований было установлено, что в автономную республику недавно импортировались многие сорта и формы груш, сроки хранения которых ранее не изучались подробно.

В течение исследовательских лет были организованы экспедиции во все регионы и села автономной республики. В результате экспедиций были определены районы распространения культивируемых сортов и форм груши в Республике, изучены их названия и синонимы, а также составлен точный список. Выявленные сорта и формы были сгруппированы по срокам созревания, и было изучено, в какой зоне какой сорт и форма распространены и какие дают высокие урожаи.

В результате исследований обнаружено более 30 местных сортов и форм груши, различающихся по биологическим характеристикам, имеющих большое значение с экономической и селекционной точек зрения. В настоящее время несколько из этих сортов (Ордубады, Нахчиваны, Хирдача, Гозская груша, бадамлы, Наби, медовая груша и др.) занесены в список исчезающих сортов. Однако, учитывая многолетнее культивирование этих сортов, их положительные качественные генетические характеристики и продуктивность, они используются в качестве исходных родительских пар в селекции и научных исследованиях, а также для обогащения сортового состава новых генофондных коллекций и создания новых сортов [5-7].

В течение многих лет исследований нашей главной целью было изучение хранения груш в обычных комнатных условиях, их долговечности, а также минимизации естественных потерь при хранении и сохранения качества плодов. После сбора урожая на качество всех плодов влияют различные процессы (испарение влаги, дыхание, созревание и т. д.). Происходит непрерывный процесс испарения воды с кожуры плода, что приводит к его порче. Одним из важных условий для предотвращения потерь любого сорта фруктов является создание определенного режима хранения, температуры и влажности. При соблюдении этого правила любой хранящийся фрукт может храниться долгое время.

В ходе исследования было установлено, что причиной порчи груш считается одно из наследственно-биологических свойств. На длительный срок хранения фруктов сильно влияют почвенно-климатические условия, правильный агротехнический уход, площадь, на которой выращиваются плоды, время сбора урожая, температура в течение вегетационного периода и количество влаги. Поэтому необходимо уделять внимание вышеупомянутым вопросам. Многие ученые в своих работах отмечали, что если ценный сорт недолговечен и большая его часть портится при хранении, то нецелесообразно широко распространять этот сорт. Поэтому при посадке грушевого сада целесообразно высаживать сорта и формы, способные к длительному хранению [10, 12]

Наша главная цель заключалась в увеличении количества сортов и форм груш, пригодных для длительного хранения. Исследования сортов и форм груш в автономной республике проводятся с 2015 года. В 2021-2024 годах были изучены сроки хранения ряда сортов и форм груш, выращиваемых в автономной республике.

Исследования проводились в обычных комнатных условиях при соответствующей температуре. Таким образом, плоды хранились в темном и прохладном месте при обычных комнатных условиях. Температура во время хранения составляла 10,5°C, а зимой — 6,9°C. Влажность воздуха колебалась от 46,8 до 59,9%. В момент сбора в хранилища помещали по 200 плодов груш каждого сорта или не менее 20 кг. Окончание срока хранения рассчитывалось таким образом, что срок хранения считался истекшим, когда портилось до 10% поступивших на хранение плодов.

Проведенные исследования показали, что более целесообразно хранить участвующие в эксперименте сорта: груша Даш +0-20°C, Хойи -20°C, груша Сини 0-2,5°C, Милаги -20°C и груша Насирин -30°C.

Срок хранения сортов и форм груш был различным. Так, сорт Латани хранился 115-125 дней, груша Нар — 110-120 дней, Арданпон — 125-130 дней, груша Сини — 191-198 дней, Ордубади — 210-219 дней, груша Даш — 185-192 дня, груша Насирин — 220-225 дней и Бере-Бокс — 161-173 дня.

Поскольку плоды сортов груша Насирин и Ордубади покрыты восковым слоем, испарение влаги из них происходит слабо, поэтому срок их хранения дольше, чем у других сортов.

Сроки хранения сортов и форм груши, выращиваемых в автономной республике, указаны отдельно в Таблицах 1, 2, 3. Таким образом, сорта сгруппированы по срокам созревания, а срок хранения и естественные потери при хранении указаны в отдельных таблицах. Сроки хранения плодов летних сортов груши и естественные потери при хранении отражены в Таблице 1. Результаты показали, что средний срок хранения изученных летних сортов составлял не менее $22 \pm 0,34$ дней у контрольного сорта Аббасбейы и не более $31 \pm 3,72$ дней у сорта Гызылы. При этом естественные потери при хранении составляли не менее $11,25 \pm 0,27\%$ у сорта груши Яй и не более $15,10 \pm 0,12\%$ у сорта Чир Надири.

Таблица 1

ОЦЕНКА СРОКОВ ХРАНЕНИЯ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОТЕРЬ
ПЛОДОВ ЛЕТНИХ СОРТОВ ГРУШИ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ
НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Sort	Хранение фруктов, дней				Средний показатель за 4 года	Естественные потери при хранении, %				Средний показатель за 4 года
	2022	2023	2024	2025		2021	2022	2023	2024	
Аббасбей (конт)	22	22	23	24	$22 \pm 0,34$	13,5	13,9	14,6	13,2	$13,80 \pm 0,41$
Летняя груша	24	24	24	25	$24 \pm 1,21$	11,2	11,4	12,1	10,3	$11,25 \pm 0,27$
Гызылы	31	32	30	32	$31 \pm 3,72$	15,5	12,0	11,4	10,4	$12,32 \pm 0,10$
Мехди	25	27	25	26	$25 \pm 0,41$	14,5	13,2	14,5	12,8	$13,75 \pm 0,30$
Сары Шакари	29	29	30	31	$29 \pm 0,34$	15,5	15,0	14,7	14,4	$14,90 \pm 0,44$
Чир Надири	30	30	31	31	$30 \pm 1,41$	16,6	14,4	14,9	14,5	$15,10 \pm 0,12$
Клаппин севди	25	27	30	31	$28 \pm 1,24$	15,3	14,4	14,9	13,8	$14,16 \pm 0,13$

В Таблице 2 приведены сроки хранения и естественные потери при хранении сортов осенней груши, выращиваемых в Республике.

Таблица 2

ОЦЕНКА СРОКОВ ХРАНЕНИЯ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОТЕРЬ
ПЛОДОВ СОРТОВ ОСЕННЕЙ ГРУШИ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ
НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Сорт	Хранение фруктов, дней				Средний показатель за 4 года	Естественные потери при хранении, %				Средний показатель за 4 года
	2022	2023	2024	2025		2022	2023	2024	2025	
Вильямс (конт)	75	80	77	82	$76 \pm 2,23$	17,5	18,2	17,4	17,3	$17,60 \pm 0,20$
Латанзи	115	120	120	125	$120 \pm 0,34$	11,8	10,5	10,9	11,0	$11,05 \pm 0,17$
Дырнысы	100	105	107	107	$104 \pm 4,34$	16,0	16,7	15,6	14,4	$15,67 \pm 0,64$
Зохра армуду	95	63	95	99	$95 \pm 1,75$	17,1	17,4	17,1	16,9	$17,12 \pm 0,32$
Нар армуд	110	120	111	121	$115 \pm 0,41$	14,9	15,8	13,5	14,8	$14,75 \pm 0,80$
Ахмед газы	95	98	95	105	$99 \pm 0,75$	14,2	12,1	14,3	13,3	$13,47 \pm 0,98$
Красный сахар	86	92	90	89	$89 \pm 2,72$	9,7	10,1	9,9	11,9	$10,40 \pm 0,85$
Арданпон	130	131	125	130	$129 \pm 3,34$	12,11	10,6	12,4	11,2	$11,57 \pm 0,34$

Наименьшее время хранения составило $76 \pm 2,23$ дня у контрольного сорта Вильямс, а наибольшее — у сорта Арданпон — $129 \pm 3,34$ дня. Соответственно, наименьшие естественные потери при хранении составили $10,40 \pm 0,85\%$ у сорта Красный сахар, а наибольшие — у контрольного сорта Вильямс — $17,60 \pm 0,20\%$. Видно, что импортные сорта ничуть не уступают местным, а даже превосходят их по длительности хранения и низким естественным потерям. Импортные сорта полностью адаптированы к почвенно-климатическим условиям автономной республики и дают высококачественную продукцию. Естественные потери при хранении плодов были меньше почти у всех сортов по сравнению с контрольным сортом Вильямс. В Таблице 3 приведено подробное описание стойкости к хранению и естественных потерь при хранении сортов зимней груши.

Таблица 3

ОЦЕНКА СРОКОВ ХРАНЕНИЯ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОТЕРЬ ПЛОДОВ
СОРТОВ ЗИМНЕЙ ГРУШИ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ
НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Сорт	Хранение фруктов, дней				Средний показатель за 4 года	Естественные потери при хранении, %				Средний показатель за 4 года
	2022	2023	2024	2025		2022	2023	2024	2025	
Таш армуд (конт)	75	80	77	82	$76 \pm 2,23$	17,5	18,2	17,4	17,3	$17,60 \pm 0,20$
Мыхайи	115	120	120	125	$120 \pm 0,34$	11,8	10,5	10,9	11,0	$11,05 \pm 0,17$
Хойу	100	105	107	107	$104 \pm 4,34$	16,0	16,7	15,6	14,4	$15,67 \pm 0,64$
Сини армуд	95	63	95	99	$95 \pm 1,75$	17,1	17,4	17,1	16,9	$17,12 \pm 0,32$
Латифа	110	120	111	121	$115 \pm 0,41$	14,9	15,8	13,5	14,8	$14,75 \pm 0,80$
Ордубады	95	98	95	105	$99 \pm 0,75$	14,2	12,1	14,3	13,3	$13,47 \pm 0,98$
Коахмазы	86	92	90	89	$89 \pm 2,72$	9,7	10,1	9,9	11,9	$10,40 \pm 0,85$
Насрин армуду	130	131	125	130	$129 \pm 3,34$	12,11	10,6	12,4	11,2	$11,57 \pm 0,34$
Бал армуд	141	142	142	150	$143 \pm 3,75$	13,7	12,6	14,2	12,0	$13,12 \pm 0,64$
Билдирчин буду	121	121	118	123	$120 \pm 2,34$	15,1	13,2	14,4	15,4	$14,52 \pm 0,98$
Милаги	113	114	113	117	$114 \pm 0,41$	12,8	13,3	14,8	13,6	$13,62 \pm 0,30$
Мелече	186	189	187	191	$188 \pm 7,11$	11,5	10,5	12,1	10,9	$11,25 \pm 0,30$
Бере-Боск	161	165	171	173	$167 \pm 0,34$	12,4	11,9	12,6	10,3	$11,80 \pm 0,43$

Как видно из Таблицы 3, сроки хранения сортов зимней груши различались. В среднем, сорт Насрин хранился дольше всего в исследуемые годы ($223 \pm 0,34$ дня), а Ордубады — дольше ($213 \pm 3,41$ дня). Сорт Латифа хранился короче всего ($102 \pm 3,75$ дня). Естественные потери при хранении были наименьшими у сорта Мелеча ($11,25 \pm 0,30\%$) и наибольшими у сорта Хойи ($16,00 \pm 0,10\%$).

Как видно, естественные потери при хранении как осенних, так и зимних сортов были меньше, чем у стандартных сортов. Из этого следует вывод, что фермерские хозяйства и индивидуальные фермеры, занимающиеся садоводством, могут увеличить свои бюджеты за счет расширения площади выращивания указанных сортов, чтобы получать высокий доход от груш, обеспечивая население грушами круглый год, а также получая материальный доход. Указанные сорта и формы полностью совместимы с природными и климатическими условиями автономной республики и дают высококачественную продукцию. Соответственно, под посадку этих сортов следует отводить большую площадь. Как местные, так и импортные сорта хорошо развиваются на территории автономной республики и дают высококачественные и обильные урожаи.

Заключение

Подводя итоги проведенной работы, можно сделать следующий вывод. Точно определены зоны распространения сортов и форм груши, выращиваемых на территории Нахчыванской Автономной Республики, указаны их названия и синонимы, а также проведена группировка по срокам созревания. Оценена стабильность при хранении и естественные потери при хранении сортов и форм груши, сгруппированных по срокам созревания. Так, у летних сортов стабильность при хранении в нормальных комнатных условиях составила 22-31 день, а естественные потери при хранении – 11-14%. Стабильность при хранении осенних сортов составила 76-104 дня, а естественные потери при хранении – 11-17%, а у зимних сортов – 102-223 дня и 11-16% соответственно. В ходе исследования установлено, что естественные потери при хранении выше у стандартных сортов, чем у других.

Список литературы:

1. Байрамов Л. Генофонд и биологические характеристики груш в Нахчыванской Автономной Республике. Баку, 2017. 191 с.
2. Байрамов Л. Лекарственные плодовые растения. Баку, 2019. 217 с.
3. Байрамов Л. Некоторые вредители груш, выращиваемых в Нахчыванской Автономной Республике, и меры борьбы с ними // Информационный бюллетень Нахчыванского филиала НАН. Серия Естественные и технические науки. 2019. Т. 15. №2. С. 155-160.
4. Байрамов Л. А. Перспективные раннеспелые сорта груши Нахчыванской автономной республики // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. №4 (174). С. 57-61.
5. Байрамов Л. Химический состав плодов перспективных аборигенных сортов и форм груши, выращиваемых на территории Нахчыванской автономной республики // Символ науки. 2016. №11-2. С. 9-13.
6. Байрамов Л. А. Изменчивость химического состава плодов груши аборигенных сортов Нахичеванской Автономной республики в процессе хранения // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №5. С. 172-178.
7. Байрамов Л. Перспективные позднеспелые нахичеванские сорта груши // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №6. С. 167-172. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/22>
8. Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 155 с.
9. Варанов С., Сакалов О. Экономическая эффективность хранения фруктов в условиях формирования сельскохозяйственного рынка // Научные основы устойчивого садоводства в России. 1999. 158 с.
10. Гасанов З. М. Субтропические плодовые культуры. Кировабад, 1984. 39 с.
11. Лобанов Г. А. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Мичуринск: ВНИИС, 1980. 531 с.
12. Раджабли А. Плодовые растения Азербайджана. Баку: Азернашр, 1966. 247 с.

References:

1. Bairamov, L. (2017). Genofond i biologicheskie kharakteristiki grush v Nakhchyvanskoi Avtonomnoi Respublike. Baku. (in Russian).
2. Bairamov, L. (2019). Lekarstvennye plodovye rasteniya. Baku. (in Russian).
3. Bairamov, L. (2019). Nekotorye vrediteli grush, vyrashchivaemykh v Nakhchyvanskoi Avtonomnoi Respublike, i mery bor'by s nimi. *Informatsionnyi byulleten' Nakhchyvanskogo filiala NAN. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki*, 15(2), 155-160. (in Russian).

4. Bairamov, L. A. (2019). Perspektivnye rannespelye sorta grushi Nakhchyvanskoi avtonomnoi respubliky. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 4 (174)), 57-61. (in Russian).
5. Bairamov, L. (2016). Khimicheskii sostav plodov perspektivnykh aborigennykh sortov i form grushi, vyrashchivaemykh na territorii Nakhchyvanskoi avtonomnoi respubliky. *Simvol nauki*, (11-2), 9-13. (in Russian).
6. Bayramov, L. (2018). Variation of chemical composition of fruit pears indigenous varieties of Nakhchivan Autonomous Republic during storage. *Bulletin of Science and Practice*, 4(5), 172-178. (in Russian).
7. Bayramov, L. (2019). Promising Nakhichevan Varieties of Winter Pears. *Bulletin of Science and Practice*, 5(6), 167-172. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/22>
8. Beideman, I. N. (1974). Metodika izucheniya fenologii rastenii i rastitel'nykh soobshchestv. Novosibirsk. (in Russian).
9. Varanov, S., & Sakalov, O. (1999). Ekonomicheskaya effektivnost' khraneniya fruktov v usloviyakh formirovaniya sel'skokhozyaistvennogo rynka. In *Nauchnye osnovy ustoychivogo sadovodstva v Rossii*.
10. Gasanov, Z. M. (1984). Subtropicheskie plodovye kul'tury. Kirovabad. (in Russian).
11. Lobanov, G. A. (1980). Programma i metodika seleksii plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur. Michurinsk. (in Russian).
12. Radzhabli, A. (1966). Plodovye rasteniya Azerbaidzhana. Baku. (in Russian).

Поступила в редакцию
24.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Байрамов Л. А. Стабильность и естественные потери при хранении груш, выращиваемых на территории Нахчыванской Автономной Республики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 446-452. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/48>

Cite as (APA):

Bayramov, L. (2026). Stability and Natural Losses During Storage of Pears Grown in the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 446-452. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/48>

УДК 616.9:616-036.22
AGRIS L73

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/49>

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С САЛЬМОНЕЛЛЕЗОМ ТЕЛЯТ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

©*Абдуллаев М. Г.*, ORSID: 0009-0001-2885-9664, канд. ветер. наук, Ленкоранский государственный университет; Университет Хазар; НИИ Ветеринарии, г. Баку, Азербайджан, m.fag0408@gmail.com

©*Гасанов А. М.*, канд. ветер. наук, НИИ Ветеринарии, г. Баку, Азербайджан

METHODS OF COMBATING SALMONELLOSIS IN CALVES IN AZERBAIJAN

©*Abdullaev M.*, ORSID: 0009-0001-2885-9664, Ph.D., Lankaran State University; Khazar University; Research Institute of Veterinary, Baku, Azerbaijan, m.fag0408@gmail.com
©*Gasanov A.*, Ph.D., Head of Department, Research Institute of Veterinary, Baku, Azerbaijan

Аннотация. Сальмонеллёз телят — распространенное инфекционное заболевание, которые вызывают палочки сальмонеллы, опасные, в том числе, и для человека. Болеет чаще всего молодняк в возрасте до двух месяцев, а пик заболеваемости приходится на весну - после отелов. Болезнь встречается в большинстве регионов Азербайджана. Для оптимизации применения географической информационной системы (ГИС) технологий в анализе сальмонеллеза были использованы данные эпизоотологического исследования сальмонеллеза в животноводческих хозяйствах г. Ленкорань Азербайджана. Нами описан методологический подход, состоящий из 4 этапов, который применен для совершенствования эпизоотологического надзора за сальмонеллезом. Первый этап основан на изучении опыта ранее проведенного картографирования сальмонеллеза и выявлении особенностей территории. Второй этап – использование ГИС в эпидемиологическом анализе для разработки критериев районирования энзоотичных территорий, оценки динамических качественных и количественных изменений эпидемического процесса, определения влияния социально-экологических особенностей территории на эпидемический и эпизоотический процессы. Третий этап – создание баз данных (атрибутивные таблицы) с географической привязкой изучаемых явлений (природные очаги сальмонеллеза, точки выявления животных -носителей, места возможного инфицирования здорового поголовья, показатели заболеваемости и др.). Четвертый этап -проведение комплексного анализа полученных карт. Использование подхода позволяет не только определить значимость очагов и изучить комплексное влияние социально-экологических факторов на риск заражения восприимчивых животных, но и провести районирование территории, с учетом эпизоотологически значимых факторов, что является научно обоснованной основой для разработки адекватных профилактических и эпизоотологических мероприятий. Рассмотрены принципиальные теоретические и методические недостатки современной организации и практики осуществления эпизоотологического надзора за природноочаговыми инфекциями. Сделано заключение о необходимости подготовки реалистичной программы наблюдений за изменением состояния природноочаговых инфекций и интенсивности контакта населения с ними. Главная цель программы получение эколого-эпизоотологических и социально-демографических данных, которые необходимы для краткосрочного и среднесрочного прогнозирования эпидемического проявления природных очагов, а также профилактическая вакцинация животных.

Abstract. Salmonellosis in calves is a common infectious disease caused by *Salmonella* bacteria, which can be dangerous to humans as well. It most often affects calves under two months of age, with peak incidence occurring in the spring after calving. The disease is found in most regions of Azerbaijan. In order to optimize application of GIS-technologies for studies of salmonellosis diseases, utilized have been the data on epizootiological investigations of salmonellosis cases Lenkaran city in Azerbaijan. Described has been a methodological approach to the issue, comprising 4 phases and aimed at enhancement of epizootiological surveillance over salmonellosis. The first stage consists in learning the lessons of previously conducted salmonellosis diseases mapping and specification of peculiarities of the territory. The second one is application of GIS-technologies for epizootiological analysis with a view to outlining the criteria for enzootic territory zoning, to assess dynamic qualitative and quantitative changes of epizootiological process, and estimate the impact of socio-ecological factors on the epizootic processes. The third phase is databases creation, (attributive charts) compiled with information on geographically referenced phenomena under discussion (natural salmonellosis diseases foci, sites of host-animal allocation, potentially hazardous areas, morbidity rates, etc.). The fourth one – complex analysis of the software designed maps. Implementation of this methodology makes it possible not only to evaluate epizootological significance of the foci, to investigate integrated impact of socio-ecological factors on the occasion of population exposure to the infection, but also to carry out zoning of the territory taking into consideration epidemically significant factors. Therewith, it forms scientifically substantiated premises for the development and implementation of prophylactic and anti-epizootic measures.

Ключевые слова: инфекционные болезни, сальмонеллез, ветеринария, эпизоотология, Азербайджан.

Keywords: Infectious diseases, salmonellosis, veterinary science, epizootology, Azerbaijan.

Современный эпизоотологический надзор, который базируется на теоретической базе, в настоящее время требует дополнительных методологических подходов для проведения анализа данных, поскольку в эпизоотологии многих заболеваний под влиянием глобализации, урбанизации, изменения климатических условий и локальных экологических факторов, интенсификации миграционных процессов, увеличения скорости передвижения и т.д. появились новые особенности. Традиционные способы оценки эпидемиологической информации трудоемки и сложны. Одной из областей, составляющих основу национальной экономики, является сельское хозяйство. Всестороннее развитие сельского хозяйства в создании продовольственного изобилия является одним из важных вопросов поставленных в настоящее время. В последние десятилетия в эпизоотологическом анализе используются новые методы обработки информации, повышающие их точность и наглядность. Одним из таких методов является географическая информационная система (ГИС) – универсальный способ накопления и хранения баз данных и электронных карт, позволяющий аналитически и статистически обрабатывать показатели, отображая их пространственной. В настоящее время ГИС широко применяется для эпидемиологического анализа инфекционных заболеваний [2-4, 6, 7].

Использование ГИС позволяет одновременно визуализировать и проводить математическую обработку первичных эпидемиологических, эпизоотических и других данных что, в свою очередь, является многофакторным анализом. Одновременное использование пространственной характеристики явления (процесса) и применение статистических методов

создает научную основу прогнозирования и предупреждения осложнений эпидемической ситуации [1, 4, 7].

Эпидемиологический надзор за конкретной инфекцией имеет особенности и требует определенного алгоритма, включающего использование новых информационно-аналитических инструментов. Сальмонеллез телят вызывают продукты их жизнедеятельности, содержащие сильные эндотоксины. Через лимфатическую систему тканей кишечника возбудитель разносится по всему организму, накапливаясь в легких, печени, почках и оказывая разрушительное воздействие на стенки сосудов. Это становится причиной некротических явлений и нарушения функций указанных органов. В течение нескольких дней животное умирает. Заболевание носит сезонный характер. Для проведения эпизоотологического надзора за данной инфекцией, эпизоотический процессы следует рассматривать во взаимосвязи. Анализ материалов предусматривает обработку большого объема различных данных как составных частей целостной сложной системы, имеющих функциональные зависимости [9-12].

Целью исследования стала разработка модели анализа с использованием ГИС-технологий эпидемиологических (эпизоотологических) данных для совершенствования эпидемиологического надзора на примере сальмонеллеза телят, а также проведения профилактической вакцинации поголовья животных.

Материалы и методы.

Для исследования использованы: перечень энзоотичных территорий (районов) по сальмонеллезу; данные о заболеваемости сальмонеллезом в г. Ленкорань Азербайджана с 2022 г по 2025 г; результаты клинических исследований домашних животных на сальмонеллез, а также схему профилактической вакцинации против сальмонеллеза телят за период с 2022 по 2025 год. Визуальное отображение и проведение пространственного и статистического анализов выполнено с использованием географической информационной технологии, программа ArcGIS 9.2 (лицензия E300 3/02, ESRI, США), а также общепринятые микробиологические методы лабораторного анализа [9-11].

Результаты и обсуждение.

Географические информационные системы в эпидемиологии используются для визуализации и анализа географического распространения болезней в определенных временных промежутках, показывая пространственно- временные тенденции, которые сложно обнаружить в табличных или других форматах отображения данных. Наиболее значимой функцией ГИС является пространственный и статистический анализ: описание пространственных изменений динамики заболеваемости, районирование территорий по уровню заболеваемости, создание карты риска заражения в регионе [6].

Полученные результаты открывают возможность формулировать эпидемиологические гипотезы и определять направления для проведения профилактических мер [7].

Однако, как показал опыт, для полноценного использования ГИС необходимо объективно сформулировать задачи анализа конкретного заболевания, которые должны быть решены с помощью технологии. Большинство заболеваний, имеющих одинаковые механизмы передачи инфекции и пути заражения животных, обладают множеством особенностей, связанных с возбудителями, резервуаром инфекции в природе, восприимчивостью домашних животных и т.д. Поэтому для формирования задач ГИС-анализа необходимо изучить эпизоотологические, микробиологические, экологические и другие особенности заболевания.

Для сальмонеллеза телят характерна неоднородность эпизоотических проявлений на различных территориях, т.к. популяции возбудителя и животных- хозяев гетерогенны и динамически изменчивы под воздействием факторов внешней среды. Преимущественные пути инфицирования домашних животных в разных животноводческих хозяйствах определяются влиянием разных социальных факторов и могут существовать определенные местные условия, способствующие расширению или сужению ареала возбудителя. На примере полученных материалов по сальмонеллезу телят в фермерских и животноводческих хозяйствах Ленкорани показано, что одним из таких подходов является поэтапное проведение анализа и проведение профилактической вакцинации.

На первом этапе изучается опыт проведенного картографирования сальмонеллеза и выявление особенностей для территории, подлежащей изучению, по литературным источникам. Для различных территорий Азербайджана одной из первых известных публикаций, характеризующих распространение сальмонеллеза, является карта «Примерные границы распространения сальмонеллеза заболеваний животных в Азербайджане». Эти данные были использованы в ГИС-анализе для реализации исторического подхода, предусматривающего составление картографических моделей за разные промежутки времени.

Данные согласуются с результатами описанными ранее, проведено изучение территории распространения сальмонеллеза животных животноводческих хозяйствах г. Ленкорань по значению ландшафтно- географических зон для распространения природных очагов сальмонеллеза, который может использоваться в ГИС-технологии для выявления многолетних динамических изменений в формировании и распространении природных очагов [1, 5, 9].

Данные для составления карты основывались на официальной статистике и расчете количества случаев заболевания сальмонеллёзом на 1000 кв. км. В соответствии с правилами общепринятого учета инфекционных заболеваний, регистрация проводится по месту выявления больного животного, независимо от места заражения. Поэтому данные, использованные для составления карты, не являлись информативными по отношению к возможному месту заражения (природный и др. очаги). Представленная карта, хотя явилась принципиально новым подходом для эпизоотологической оценки сальмонеллеза телят по риску возможного заражения, но объективно не отображала зоны риска заражения. Современные представления о заболеваемости сальмонеллёзом телят показывают, что необходимо осуществлять географическую привязку каждого случая заболевания животного к месту вероятного заражения или выделения возбудителя из окружающей среды и от животных-носителей. И только при комплексной оценке имеющихся данных можно достоверно определить территории риска и адаптировать противоэпизоотические мероприятия к определенному региону или конкретной территории [4, 5, 8].

В конце 2000-х годов создана карта энзоотичных по сальмонеллезу территорий, которая отображает наличие энзоотичных территорий в животноводческих хозяйствах Ленкорани, но не дает количественную и качественную характеристику явления, не учитывает пространственную и функциональную структуру отдельных очагов сальмонеллёза телят на разных территориях. Проведенная оценка ранее созданных карт показала несовершенство в наглядности отображения и недостаточной информативности характеристик распространения сальмонеллеза среди животных, что позволило определить направления для второго этапа эпизоотологического анализа. Второй этап предусматривает использование ГИС в эпизоотологическом анализе: для разработки критериев районирования энзоотичных территорий, оценки динамических качественных и количественных изменений эпизоотологического процесса сальмонеллёза, определения влияния социально-

экологических особенностей территории на эпизоотические процессы. Реализация данного этапа может происходить по шести направлениям.

Первое направление связано с глобализацией эпизоотических процессов. Эпизоотический процесс сальмонеллеза телят на локальных территориях и их особенности, которые сложились под влиянием региональных экологических и социальных факторов, в свою очередь являются частью глобального процесса. Поэтому сальмонеллез телят на отдельной территории не может рассматриваться изолированно от процессов, происходящих в республике. Это определяет необходимость проведения пространственной визуализации для выявления территорий аналогичных по уровню заболеваемости сальмонеллезом, в других регионах и их связь с проведением профилактической вакцинации. При визуальном сравнении нескольких карт данные, отображенные за определенный временной промежуток и имеющие одинаковые атрибутивные величины, характеризующие уровень заболеваемости сальмонеллезом телят и других восприимчивых животных в каждом регионе, должны иметь одинаковое цветовое окрашивание в соответствии с градацией диапазона показателей.

Второе направление связано с зависимостью заболеваемости сальмонеллезом в отдельных административных регионах и наличием энзоотичных территорий (на примере г. Ленкорань). Реализация возможна совмещением слоев, отображающих средний многолетний уровень заболеваемости сальмонеллезом по административным регионам и энзоотичным районам по сальмонеллезу.

Третье направление определяет особенности распространения энзоотичных территорий. Известно, что на природные очаги сальмонеллеза оказывают влияние климато-географические факторы, поэтому для анализа в масштабах больших территорий, слой с энзоотичными территориями накладывается на ГИС слой с экологическими регионами, который определяет комплексную характеристику ландшафтно-географических, климатических, топографических, геоботанических, гидрологических и других параметров [2, 4].

Как показал проведенный анализ, для определения влияния экологических факторов на природные очаги сальмонеллеза на малых территориях использовать ГИС-слой с экологическими регионами не целесообразно, т.к. информация не достаточная для выявления локальных закономерностей распространения природных очагов.

Экорегионы – это комплексный параметр, который характеризует большие государственные, континентальные и межконтинентальные территории, но не отображают местных антропогенных изменений природной среды и ландшафтное разнообразие. Проведенный анализ многих факторов (отображены разными слоями), которые влияют на распространение сальмонеллеза в животноводческих хозяйствах Ленкорани, показал, что наиболее информативными для обработки являются конкретные слои с различными климатическими и экологическими параметрами территории. Это может быть, например слой по мезо климатическому районированию региона, слой по природной ландшафтной экотонизации и современных ландшафтов Ленкорани, слой с естественными и искусственными водоемами региона [1].

Четвертое направление – пространственно-временное отображение заболеваемости. Созданные карты по отдельным годам или периодам могут быть использованы для ретроспективного анализа и выявления причин роста или снижения заболеваемости. При использовании архивных материалов ветеринарной службы с 2010 по 2024 год, пространственно-временные карты позволили определить 3 периода в динамике эпизоотологического процесса сальмонеллеза буйволов в Ленкорани, имеющие отличительные эпизоотологические особенности.

Пятое направление – характеристика природных очагов по разным серологическим группам сальмонелл и видам восприимчивых животных. Различные серо группы сальмонелл вызывают относительно одинаковые по патогенезу заболевания, но они отличаются по патогенным свойствам (тяжесть клинических проявлений). Известно, что существует избирательность разных серо групп к видам животных — хозяев, основных носителей инфекции, и неодинаковая устойчивость во внешней среде. Данные особенности обуславливают неодинаковую эпизоотологическую значимость природных очагов.

Шестое направление — районирование территории по риску заражения в природных очагах и эпизоотическому проявлению очагов

Третий этап — создание баз данных (атрибутивные таблицы) с географической привязкой изучаемых явлений (природные очаги сальмонеллеза, точки выявления животных-хозяев, места возможного инфицирования домашних животных, показатели заболеваемости и др.).

Четвертый этап — проведение комплексного анализа полученных карт. Это научная основа, которая позволяет сформировать и подтвердить гипотезы о состоянии и тенденциях развития эпизоотического процесса, а также определить разработку дополнительных и динамических пространственных моделей для осуществления полноценного эпизоотологического надзора за сальмонеллезом, что позволяет своевременно принять решения, обеспечивающие проведение мероприятий, адекватных ситуации и региональным условиям. Разработанные этапы позволяют реализовать интегративный подход для характеристики инфекционных заболеваний [12, 13].

Роль буйволов, которые считаются редким видом домашнего скота, незаменима для удовлетворения спроса страны на мясо и молочные продукты. Основными инфекционными заболеваниями, которые препятствуют развитию животноводства в стране, являются сальмонеллез, ешерихиоз. Возникновение этих заболеваний может привести к смерти или вынужденному убою, что влияет на рентабельность фермерских хозяйств. Болезни телят делят на следующие группы: заболевания, вызванные бактериями, вирусные заболевания, паразитарные болезни. Сальмонеллез это, инфекционное, кишечное заболевание, вызываемое бактериями рода *Salmonella*. Оно поражает желудочно-кишечный тракт, вызывая диарею, лихорадку, аборт и, в тяжелых случаях, сепсис или смерть. Болеют как домашние, так и сельскохозяйственные и дикие животные, инфекция может передаваться человеку. Сальмонеллез передается через продукты питания, зараженную воду, через окружающую среду при поедании недоброкачественных кормов, а также через носителей заболевания (иногда даже не имеющих клинических симптомов). Переносчиками сальмонеллеза могут быть млекопитающие (чаще человек, собаки и кошки, грызуны), птицы, рептилии, рыба [1, 5].

К заболеванию чувствительны большинство сельскохозяйственных животных, диких животных и птиц. У травоядных и плотоядных животных сальмонеллез часто встречается в виде воспаления желудочно-кишечного тракта, сепсиса. Люди также страдают от сальмонеллеза. Источником болезни являются больные и переболевшие животные, а также сальмонеллы носители.

Факторами передачи возбудителя инфекции являются контаминированный воздух, корма, предметы ухода и другие. Заражение происходит аэрозольным и алиментарным путем, а также через поврежденную кожу. Сальмонеллез относят к факторным болезням. Для болезни характерна весенне-осенняя сезонность и стационарность. К болезни чувствительны молодняк, как крупного рогатого, так и мелкого рогатого скота. Смертность от болезни среди телят в два раза больше, чем у взрослого скота. Основными факторами для распространения болезни считаются бактерии носители, корм, вода и предметы ухода за животными. В крупных

фермах телята, от общего поголовья крупного рогатого скота являются основными носителями инфекции, локализованной в лимфатических узлах и в желудочно-кишечном тракте. По сравнению с болезнью молодняка крупного рогатого скота к инфекции более чувствительны ягнята, и падеж среди них в два раза выше, чем у других видах домашних животных.

В тропических странах болезнь встречается часто. В сезон дождей года падеж от болезни достигает 70-100%. Эта болезнь наиболее распространена в Южной и Юго-Восточной Азии, на Ближнем Востоке и в Африке. Существует информация о распространении болезни в Южной Европе. В Азербайджане заболевание наблюдается в основном весной и осенью.

Для сальмонеллёза животных характерны лихорадка, аборт, нарушение деятельности желудочно-кишечного тракта, органов дыхания и кровообращения, поражение центральной нервной системы, суставов, большой отход молодняка. Сальмонеллёзы развиваются быстрее и протекают тяжелее у животных, страдающих хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта. У бактерионосителей сальмонеллы могут активизироваться при изменении микробной флоры кишечника под действием антибиотиков. Способствуют заболеванию недостаточное и неполноценное кормление, холод, сырость, плохая вентиляция, скученное содержание, утомительные перегоны и т. п.

Инкубационный период у телят длится от несколько часов до нескольких дней. Болезнь имеет острое, подострое и хроническое течение. Острое течение болезни отмечают главным образом у телят с ослабленной иммунной системой. При этом у животных наблюдают кратковременную гипертермию до 40-40,5°C, общую депрессию, отказ от корма, рвоту, понос с кровью и другие симптомы острого гастроэнтерита. При неблагоприятном течении болезни гибель животных часто наступает на 2-4 день в результате интоксикации, резкого обезвоживания организма и необратимых нарушений гомеостаза. Подострое течение болезни характеризуется аналогичными, как и при остром течении, клиническими признаками, но они менее выражены, развиваются постепенно, в течение 5-15 дней; дополнительно проявляются различные заболевания верхних и нижних дыхательных путей (острые бронхиты, бронхопневмонии, пневмонии и др.). Кроме того, иногда наблюдают отдельные нарушения деятельности центральной нервной системы (нарушение координации движения, судороги мышц), желтушность слизистых оболочек ротовой и носовой полости (при тяжелых поражениях печени).

Хроническое течение болезни отмечают в основном у взрослых животных, которые имеют достаточно высокую резистентность организма, а возбудитель болезни обладает низкой вирулентностью. В таких случаях симптомы сальмонеллеза проявляются вяло и слабо выражены, но при внимательном клиническом обследовании животных часто обнаруживают общее истощение, хронический гастроэнтерит, хроническую бронхопневмонию, воспаление суставов передних и (или) задних конечностей и т.д.

Латентное (скрытое) течение болезни не проявляется клиническими признаками, поэтому его устанавливают только при лабораторных исследованиях

Болезнь диагностируют на основании комплексных исследований, включая бактериологические и серологические данные. Важно отметить, что сальмонеллы не всегда обнаруживаются в кале, поэтому необходимы дополнительные лабораторные исследования крови, секретов и мочи на наличие возбудителя. При хроническом течении болезни проводят серологические исследования (метод РА и др.) для идентификации возбудителя и установления его конкретного серологического варианта.

При дифференциальной диагностике сальмонеллеза исключают алиментарный гастроэнтерит, парво- и коронавирусный энтериты, инфекционный гепатит и другие болезни, имеющие сходные признаки.

В неблагополучных фермах все телята проходят клиническое обследование, измеряется температура тела, здоровые животные отделяются от больных. При лечении животного применяют сыворотку против сальмонеллеза, а также антибактериальные препараты, такие как тетрациклин, окситетрациклин, биомицин, хлортетрациклин, стрептомицин, левомицетин, бициллин-3 и бициллин-5. Выяснено, что совместное применение пеницилина и стрептомицина одновременно приводит к наилучшим результатам. Важно отметить, что пенициллин в отдельности не оказывает лечебного действия на животное. Применение противосальмонеллезной сыворотки дает хороший результат на ранних стадиях заболевания в сочетании с антибиотиками и сульфаниламидными препаратами. В целях профилактики заболевания использовали противосальмонеллезную вакцину против сальмонеллеза крупного рогатого скота и буйволов. При правильном использовании препарата, согласно техническим условиям, продолжительность иммунитета составляет 6-8 месяцев.

При обнаружении сальмонеллеза проводили профилактические и лечебные мероприятия у телят, а на фермах вводили некоторые ограничения. Все животные проходили ежедневное клиническое обследование и термометрирование. Больные и подозрительные на болезнь животные проходили лечение. А здоровые животные вакцинировались. В борьбе с болезнью, также уделяли большое внимание созданию своевременных ветеринарно-санитарных условий на фермах, организацию в хозяйствах своевременных профилактических мероприятий. Проводили, так же периодическую очистку и дезинфекцию помещений содержания животных, отдельное содержание больных животных от здоровых, определение персонала для ухода за больными животными, не имеющие доступ к здоровым животным, что очень важно в профилактических целях. Важно было, так же, введение карантинных мероприятий на фермах с больными животными. Ввоз и вывоз больных животных в период карантина строго запрещался. Запрещалось так же, перевозка продуктов животного происхождения между фермами и отделами той же фермы, пострадавшими от болезни. Туши больных животных закапывали или уничтожали путем сжигания в обязательном порядке. В хозяйствах, где имелись переболевшие животные, проводили заключительную дезинфекцию в целях уничтожения источника инфекции — сальмонеллы. В целях дезинфекции использовали 5% раствор креолина, 2% щелочь натрия и 20% раствор гашеной извести. Ограничение снимали через месяц после обнаружения последнего больного и дезинфекции помещений.

Заключение

В результате ветеринарно-профилактических мероприятий было выявлено, что вакцинация против сальмонеллеза предотвратила болезнь животных. Больных животных можно лечить противосальмонеллезной сывороткой. Острое инфекционное заболевание сальмонеллез причиняет большой экономический ущерб животноводству. Введение ветеринарно-профилактических мероприятий, а также вакцинация животных против сальмонеллеза в животноводческих и приусадебных- фермерских хозяйствах г. Ленкорань, около 300 голов телят, привело к двухлетнему перерыву от болезни в исследуемых животноводческих хозяйствах. Было выяснено, что вакцинация телят против сальмонеллеза обеспечивает иммунитет животных на один год. А так же определен и апробирован методологический подход, состоящий из 4 этапов, для анализа эпизоотологических данных с использованием ГИС-технологий на примере сальмонеллеза. Использование подхода позволяет объективно сформулировать задачи анализа и определить значимость очагов, изучить комплексное влияние социально- экологических факторов на их поддержание и заражение домашних животных, провести районирование территории по степени риска заражения, с учетом социальных и экологических факторов, что явится основой для

разработки адекватных профилактических и против эпизоотологических мероприятий. Представленный подход может быть использован как алгоритм для анализа других нозологических форм на различных административных территориях.

Список литературы:

1. Скогорева А. М., Манжурина О. А., Попова О. В. Лечебные мероприятия при сальмонеллезе телят в скотоводческом хозяйстве Белгородской области // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы национальной научно-практической конференции. Ч. V. Воронеж, 2021. С. 180-181.
2. Эйвазов Т. Г. Заболеваемость бруцеллезом в период с 1999 по 2003 годы в Азербайджанской Республике // Биомедицина. 2008. №4. С. 24-26.
3. Гасанов А. М., Гараева М. А., Агаханова А. Ш., Мамедова М. А. Пастереллез крупного рогатого скота и борьба с ним // Прикаспийский вестник ветеринарии. 2023. №2(3). С. 11-17.
4. Кадымов Р. А., Мамедов И. Б., Джульфаев С. А. Частная эпизоотология. Баку, 1990.
5. Пименов Н. В. Совершенствование средств и методов борьбы с сальмонеллезом птиц // Ветеринария и кормление. 2012. №4. С. 32-34.
6. Прасолова О. В., Ленёв С. В. Оценка эффективности штаммов микроорганизмов в составе вакцин для профилактики сальмонеллёза животных // Международный вестник ветеринарии. 2024. №3. С. 58-66.
7. Александрова Я. Р., Козак С. С., Боровков М. Ф., Баранович Е. С., Козак Ю. А. Выявление сальмонелл в биологическом материале животных, птицы и животноводческой продукции // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2023. Т. 1. С. 45-49.
8. Clarke K. C., McLafferty S. L., Tempalski B. J. On epidemiology and geographic information systems: a review and discussion of future directions // Emerging infectious diseases. 1996. V. 2. №2. P. 85.
9. Yoshida C., Gurnik S., Ahmad A., Blimkie T., Murphy S. A., Kropinski A. M., Nash J. H. Evaluation of molecular methods for identification of Salmonella serovars // Journal of clinical microbiology. 2016. V. 54. №8. P. 1992-1998. <https://doi.org/10.1128/jcm.00262-16>
10. John T. J. The prevention and control of human leptospirosis // Journal of postgraduate medicine. 2005. V. 51. №3. P. 205-209.
11. Krivonogova A. S., Isaeva A. G., Loginov E. A., Moiseeva K. V., Donnik I. M. Antibiotic susceptibility of opportunistic pathogens in poultry egg farms // BIO Web of Conferences. EDP Sciences, 2023. V. 66. P. 09002.
12. Huseynova S. Evaluation of the Salmonella Surveillance System in Baku Azerbaijan, 2006-2008 // Endless light in science. 2023. №11. P. 139-152.
13. Abbasov S. B. Study of episootic situation at poultry farms for colibacteriosis and salmonellosis in Azerbaijan // Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences. 2021. V. 23. №103. P. 56-59.

References:

1. Skogoreva, A. M., Manzhurina, O. A., & Popova, O. V. (2021). Lechebnye meropriyatiya pri sal'monelleze telyat v skotovodcheskom khozyaistve Belgorodskoi oblasti. In *Teoriya i praktika innovatsionnykh tekhnologii v APK: Materialy natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Ch. V. Voronezh*, 180-181. (in Russian).
2. Eivazov, T. G. (2008). Zabolevaemost' brutsellezom v period s 1999 po 2003 gody v Azerbaidzhanskoi Respublike. *Biomeditsina*, (4), 24-26. (in Russian).

3. Gasanov, A. M., Garaeva, M. A., Agakhanova, A. Sh., & Mamedova, M. A. (2023). Pasterellez krupnogo rogatogo skota i bor'ba s nim. *Prikaspiiskii vestnik veterinarii*, (2(3)), 11-17. (in Russian).
4. Kadymov, R. A., Mamedov, I. B., & Dzhul'faev, S. A. (1990). Chastnaya epizootologiya. Baku. (in Russian).
5. Pimenov, N. V. (2012). Sovershenstvovanie sredstv i metodov bor'by s sal'monellezom ptits. *Veterinariya i kormlenie*, (4), 32-34. (in Russian).
6. Prasolova, O. V., & Lenev, S. V. (2024). Otsenka effektivnosti shtammov mikroorganizmov v sostave vaktsin dlya profilaktiki sal'monelleza zhivotnykh. *Mezhdunarodnyi vestnik veterinarii*, (3), 58-66. (in Russian).
7. Aleksandrova, Ya. R., Kozak, S. S., Borovkov, M. F., Baranovich, E. S., & Kozak, Yu. A. (2023). Vyyavlenie sal'monell v biologicheskom materiale zhivotnykh, ptitsy i zhivotnovodcheskoi produktsii. *Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 1, 45-49. (in Russian).
8. Clarke, K. C., McLafferty, S. L., & Tempalski, B. J. (1996). On epidemiology and geographic information systems: a review and discussion of future directions. *Emerging infectious diseases*, 2(2), 85.
9. Yoshida, C., Gurnik, S., Ahmad, A., Blimkie, T., Murphy, S. A., Kropinski, A. M., & Nash, J. H. (2016). Evaluation of molecular methods for identification of Salmonella serovars. *Journal of clinical microbiology*, 54(8), 1992-1998. <https://doi.org/10.1128/jcm.00262-16>
10. John, T. J. (2005). The prevention and control of human leptospirosis. *Journal of postgraduate medicine*, 51(3), 205-209.
11. Krivonogova, A. S., Isaeva, A. G., Loginov, E. A., Moiseeva, K. V., & Donnik, I. M. (2023). Antibiotic susceptibility of opportunistic pathogens in poultry egg farms. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 66, p. 09002). EDP Sciences.
12. Huseynova, S. (2023). Evaluation of the Salmonella Surveillance System in Baku Azerbaijan, 2006-2008. *Endless light in science*, (ноябрь), 139-152.
13. Abbasov, S. B. (2021). Study of epizootic situation at poultry farms for colibacteriosis and salmonellosis in Azerbaijan. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 23(103), 56-59.

Поступила в редакцию
30.11.2025 г.

Принята к публикации
07.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Абдуллаев М. Г., Гасанов А. М. Методы борьбы с сальмонеллезом телят в Азербайджане // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 453-462. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/49>

Cite as (APA):

Abdullaev, M., & Gasanov, A. (2026). Methods of Combating Salmonellosis in Calves in Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 453-462. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/49>

УДК 619:612:614:463:636:32.
AGRIS L52

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/50>

ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДА КОБАЛЬТА НА АКТИВНОСТЬ КАТАЛАЗЫ В КРОВИ БУЙВОЛЯТ

©*Tagiyev I. K.*, ORCID: 0000-0001-9340-5741, SPIN-код: 7356-6590, канд. с.-х. наук,
Научно-исследовательский институт ветеринарии,
г. Баку, Азербайджан, itagiye013@gmail.com

EFFECT OF COBALT CHLORIDE ON CATALASE ACTIVITY IN BUFFALO BLOOD

©*Tagiyev I.*, ORCID: 0000-0001-9340-5741, SPIN-code: 7356-6590, Ph.D., Research Institute
of Veterinary Science. Baku, Azerbaijan, itagiiev013@gmail.com

Аннотация. Цель исследования - изучить влияние кобальта на активность каталазы. Это основано на биологических характеристиках буйволят, чтобы понять, как дополнительное кормление хлоридом кобальта влияет на биохимические процессы в организме, включая активность каталазы. Проведение анализов крови и кишечного сока для измерения активности каталазы, дача хлорида кобальта одной группе буйволят и обычного корма другой группе в качестве контроля, статистический анализ полученных данных, сравнение и оценка результатов. Прикладное значение исследования заключается в понимании влияния кобальта на биохимические процессы в организме буйволят, а также в разработке новых подходов к оптимизации пищевых добавок в животноводстве и улучшении здоровья животных. Это также важно для повышения продуктивности животных и профилактики заболеваний. Результаты исследования могут продемонстрировать влияние хлорида кобальта на организм буйвола и то, как он изменяет активность каталазы. Например, при введении кобальта может наблюдаться увеличение или уменьшение активности каталазы. Эти результаты могут варьироваться в зависимости от дозы кобальта, способа введения и индивидуальных особенностей животных.

Abstract. The aim of the study is to investigate the effect of cobalt on catalase activity. This is based on the biological characteristics of buffaloes to understand how supplementary feeding of cobalt chloride affects biochemical processes in the body, including catalase activity. The methodology involved conducting blood and intestinal juice tests to measure catalase activity, administering cobalt chloride to one group of buffaloes and normal feed to another group as a control, performing statistical analysis of the data obtained, and comparing and evaluating the results. The applied significance of the study lies in understanding the effect of cobalt on biochemical processes in the buffalo organism, as well as in developing new approaches to optimize nutritional supplements in animal husbandry and improve animal health. It is also important for increasing animal productivity and disease prevention. The results of the study can demonstrate the effects of cobalt chloride on the buffalo body and how it alters catalase activity. For example, when cobalt is administered, there may be an increase or decrease in catalase activity. These results may vary depending on the dose of cobalt, route of administration, and individual animal characteristics. The scientific novelty of the study lies in investigating the effects of cobalt on buffaloes. The lack of literature in this area increases the importance of the study. In addition, a better understanding of the effects of changes in catalase activity on biochemical processes may contribute to new knowledge in the field of animal physiology and biochemistry.

Ключевые слова: кобальт, каталаза, кровь, кормление, буйволята.

Keywords: cobalt, catalase, blood, feeding, buffalo calves.

Каталаза — важный биокатализатор, относящийся к группе окислительно-восстановительных ферментов. Основная функция этого фермента — защита организма от вредного воздействия окислительного стресса путем расщепления внутриклеточной перекиси водорода (H_2O_2) на воду (H_2O) и молекулярный кислород (O_2). Каталаза широко распространена в различных организмах, особенно почти во всех тканях животных и растений, включая печень и кровь позвоночных. Активность каталазы тесно связана с генетическими, физиологическими и возрастными особенностями организма. В литературе отмечается, что активность этого фермента варьирует в зависимости от вида животного, возраста, а также сезона год [1-5].

Однако результаты исследований влияния микроэлементов, особенно кобальта, на активность каталазы не вполне однозначны. Кобальт повышает активность каталазы. С другой стороны, наблюдается снижение активности фермента при внутривенном или внутрибрюшинном введении солей кобальта. У 3–6-месячных поросят при скормливании хлорида кобальта активность каталазы в кишечном соке повышалась, а в крови, наоборот, наблюдалось ее относительное снижение [6-9].

Исследования в этом направлении на буйволах не проводились. Однако по своим биологическим и метаболическим характеристикам буйволы существенно отличаются от крупного рогатого скота. Поэтому целью исследования было изучение динамики активности каталазы в организме при добавлении в корм буйволятам хлорида кобальта и параллельная оценка других изменений в крови.

Материал и методы.

Эксперимент проводился на 20 буйволятах в возрасте одного месяца с июля по ноябрь 2024 года на ферме в Шемахинском районе.

Подопытные животные были аналогичным образом разделены на 4 группы, по пять животных в каждой группе. Первой группе животных вводили 0,1 мг хлорида кобальта на кг массы тела, второй группе – 0,2 мг и третьей группе – 0,3 мг индивидуально. Четвертая группа осталась контрольной.

Все животные в течение всего экспериментального периода содержались в одинаковых условиях кормления и откорма.

После определения активности каталазы в крови животных в начале эксперимента им в течение 115 дней скормливали указанный микроэлемент. После 45 дня кормления делали 15-дневный перерыв.

Кровь для исследования брали из ушной вены в начале эксперимента и на 35, 70 и 115 дни кормления. Через 35 суток подкормки хлоридом кобальта активность каталазы в крови опытных животных возрастала с увеличением применяемых доз по сравнению с контрольной группой и достигла максимального значения в третьей группе. Условия кормления и содержания животных в течение всего экспериментального периода оставались неизменными.

Результаты исследований и анализ

Данные показывают, что активность каталазы в крови буйволят, получавших корм с добавлением хлорида кобальта, изменялась по-разному в зависимости от количества и продолжительности введения дозы [10-13].

На 35 день кормления активность каталазы увеличилась во всех опытных группах по сравнению с контролем. Наибольший прирост наблюдался в группе III при дозе 0,3 мг/кг. Этот результат свидетельствует об эффективности более высоких доз в условиях дефицита кобальта в организме.

На 70 сутки эксперимента произошли определенные изменения активности каталазы. Если в группах I и II продолжился рост, то в группе III показатели несколько снизились. В этот период длительное применение высоких доз могло оказать ингибирующее действие.

По результатам 115 суток во II группе продолжилось повышение активности каталазы, тогда как в I и III группах зафиксировано ее снижение. Это может быть связано с изменением уровня содержания кобальта в кормах из-за кормления в пастбищных условиях. Показатели каталазы изменялись параллельно с активностью фермента, что подтверждает достоверность полученных результатов. В целом было отмечено, что доза 0,2 мг/кг обеспечивает стабильный рост фермента.

По результатам проведенных исследований установлено, что при скармливании буйволятам хлорида кобальта наблюдаются положительные изменения активности каталазы. Это увеличение напрямую зависит от величины введенной дозы и продолжительности кормления. Оптимальная эффективная доза составила 0,2 мг/кг. Эти результаты еще раз подтверждают, что кобальт играет важную роль в метаболических процессах, особенно в системах окислительной защиты.

Как видно ниже из Таблицы 1 и Рисунка 1-3, активность каталазы в крови буйволят при подкормке хлоридом кобальта изменяется в разной степени в зависимости от количества соли, приходящейся на 1 кг массы тела, и длительности ее введения.

Таблица 1

ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДА КОБАЛЬТА НА АКТИВНОСТЬ КАТАЛАЗЫ В КРОВИ

группы	Кол-во хлорида кобальта мг/кг	До кормления		35 день		70 день		115 день	
		Активность каталазы $M \pm m$	Индекс каталазы	Активность каталазы $M \pm m$	Индекс каталазы	Активность каталазы $M \pm m$	Индекс каталазы	Активность каталазы $M \pm m$	Индекс каталазы
1	0,1	5,52±0,30	0,69	8,29±0,30	0,75	12,20±0,60	1,10	10,96±0,68	1,10
2	0,2	5,20±0,39	0,65	8,99±0,55	0,81	12,32±0,60	1,12	12,51±0,42	1,25
3	0,3	5,44±0,16	0,68	9,93±0,68	0,90	11,78±0,11	1,07	11,22±0,10	1,12
4	-	5,04±0,16	0,63	8,26±0,35	0,83	10,26±0,26	1,14	9,19±0,30	1,02

Хотя активность каталазы на 70 день эксперимента по-прежнему возрастала, в первой и второй группах это увеличение было более выраженным. Показатель третьей группы был выше как контроля, так и на 35 сутки эксперимента, отставая от первой и второй групп. Даже через 115 дней кормления у всех подопытных животных сохранялся повышенный уровень активности каталазы по сравнению с контрольными животными. Однако к 70 суткам эксперимента активность каталазы возросла только во второй группе, а в первой и третьей группах, наоборот, снизилась. Индекс каталазы изменяется параллельно с активностью каталазы практически во всех группах. На основании результатов данных исследований можно предположить, что тот факт, что высокая доза кобальта (0,3 мг/кг) более существенно повышала активность каталазы в первый период эксперимента, обусловлен достаточным дефицитом кобальта в организме в этот период. Поскольку кормление продолжается во втором

периоде, количество кобальта в организме достигает необходимого уровня в малых дозах (0,1-0,2 мг/кг), что приводит к повышению активности каталазы.

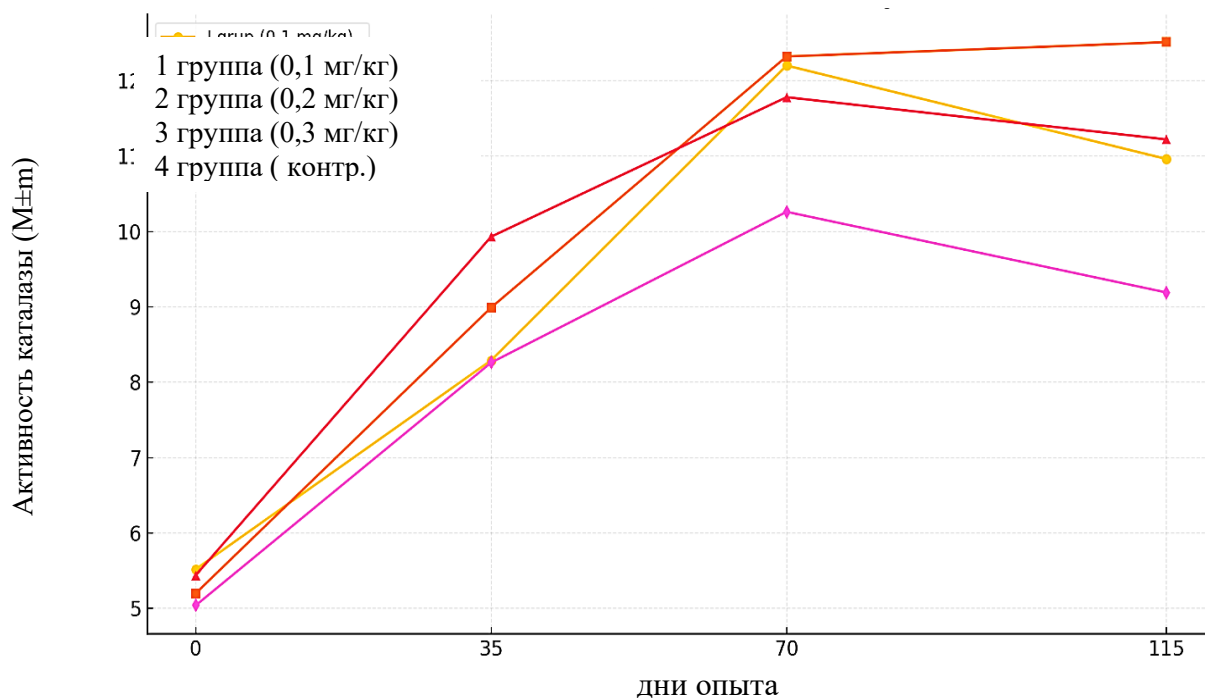


Рисунок 1. Влияние хлорида кобальта на активность каталазы

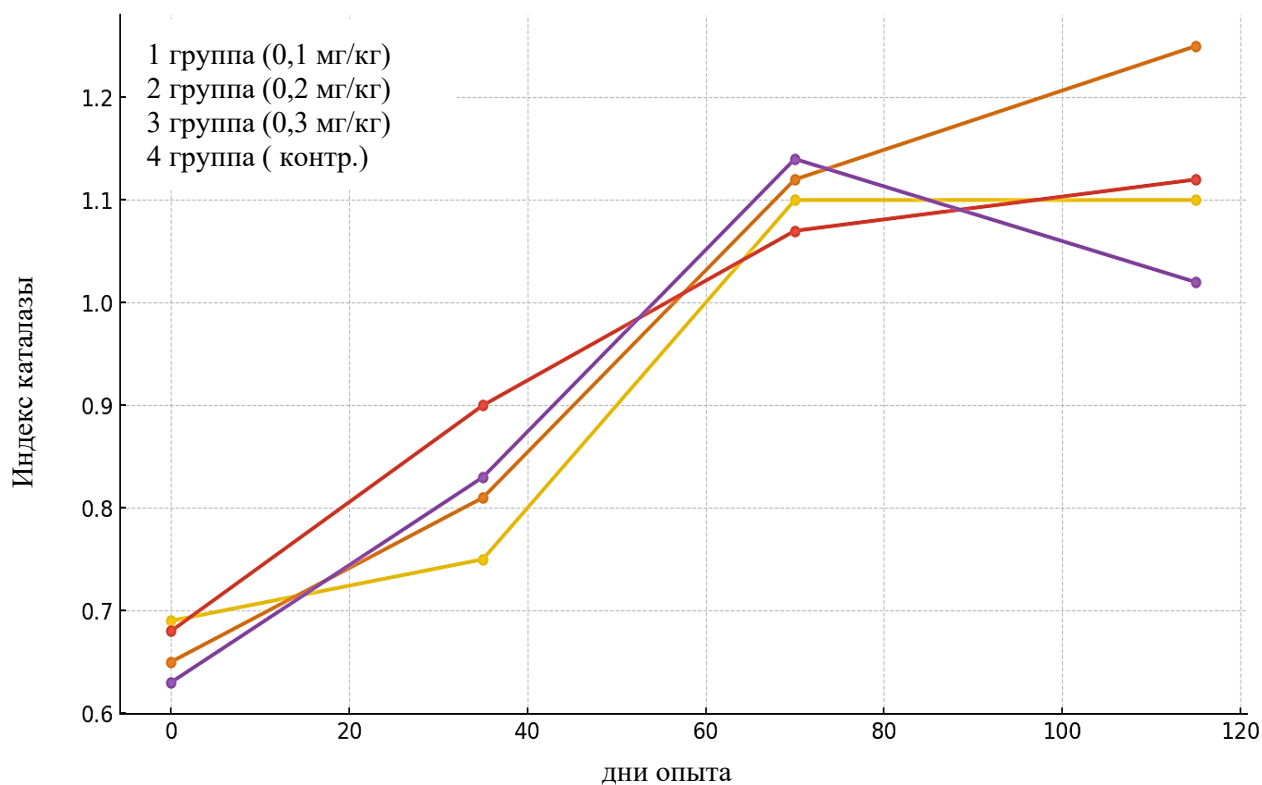


Рисунок 2. Влияние хлорида кобальта на индекс каталазы

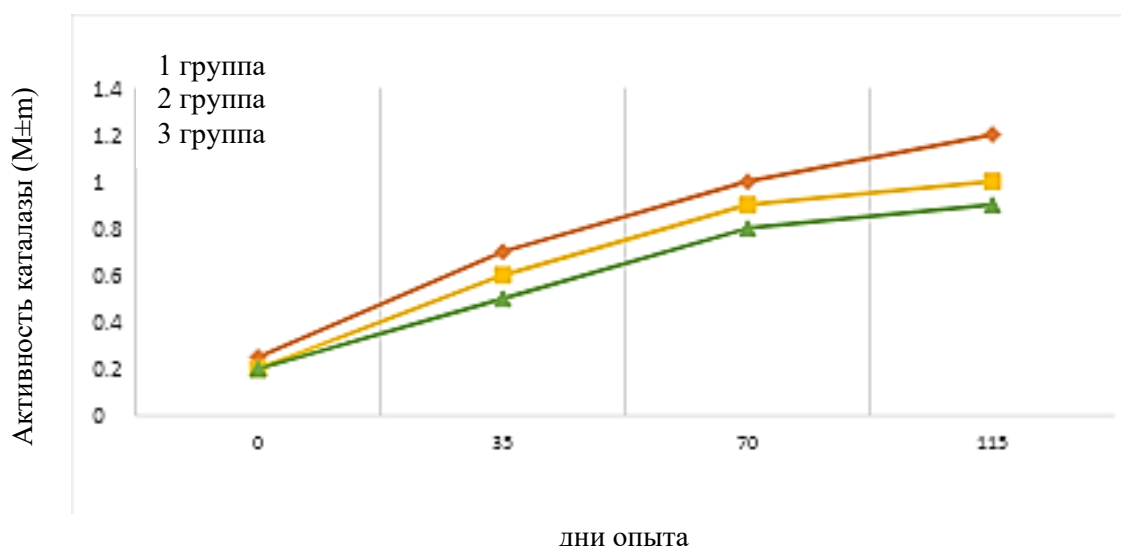


Рисунок 3. Изменения активности каталазы под влиянием хлорида кобальта

В третий период нагула, в связи с переводом буйволят на пастбищные условия содержания, хлорид кобальта в дозе 0,1 мг/кг не может полностью обеспечить потребность организма в нем из-за недостатка кобальта в пастбищных кормах. В этот период хлорид кобальта в дозе 0,2 мг/кг обеспечивает потребность организма в кобальте, что приводит к повышению активности каталазы. Это согласуется с данными, полученными в Шемахе, где дефицит кобальта в почве, воде и траве определялся совместно с И. З. Эюбовым в 1988 году в совместном эксперименте и по результатам исследований влияния кобальта на активность каталазы, а также на некоторые показатели крови [11, 14, 15].

Результаты исследования

Полученные данные свидетельствуют о том, что активность каталазы в крови буйволят, получавших корм с добавлением хлорида кобальта, различалась в зависимости от дозы и продолжительности его введения. На 35 день кормления активность каталазы увеличилась во всех опытных группах по сравнению с контролем. Наибольший прирост наблюдался в группе III при дозе 0,3 мг/кг. Этот результат свидетельствует об эффективности более высоких доз в условиях дефицита кобальта в организме. На 70 сутки эксперимента произошли определенные изменения активности каталазы. Если в группах I и II продолжился рост, то в группе III показатели несколько снизились. В этот период длительное применение высоких доз могло оказать ингибирующее действие. По результатам 115 суток во II группе продолжилось повышение активности каталазы, тогда как в I и III группах зафиксировано ее снижение. Это может быть связано с изменением уровня содержания кобальта в кормах из-за кормления в пастбищных условиях. Показатели каталазы изменялись параллельно с активностью фермента, что подтверждает достоверность полученных результатов. В целом было отмечено, что доза 0,2 мг/кг обеспечивает стабильный рост фермента.

Список литературы:

1. Косолапов В. М., Чуйков В. А., Худякова Х. К. Минеральные элементы в кормах и методы их анализа. М., 2019. 272 с.
2. Савинков А. В., Семененко М. П. Фармакокоррекция нарушений фосфорнокальциевого обмена у животных в Средневолжском регионе. Самара, 2019. 301 с.

3. Иванов И. С., Руденок В. А., Трошин Е. И., Куликов А. Н. Влияние микроэлементов Cu, Co, Zn и Mn в органической форме на организм животных // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2016. №4. С. 246-249.
4. Лютых О. Большая роль микроэлементов // Эффективное животноводство. 2020. №4(161). С. 95-99.
5. Мамонтова Ю. С., Лопаева Н. Л., Маслюк А. Н. Роль микроэлементов в кормлении животных и птиц // Молодежь и наука. 2020. №4. С. 17-20.
6. Гусев Н. Ф. Витамины. Эколого-биологические аспекты применения. Оренбург, 2017. 199 с.
7. Кощаева О. С., Кощаев И. А., Литвинов Ю. Н. Органические микроэлементы – природное решение проблемы минерального питания животных и птицы // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2017. №3. С. 7–12.
8. Племяшов К. В., Корочкина Е. А., Никитин В. В. Эффективность применения витаминноминеральных добавок коровам в транзитный период // Ветеринария. 2022. №8. С. 38-41.
9. Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А. Влияние новых кормовых добавок на продуктивность дойных коров и качество молока // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2013. №6. С. 6-11.
10. Калоев Б. С., Ногаева В. В. Биологические основы полноценного кормления. СПб.: Лань, 2022. 116 с.
11. Эюбов И. З. Зависимость заболеваемости овец от содержания микроэлементов в кормах // Ветеринария. 1967. №7. С. 56-64.
12. Университет Бринкса «Кристаллическая добавка В12 и кобальта для улучшения кроветворения», Brit. дж. нутр., 1949, 24, 1, стр. 34-49.
13. Васильева С. В. Минеральный обмен крупного рогатого скота. Уфа, 2021. 109 с.
14. Андреева А. В., Николаева О. Н. Динамика гематологических показателей телят при профилактике алиментарной анемии // Ветеринарный врач. 2017. №1. С. 38-41.
15. Rethorst D. The “how and why” of assessing micronutrient levels in beef cow-calf systems // American Association of Bovine Practitioners Conference Proceedings. 2024. №57. P. 19-24. <https://doi.org/10.21423/aabppro20248973>

References:

1. Косолапов В. М., Чуйков В. А., Худякова Х. К. Минеральные элементы в кормах и методы их анализа. М., 2019. 272 с.
2. Савинков А. В., Семененко М. П. Фармакокоррекция нарушений фосфорнокальциевого обмена у животных в Средневолжском регионе. Самара, 2019. 301 с.
3. Иванов И. С., Руденок В. А., Трошин Е. И., Куликов А. Н. Влияние микроэлементов Cu, Co, Zn и Mn в органической форме на организм животных // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2016. №4. С. 246-249.
4. Лютых О. Большая роль микроэлементов // Эффективное животноводство. 2020. №4(161). С. 95-99.
5. Мамонтова Ю. С., Лопаева Н. Л., Маслюк А. Н. Роль микроэлементов в кормлении животных и птиц // Молодежь и наука. 2020. №4. С. 17-20.
6. Гусев Н. Ф. Витамины. Эколого-биологические аспекты применения. Оренбург, 2017. 199 с.

7. Кощаева О. С., Кошаев И. А., Литвинов Ю. Н. Органические микроэлементы – природное решение проблемы минерального питания животных и птицы // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2017. №3. С. 7–12.
8. Племяшов К. В., Корочкина Е. А., Никитин В. В. Эффективность применения витаминноминеральных добавок коровам в транзитный период // Ветеринария. 2022. №8. С. 38-41.
9. Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А. Влияние новых кормовых добавок на продуктивность дойных коров и качество молока // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2013. №6. С. 6-11.
10. Калоев Б. С., Ногаева В. В. Биологические основы полноценного кормления. СПб.: Лань, 2022. 116 с.
11. Эюбов И. З. Зависимость заболеваемости овец от содержания микроэлементов в кормах // Ветеринария. 1967. №7. С. 56-64.
12. Университет Бринкса «Кристаллическая добавка В12 и кобальта для улучшения кроветворения», Brit. дж. нутр., 1949, 24, 1, стр. 34-49.
13. Васильева С. В. Минеральный обмен крупного рогатого скота. Уфа, 2021. 109 с.
14. Андреева А. В., Николаева О. Н. Динамика гематологических показателей телят при профилактике алиментарной анемии // Ветеринарный врач. 2017. №1. С. 38-41.
15. Rethorst, D. (2024). The “how and why” of assessing micronutrient levels in beef cow-calf systems. In *American Association of Bovine Practitioners Conference Proceedings*, (57), 19-24. <https://doi.org/10.21423/aabppro20248973>

Поступила в редакцию
30.11.2025 г.

Принята к публикации
07.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Тагиев И. К. Влияние хлорида кобальта на активность каталазы в крови буйволят // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 463-469. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/50>

Cite as (APA):

Tagiyev, I. (2026). Effect of Cobalt Chloride on Catalase Activity in Buffalo Blood. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 463-469. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/50>

UDC 636.082.638.24
AGRIS L73

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/51>

RESEARCH INTO EFFECTIVE TREATMENT METHODS FOR NOSEMATOSIS (PEBRIN) DISEASE

©*Musayeva M.*, Azerbaijan State Agrarian University, Baku, Azerbaijan
©*Verdiyeva L.*, Azerbaijan State Agrarian University, Baku, Azerbaijan
©*Mustafayeva F.*, Azerbaijan State Agrarian University, Baku, Azerbaijan
©*Mammadova E.*, Azerbaijan State Agrarian University, Baku, Azerbaijan
©*Babayeva T.*, Azerbaijan State Agrarian University, Baku, Azerbaijan
©*Taghiyeva E.*, Azerbaijan State Agrarian University, Baku, Azerbaijan

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ НОЗЕМАТОЗА (ПЕБРИНА)

©*Мусаева М. Р.*, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Баку, Азербайджан
©*Вердиева Л. Э.*, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Баку, Азербайджан
©*Мустафаева Ф. С.*, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Баку, Азербайджан
©*Мамедова Э. М.*, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Баку, Азербайджан
©*Бабаева Т. М.*, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Баку, Азербайджан
©*Тагиева Э. Х.*, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Баку, Азербайджан

Abstract. For the first time in the conditions of the Republic of Azerbaijan, research was conducted to develop medicinal preventive and therapeutic methods against pebrin (nosematosis) disease of mulberry silkworms, which causes serious damage to silkworm farms. The study used both naturally pebrin-infected and healthy cocoons of the Namazli-2 mulberry silkworm breed and the larvae emerging from them. During the experiments, 2.0% solutions of fumagillin DCH (1.0%), amprolium, coccidiovit and baycox preparations were applied. As a result of the effect of these preparations on cocoons naturally infected with pebrin, the mortality rate in the worm stage decreased by 17.36–16.31%, and the total mortality decreased by 22.22–19.99% compared to the diseased control groups. At the same time, the survival rates of silkworms increased by 19.99–22.22% against the background of the disease. The cocoon yield obtained from one standard box (20,000 cocoons) was also comparatively higher by 9.2–10.6 kg. These results indicate that the use of the mentioned preparations has an effective treatment and preventive effect against pebrin (nosematosis) disease of mulberry silkworms and significantly contributes to increasing productivity in sericulture farms.

Аннотация. Впервые в условиях Азербайджанской Республики были проведены исследования по разработке медикаментозно-профилактических и терапевтических методов борьбы с пеприном (носематозом) тутового шелкопряда, наносящим серьезный ущерб шелководческим хозяйствам. В исследовании использовались как естественно зараженные пеприном, так и здоровые коконы тутового шелкопряда породы Намазли-2, а также вылупившиеся из них личинки. В ходе экспериментов применялись 2,0% растворы фумагиллина ДХГ (1,0%), ампролиума, кокцидиовита и байкокса. В результате воздействия

этих препаратов на естественно зараженные пембрином коконы смертность на стадии развития червей снизилась на 17,36–16,31%, а общая смертность — на 22,22–19,99% по сравнению с контрольными группами больных. При этом выживаемость шелкопрядов увеличилась на 19,99–22,22% на фоне заболевания. Выход коконов из одного стандартного ящика (20 000 коконов) также был сравнительно выше на 9,2–10,6 кг. Эти результаты показывают, что использование указанных препаратов оказывает эффективное лечебное и профилактическое действие против пембрина (носематоза) тутового шелкопряда и значительно способствует повышению продуктивности шелководческих хозяйств.

Keywords: mulberry silkworm, genus, nosematosis, natural infection, grenaе, preparations, treatment.

Ключевые слова: тутовый шелкопряд, род, нозематоз, естественное заражение, гренаэ, препараты, лечение.

Natural silk has been valued by man for millennia as a high-quality textile material. Since ancient times, silk has been widely used in the manufacture of carpets, clothing, bedding and various household items [12].

In modern times, the hygienic, elastic, heat-insulating, strong, fire-resistant and other valuable properties of silk have significantly expanded its scope of application. Silk is now used not only in the textile industry, but also as an important technological material in the fields of radio engineering, electronics, precision instrument making, musical instrument manufacturing, aviation and astronautics, cinematography, as well as medical surgery, including ophthalmology. These factors make it necessary to increase productivity in the field of sericulture and intensify cocoon production.

One of the main conditions for increasing silk production is the protection of the health of the mulberry silkworm and the development of effective measures to combat its infectious diseases. Like other living creatures, the mulberry silkworm is prone to various diseases under the influence of various factors of the external environment (food quality, climate, solar radiation, microorganisms, etc.). Its main infectious diseases include flasheria, scurvy, septicemia, muscardina, jaundice and pebrin (nosematosis). When these diseases occur in silkworm feeding, they can cause a decrease in cocoon productivity by 10–100%, that is, massive losses in farms.

Various physical, chemical, biological and enzymatic drugs have been used to combat infectious diseases of the silkworm. At the same time, the lack of complete study of the epizootological and biological characteristics of the diseases has had a negative impact on the effectiveness of the methods used [2, 3, 9–16].

Pebrin disease (nosematosis) of mulberry silkworms is of particular importance among these infectious diseases. The causative agent of the disease – *Nosema bombycis* – is mainly transmitted from generation to generation through the cocoons. Larvae emerging from infected cocoons infect healthy individuals during feeding, resulting in large-scale mortality in the cocoons. This situation causes serious economic damage to sericulture farms.

Although a number of therapeutic and preventive measures have been proposed to prevent Pebrin disease, most of them are not sufficiently effective in terms of practical application [17].

Modern research is mainly focused on the processing of mulberry silkworm cocoons and pupae at sublethal temperature regimes and the inactivation of the pathogen [4, 6, 10].

Although the pebrin disease of mulberry silkworms is historically ancient, its widespread distribution was first recorded in France in 1845. Pebrin is derived from the French word *pebrino* (pepper). In 1857, the German scientist K.V. Naegeli discovered the true causative agent of pebrin

and named it *Nosema bombycis* Naegeli. The name *Nosema bombycis* comes from the Greek word (nosos - disease; literally - "the cause of the disease of the silkworm") [9].

The world-famous microbiologist Louis Pasteur (1865-1870s) worked hard to identify the causative agent of the disease, the main routes of infection and methods of combating it. Pasteur determined that the causative agent of pebrin disease (nosema spores) is transmitted to offspring by silkworm seeds and that the disease is mainly spread in this way. The disease is observed in all developmental stages of the silkworm after it is transmitted to the offspring through the gnat [18].

Following Louis Pasteur, in 1909, V. Shtempel, based on his observations and previous information, comprehensively interpreted the development cycle of nosema spores and attributed the causative agent of pebrin to the primitives (Protozoa) type, sporous (Sporozoa) class, cnidosporidia (Cnidosporidia) class, microsporidia (Microsporidia) order, nosema (*Nosema*) genus and nosema bombycis Negeli (*Nosema bombycis* Naegeli) species [11].

According to literature sources, the causative agent of pebrin (nosematosis) disease of mulberry silkworms — *Nosema bombycis* — is a spore form that can remain stable in the external environment for a long time, living in a state of anabiosis (hidden life). Spores enter the body of the silkworm mainly through nutrition and begin their development cycle approximately 6 hours after entering the midgut of the organism. The biological development process of the causative agent is completed in three stages — the planont, meront and spore phases [11].

The virulence of spores varies depending on environmental factors (temperature, humidity, light, etc.) and can remain active for 1 to 8 years. In the bodies of worms that died of pebrin disease (pathological materials), nosema spores retain a high infectious capacity for a year, gradually weaken in subsequent years and become completely inactive after about six years.

The main source of spread of the disease is sick silkworms. Because through the secretions, altered shells, dead bodies, grana shells and other biological residues of these individuals, nosema spores spread to the environment and are transmitted to healthy individuals. Secondary sources of infection are feed materials, bedding, bedding, as well as tools and equipment used during care contaminated with pebrin spores. These factors ensure a long-term circulation of infection in sericulture farms, creating conditions for the widespread spread of the disease. In order to obtain healthy grenae, Louis Pasteur proposed the cellular method in 1868. The essence of this method is that after mating, all female butterflies are placed in special nests (parchment bags with soap) to lay eggs. After the butterflies die and dry a little, they are all individually examined under a microscope, and the eggs laid by the butterfly in which Pebrin spores are detected are burned and destroyed. Thus, healthy grenae free from Pebrin spores is obtained [11].

Despite the reliability of the cellular method in the fight against pebrin, prof. E. Poyarkov made several proposals to replace the cellular method in the production of grenae with a more profitable method. The author proposed a biological method for the fight against pebrin disease in the production of grenae. According to this method, the mulberry silkworm is kept in a thermal chamber for 16 hours a day during the entire nymphal (pup) period, that is, from the 6th day of cocooning until the butterfly emerges, at a temperature of 33-34°C and a humidity of 55-65%, and for 8 hours a day at a temperature of 23-25°C and a relative humidity of 60-70%. Thus, according to the biological method proposed by Poyarkov, the phagocytosis process in the body of the pupa and the grena itself is activated, nosema spores are destroyed, and as a result, the butterflies form almost healthy grenae. Thus, the summer-autumn feeding of the worms emerging from that grana increases their tolerance to high temperatures, increases the survival of the worms and the quality of the cocoons obtained from them, as well as the cocoon productivity [16].

In their experimental work, I. Garayev, M. Musayeva and R. Suleymanova studied the neutralization of nosema spores in the external environment by applying various disinfectants to

develop a current and preventive disinfection method against pebrin (nosematosis) disease of mulberry silkworms. For this, the authors tested 1.0; 5.0; 10.0% formalin solution, 1.0; 5.0; 10.0% chlorinated lime water and 0.3; 0.6; 1.5% javel solution against pebrin spores by spraying them on spore-infected cardboard, wood and soil test objects for 30; 60; 90 and 120 minutes. As a result, it was determined that 0.3% bleach, 5.0% chlorinated lime for 90 minutes, and 5.0% formalin for 120 minutes neutralized pebrin spores in test objects [8-13].

Extensive research was conducted under the leadership of Academician B. Astaurov and it was determined that the grana can be neutralized from pebrin spores by the thermal method, that is, by heating it in hot water for a short time. Thus, the authors have developed a regime for neutralizing the granae prepared for both spring and repeated (summer, autumn) feeding. In order to free the grana prepared for spring feeding from pebrin spores, 36-48 hours after the butterflies shed the grenae, that is, when most of the grenae turns light pink, it is heated in water with a temperature of 460 for 30 minutes, then cooled in water with a temperature of 16-200 for 3-5 minutes, after which it is dried and stored in the usual way. As a result, the authors determined that it is possible to free the grenae from pebrin spores [3].

In the experimental work conducted by I. Garayev, M. Musayeva, R. Suleymanova, T. Rzayeva and E. Ahmadov [13], 26 mulberry silkworm breeds of different origins were artificially infected with pebrin spores and spring feeding was carried out to determine the degree of tolerance of these breeds to pebrin (nosematosis) disease. In the experiment, 16 of the 26 breeds tested were intolerant to pebrin disease, and 10 were tolerant. The authors note that in the coming years, by conducting more extensive experiments in this direction, that is, by searching for answers to a number of questions, it is possible to begin work on creating pebrin-tolerant breeds. Under the leadership of I. Garayev [13], we investigated the therapeutic effects of several chemical preparations (norsulfazole, amprolium, coccidiovit) against pebrin disease of mulberry silkworms in our experiments.

I. Garayev and M. Musayeva investigated the therapeutic effects of several herbal preparations against pebrin disease of mulberry silkworms in their experimental studies. In the experiment, the authors studied the effects of various concentrations of solutions of wormwood, mint, citric acid and garlic on naturally diseased grenae with pebrin. Analysis of the preliminary results of the experiments shows that when the grenae were not affected by various solutions of the tested herbal preparations, the survival rate of the worms was 76.00% in the diseased control variant, which is 20.87% lower than the healthy control variant (96.87%) [8].

For the first time in the USSR, methods for artificial infection of mulberry silkworms with pebrin spores were developed by employees of the Azerbaijan Scientific Research Institute of Sericulture. Analysis of the 3-year average figures obtained from the experiments conducted by the researchers shows that it is possible to get the disease by infecting mulberry silkworms with a suspension of various numbers of pebrin spores per 1 mm³.

Considering the biological similarity of the causative agents of eimeria, coccidiosis and nosematosis of bees caused by protozoa in veterinary medicine with the causative agent of pebrin or nosematosis of mulberry silkworm, it should be considered appropriate to conduct testing of various therapeutic preparations used against these diseases against pebrin disease of mulberry silkworm.

It is known from the literature that there are widespread protozoan diseases caused by protozoa in birds, rabbits, large and small horned animals. The causative agents of the disease are spore-forming protozoa belonging to the genera *Eimeria* and *Isospora* from the *Eimeriidae* family. The diseases they cause are called coccidiosis (eimeriosis and isosporiosis). *Coccidia* belong to the *Sporozoa* class of the *Protozoa* type, *Cocciida* order, *Eimeriidae* family. Based on these, the authors tested a number of coccidiostatic drugs in the treatment and prevention of eimeriosis in rabbits, cattle, sheep, chickens, and broilers in their research studies [1, 5-9].

Honored Scientist of the Russian Federation, Professor B. Bessarabov and several researchers tested a number of coccidiostatic drugs for the treatment and prevention of eimeria disease caused by *Eimeria* species in all types of birds: chickens and broilers - *acervulina*, *brunetti*, *hagani*, *maxima*, *mitis*, *mivati*, *necatrix*, *praecox*, *tenella*; turkeys - *adenoides*, *dispersa*, *gallapavonis*, *innocua*, *meleagridis*, *meleagrimitis*, *subro-tunda*; geese - *anseris*, *nocens*, *parvula*, *stigmosa*, *truncata*; ducks - *anatis*, *danailovi*, *perniciosa*; and pigeons - *columbae*, *columbarum*, *labbeana* [18].

O. Shakirov in his research has determined the effective effect of 5% Baycox preparation against coccidiosis in lambs [18].

S. Poloz and M. Yakubovsky used levamisole and panacure preparations against parasitic diseases (eymeriosis and isosporiosis) of domestic animals in the conditions of the Republic of Belarus. As a result of their research, the authors proposed to carry out veterinary sanitary measures in order to prevent eymeriosis and isosporiosis of domestic animals twice a year by giving 7.5% levamisole solution 1 ml/10 kg of live weight orally for 2 days or 2 ml/10 kg of live weight once in mass treatment. They proposed to give 22.2% solution of Panacur preparations 0.05 g/kg once with feed [14].

Polish researchers tested Baycox and chitosan preparations against coccidiosis in broiler chickens, both together and separately. Baycox was administered at a dose of 25 w/mln in drinking water for 2 days and chitosan at a dose of 0.6 g/head (daily dose) for 6 days. The authors confirmed the therapeutic efficacy of the preparations against coccidiosis in broiler chickens when administered in combination [14].

French researchers have studied the effect of toltrazuril in the treatment of coccidiosis in ducks. As a result of the research, they found that when ducks were given toltrazuril at a dose of 7 mg/kg body weight on days 2 and 5, the development of coccidiosis was reduced [6].

Thus, the development of drug-based treatment and prevention methods for pebrin or nosematosis of mulberry silkworms is an important scientific, practical and economic issue.

Material and method of the study. The effect of the preparations on the development of pebrin disease of mulberry silkworms was carried out in the following directions:

- By affecting naturally sick *grenae* with solutions of the tested preparations;
- By feeding the worms with solutions of these preparations of different concentrations against the background of natural and artificial infection.
- By feeding the worms with preparations as a prophylactic measure.

In the study, naturally sick and healthy *grenae* with pebrin of the Namazli-2 mulberry silkworm breed and worms hatched from them were used. Some indicators of the Namazli 2 breed, created by breeders of the Azerbaijan Scientific Research Institute of Sericulture: 1. Germination rate – 86.90%; 2. Worm viability – 93.30%; 3. Feeding period – 28.7 days; 4. Mass of live cocoon – 1.73 g; 5. Silkiness of live cocoon – 23.31%; 6. Cocoon yield from one box (20,000 pieces) of *grenae* – 28.1 kg; The *grenae* of the Namazli 2 breed is ash-colored, sticky, the worms are spotted, and the cocoons are white and oval [4].

Characteristics of the tested chemical preparations.

1. Fumagillin DCH – (fumagillinum). Description: A yellowish, weakly odorous, water-soluble, microgranulated powder. It is a dicyclohexylammonium salt product formed as a result of the metabolism of the fungus *Aspergillus fumigatus*. Composition: Fumagillin-dicyclohexylamine – 34 g, fillers – 1000 g. It is a specific substance for the treatment and prevention of nosematosis disease of honey bees caused by protozoa (*Nosema apis* Cander). Structural formula: $C_{16-17}H_{25-27}O_3O-CO-(CH=CH)_4 \times COOH$. Manufacturer: Budapest. Hungary.

2. Amprolium – (amprolium). Description: White, faintly odorous, crystalline powder, easily soluble in water, methanol and 95% ethanol. Composition: Amprolium hydrochloride – 20-25%.

Application: Used against coccidiosis of all types of birds. Effective against individual coccidia: In chickens – *Eimeria tenella*, *E. necatrix*, *E. acervulina*, *E. and E. praecox*; In turkeys – *E. adenoides*, *E. gallapavonis* and *E. meleagritidis*; In pheasants – *E. phasiani*, *E. colchici* and *E. duodenalis*. Structural formula: $C_{14}H_{20}N_4Cl_2$. Manufacturer: Poland.

3. Koksidiovit – (coccidiovitum). Description: White, odorless, sweet-tasting, water-soluble, microgranulated powder. Composition: 1 g of the drug contains 120 mg of amprolium hydrochloride, 2 mg (Vikasol) vitamin K, 10,000 IU of vitamin A and 1 filler. Application: It is used for the treatment and prevention of coccidiosis in poultry. The drug is mainly effective against protozoan diseases caused by *E. tenella*, *E. acervulina*, *E. necatrix*, *E. maxima*, *E. mivati*, *E. brunetti* in chickens. Manufacturer: Poland.

4. Baycox – (baycox). Description: Colorless, odorless liquid solution. Composition: 1 liter of the drug contains 25 g of toltrazuril. Application: The most modern and effective substance for the treatment and prevention of coccidiosis in agricultural poultry. Toltrazuril in the composition of Baycox preparation contains eimeria (*E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. necatrix*, *E. mitis*, *E. adenoides*, *E. meleagritidis*, *E. anseris*, *E. truncate*, *E. hagani*, *E. maxima*, *E. mivati*, *E. praecox*, *E. tenella*, *E. dispersa*, *E. gallapavonis*, *E. innocua*, *E. meleagridis*, *E. subrotunda*, *E. anseris*, *E. nocens*, *E. parvula*, *E. stigmosa*, *E. anatis*, *E. danailovi*, *E. Perniciosa*, *E. columbae*, *E. columbarum*, *E. labbeana*) coccidiocytes affect all stages of cell internal development. Manufacturer: Germany.

Methodology for studying the effect of preparations on pebrin disease of mulberry silkworm.

Experiments were conducted in the following 2 directions to study the effect of the selected preparations on pebrin disease of mulberry silkworm: Study of the therapeutic effect of preparations against pebrin disease; Study of the prophylactic effect of preparations against pebrin disease. Study of the therapeutic effect of preparations against pebrin disease was conducted in 2 directions: By affecting naturally diseased grenaе and worms emerging from this grenaе with solutions of the tested preparations (by feeding them); By feeding worms artificially infected with pebrin spores with solutions of various concentrations of these preparations.

In order to study the therapeutic effect of the solutions of the tested preparations on natural diseased grenaе and worms emerging from these grenaе, experiments were conducted in the following order: in order to study the effect of ready-made solutions of 1.0% fumagillin DCH and 2.0% amprolium, coccidiovit and the same percentage of baycox preparations on natural diseased grenaе with pebrin, an appropriate amount of natural diseased grenaе was taken for each variant (preparation) and placed in pre-prepared sterile bags, taken out of wintering 30 days before spring incubation and kept in the above-mentioned concentrated solutions of the tested preparations at a temperature of 15-180 for 2 hours (i.e., exposed). After the diseased grenaе were treated in the solution of the corresponding preparations, samples were taken from each variant in 3 repetitions, 100 grenaе in each repetition, to study the viability of the grenaе. At the same time, in the experiment, natural healthy grana were treated with ordinary water (distilled) and 3 samples of 100 grenaе were taken in each replicate to study their resuscitation ability. After that, the grenaе treated in the drug solution were put back in the refrigerator and after 30 days were taken out and the grenaе treated with each drug were divided into 10 variants, incubated and revived. The worms that emerged from the diseased grenaе were fed with mulberry leaves soaked in different concentrations of each drug solution according to their ages, 1, 2 and 3 times a day (morning, afternoon, evening). When the ready-made solution of the drugs was mixed with feed and fed to the worms, 2 ml of the corresponding drug solution was used for every 100 worms per 10 g of freshly chopped mulberry leaves. Mulberry silkworms were fed with preparations starting from the first feeding. The worms were given intermediate feeds in the usual way. Feeding the worms with the solution of the appropriate preparations was continued together until the 2nd day of the III age, and from the 2nd day, in 3

repetitions according to the variants, with 150 worms in each repetition, until the end of the IV age (until the 4th sleep). In the experiment, mulberry silkworms were fed with ordinary feed (without preparations) from the 1st day of the V age to the end.

To study the therapeutic effect of the solutions of the tested preparations on worms artificially infected with pebrin spores, healthy silkworms of the Namazli-2 mulberry silkworm breed, i.e. free from nosema spores, were fed with age-appropriate (untreated) feed according to agrozootechnical rules until the 2nd day of the III age, and on the 2nd day of the III age, worms were counted and 3 replicates were drawn up, with 100 worms in each replicate. Then, the worms were artificially infected after 8 hours of starvation on the same day (2nd day of the III age) according to the appropriate methodology. To artificially infect mulberry silkworms with pebrin, the diseased worms were crushed in a mortar and mixed with water, filtered through 2-3 layers of gauze, centrifuged 4-5 times and cleaned of foreign impurities. The sediment was dissolved in boiled cold water to prepare a suspension containing 1000 Nosema spores per mm³. Spore counting was carried out in a Goryayev chamber. After the suspension was prepared, after an 8-hour starvation diet, the worms were fed by adding 2 ml of the suspension to 10 g of freshly chopped leaves, i.e., they were artificially infected. 24 hours after infection, the worms were fed with the tested preparations. In the experiment, the preparations were given to the worms until the 5th day of the V age of life.

The preparations were given to the worms twice a day in general (without repetition) starting from the first feeding until the 2nd day of the III age. From the indicated day, the worms were counted and each variant was divided into 3 repetitions with 100 worms in each repetition and fed with the preparations until the end of the IV age. From the 1st day of the V age to the end, feeding was continued in the usual way (without preparation).

In order to determine the effect of the preparations used in all three directions on the development of pebrin disease in mulberry silkworms, regular observation was carried out on the worms every day until the cocooning period. Underdeveloped and dead worms by age were collected for each variant repetition, examined individually under a microscope, and worms sick with pebrin were recorded. The therapeutic and prophylactic effectiveness of the tested preparations was determined according to the number of sick worms (compared to the sick control).

After the mulberry silkworm feeding period was completed, that is, after the worms had coiled into cocoons, on the 7th day of cocooning, the cocoons were collected from the branches, cleaned of roughness, and the dead and undead cocoons were selected. On the 8th day of cocooning, 15 female and 15 male cocoons and their cocoon veils were weighed and the biological indicators of the mulberry silkworm were determined according to the repeats of the variants. The following biological indicators were determined in all three directions in the experiments: 1. Germination rate, %; 2. Feeding period, days; 3. Worm viability (against infection), %; 4. Mass of live cocoon, g; 5. Mass of cocoon veils, mg; 6. Silkiness of live cocoon, %; 7. Live cocoon yield from one standard box (20 thousand pieces) of grenae, kg.

The cocoon yield from one standard box (20 thousand pieces) of grenae was determined by the following formula based on the relevant methodology [2]:

$$CP = \frac{20000 \times GR \times WV \times MLC}{100 \times 100 \times 1000} = \frac{2 \times GR \times WV \times MLC}{1000}$$

where 20000 – standard number of grenae in 1 quantity box, pcs.; GR – average percentage of cocoon survival; WV – worm survival rate in repetition, %; MLC – average mass of normal live cocoon in repetition, g; 100 – coefficient for converting percentage into grams; 1000 – coefficient for converting grams into kilograms.

Biometric processing of numerical materials obtained from studies was carried out according to N.A. Plokhinsky [17].

Experimental part. For the experimental experiments, 3 g of each variant of the selected natural diseased grenae were treated with 1.0% fumagillin DCH, 2.0% amprolium, coccidiovit and baycox solutions for 2 hours 30 days before incubation. The worms that emerged from the treated grenae were fed with regular feed (i.e. without preparations) according to the accepted agrozootechnical rules until the end of feeding [18].

The average results of the studies are given in Table 1 and Figure.

Table 1

THE RATE OF DEVELOPMENT OF PEBRIN DISEASE
WHEN EXPOSED TO GRENAE WITH THERAPEUTIC DRUGS

Drug Name	Contentment %	Number of worms in a row, units	Death in the age of the worm, %	Total death, %	The survival of the worm, %
					$M \pm m$
Fumagillin DCH	1,0	150	1,93	5,03	94,97 $\pm$ 0,267
Amprolium	2,0	150	2,67	4,07	95,93 $\pm$ 0,332
Coccidiovit	2,0	150	2,16	5,56	94,44 $\pm$ 0,279
Baycox	2,0	150	1,62	3,33	96,67 $\pm$ 0,210
Healthy Control	water	150	-	2,44	97,56 $\pm$ 0,067
Disease Control	water	150	18,98	25,55	74,45 $\pm$ 0,850

From the comparative analysis of the average results with the control, it is seen that the therapeutic effect is clearly noticeable when the grenae is exposed to the therapeutic preparation. Thus, when the grenae is exposed to 1.0% fumagillin DCH solution for 2 hours, the mortality from pebrin disease in the worm stage was 1.93%, the total death was 5.03%, with 2.0% amprolium, respectively, 2.67% and 4.07%, with 2.0% coccidiostat, 2.16% and 5.56%, with the same concentration of baycox, the death in the worm stage was 1.62% and the total death was 3.33%.

From Table 1 and Figure 1 it is clear that the number of individuals that died during the feeding period in the caterpillar and pupal stages of worms for one reason or another is generally reflected in their viability. Thus, if the viability of worms in the diseased control was 74.45%, this indicator was 94.97% in the worms that emerged from the grenae exposed to the effects of the therapeutic preparations, i.e. 95.93% in 1.0% fumagillin, 94.44% in 2.0% amprolium, and 96.67% in 2.0% coccidiovit, and 92.1% in the same concentration of baycox. From this it is clear that the viability of worms in the experimental variants was 22.22% higher than in the diseased control. Here, when looking at the healthy control, it can be said that no death was observed during the worm stage in the feeding, the total death of worms was 2.44% and the survival rate was 97.56%. Compared to the healthy control, the survival rate in the experimental variants was 3.12%. This is explained by the fact that after the treatment of worms, their physiological recovery is not complete compared to healthy feeding.

In medical and veterinary practice, medicinal preparations are applied in various ways to treat diseases, including parenterally, by rubbing on the surface, intramuscularly and intravenously, etc.

Since the therapeutic effectiveness of the applied medicinal products depends on the routes of their entry into the body, their amount, and the intensity of their intake, they require special attention in research.

Depending on the amount of administration, medicines have a stimulating pharmacological effect at low doses, a therapeutic effect at medium doses, and a toxic (poisonous) effect at high doses. In order to determine the amount of drugs entering the body, the required amount of the drug to be administered, the contentment of the solution, and the intensity of intake should be determined in research studies. In the test experiments, 1.0% and 0.25% solutions of fumagillin DCH, 2.0% and 1.5% solutions of amprolium, coccidiovit, and baycox were used.

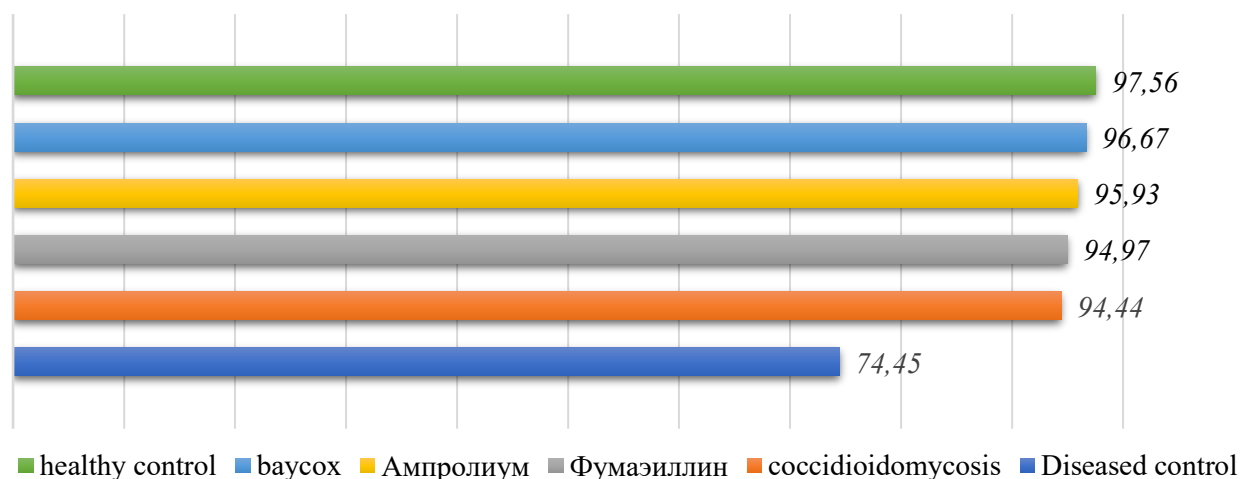


Figure 1. The effect of treatment of naturally diseased grenae with therapeutic agents on the viability of mulberry silkworms

As experimental material, the grenae structures obtained from the previous year's feeding with pebrin were examined under a microscope, and pebrin-infected grenae structures were collected and used in the experiment. Literature data confirm that grenae infection in such grenae structures is 0-36%. Experiments show that when such grenae mixture is used in feeding, 100% of worms die at the end of feeding. Therefore, the use of such diseased grenae is prohibited in places.

In the experimental experiment, mulberry silkworms that emerged from hereditary diseased granas (treated with tested preparations according to the methodology) were fed leaves soaked with 0.25% fumagillin DCH, 1.5% amprolium, coccidiovit and baycox solutions 1, 2, 3 times a day, and the development of pebrin disease was repeatedly investigated. Each of the experimental variants consisted of 3 repetitions, and 150 worms were included in each repetition. The worms were given the indicated preparations mixed with feed from the first feeding until the last feeding of the fourth instar. To ensure the accuracy of the results obtained from the experiment, as stated in the methodology, the underdeveloped and dead worms by age were collected by repetitions of each variant until the end of the feeding and the number of worms sick with pebrin was determined by examining them individually under a microscope. The therapeutic effectiveness of the preparations was determined based on the number of registered sick worms.

Comparative analysis of the average indicators obtained from the experiment once again confirms that, like the number of dead and underdeveloped worms, the number of sick worms at the end also depends on the intensity of feeding with the preparation (Table 2).

Thus, the mortality rate from pebrin disease during the worm period when 0.25% solution of fumagillin DCH was given 1, 2, 3 times a day was 2.31; 2.07; 3.27%, respectively. This indicator was 2.42; 2.00; 4.36% when 1.5% amprolium solution was given to worms 1, 2, 3 times a day. When the same concentrated solutions of Coccidiovit and Baycox preparations were given to naturally sick worms 1, 2, and 3 times a day, the mortality rate from pebrin disease during the worm period was

2.22; 1.84; 2.82% and 2.13; 2.06; 2.80%, respectively. As can be seen, as a result of the therapeutic effect of the tested preparations, the mortality during the larval stage in the experimental variants decreased by 14.62-16.98 absolute % or 4.3-9.5 times compared to the control variant (18.98%) (Table 2).

Table 2

THE EFFECT OF DRUGS ON THE DEVELOPMENT
OF PEBRIN DISEASE IN A NATURALLY OCCURRING DISEASE BACKGROUND

<i>Name of the drug and the affect of contentment, %</i>	<i>Transmission contentment %</i>	<i>Administration of the drug during the day, times</i>	<i>Number of worms in a row, units</i>	<i>Death in the worm era, %</i>	<i>Total death, %</i>	<i>The survival of the worm, M±m</i>
Fumagillin DCH-1,0	0,25	1	150	2.31	5.04	94.96±0,513
		2	150	2.07	4.37	95.63±0,387
		3	150	3.27	5.85	94.15±0,480
Amprolium-2,0	1,5	1	150	2.42	3.41	96.59±0,254
		2	150	2.00	3.04	96.96±0,307
		3	150	4.36	6.06	93.94±0,279
Coccidiovit-2,0	1,5	1	150	2.22	4.22	95.78±0,209
		2	150	1.84	3.63	96.37±0,346
		3	150	2.82	4.81	95.19±0,394
Baycox-2,0	1,5	1	150	2.13	4.07	95.93±0,314
		2	150	2.06	3.70	96.30±0,439
		3	150	2.80	4.15	95.85±0,182
Healthy control	water	2 (water)	150	-	2.44	97,56±0,067
Disease control	water	2 (water)	150	18.98	25.55	74,45±0,850

The analysis of the results obtained from the experiment shows that as the concentration of the solution increases, the effectiveness of the treatment is accompanied by a decrease in the intensity of feeding with the preparations. This allows for successful selection.

In sericulture, the final cocoon yield is taken as the basis. Here, the cocoon yield obtained from a single size, i.e. 1 standard box (20,000 pieces) of grenae is considered. The volume of cocoon yield obtained from one standard box can be more or less depending on its feeding conditions, leaf quality, microclimate, etc. environmental factors. The low cocoon yield is mainly affected by the occurrence of infectious diseases during feeding, especially pebrin disease of mulberry silkworms, resulting in an increase in the mortality rate of worms and a decrease in their viability.

Results. Based on the first-ever medical therapeutic and prophylactic studies conducted in the Republic of Azerbaijan against pebrin disease of mulberry silkworms and the analysis of the obtained biometric indicators, the following results were determined:

During the spring feeding of the Namazli-2 mulberry silkworms, each of the Fumagillin DCH, Amprolium, Koksidiovit and Baykoks preparations used against pebrin disease (nosematosis) — an infection caused by *Nosema bombycis* - had a varying degree of therapeutic effect on pebrin disease, depending on the amount used and the intensity of daily administration. The applied 1.0% and 0.25% fumagillin DCH, 2.0% and 1.5% amprolium, coccidiovit and baycox preparations were effective in the treatment of pebrin disease, both against natural and artificial infection, as well as from a

prophylactic point of view, and also had a stimulating effect on the productive indicators of silkworms.

It was determined that when the natural diseased grenae of mulberry silkworms were exposed to 1.0% fumagillin DCH and 2.0% amprolium, coccidiovit, and baycox solutions for 30 days before incubation at a temperature of 15-18°C for 2 hours, the viability of the grana increased by 7.80-12.23% compared to the diseased control.

When the naturally infected grenae with pebrin were treated with ready-made solutions of 1.0% Fumagillin DCH and 2.0% Amprolium, Koksidiovit, Baykoks, and also when the worms were fed with ordinary (untreated) feed from the first feeding, compared to the diseased control group, the mortality during the worm stage from pebrin disease decreased to 17.36–16.31%, and the total mortality decreased to 22.22–19.99%. At the same time, the survival of the worms against the background of the disease increased by 19.99–22.22%. The infection rate in butterflies decreased to 59.52–48.93%, and the cocoon yield obtained from one standard box (20,000 pieces) of grenae increased to 9.2–10.6 kg.

References:

1. Akhmadov, E. A. (2009). Izuchenie biologicheskikh pokazatelei kokonov, poluchennykh iz grenov, obrabotannykh preparatami. *Azerbaidzhanskaya agrarnaya nauka*, (1-2), 141-142. (in Azerbaijani).
2. Akhmadov, E. A. (2010). Vliyanie lechebnykh preparatov protiv pebrinovoï bolezni tutovogo shelkopryada na fone iskusstvennogo zarazheniya. *Nauchnye trudy ASAU*, (1), 76-81. (in Azerbaijani).
3. Aliev, A. G. (1986). Bolezni i vrediteli tutovogo shelkopryada. Baku, 10-30. (in Russian).
4. Khadzhiev, Yu. G. (2000). Raschet ekonomicheskoi effektivnosti primeneniya gel'mintozov. *Azerbaidzhanskaya agrarnaya nauka*, (1-2), 66-70. (in Azerbaijani).
5. Khasanov, Sh. G. (2005). Nekotorye infektsionnye i invazivnye bolezni pchel. *Pchelovodstvo*, 74-78. (in Russian).
6. Guseinov, G. T. (2003). Epizootologiya nozematoza v pchelinykh koloniyakh Nakhchyvanskoi Avtonomnoi Respubliki. In *Materialy IX Respublikanskoi nauchnoi konferentsii, Baku*, 85-87. (in Azerbaijani).
7. Garaev, I. I., & Akhmadov, E. A. (2005). Issledovanie terapevticheskogo effekta nekotorykh khimicheskikh preparatov protiv pebrinovoï bolezni tutovogo shelkopryada (predvaritel'naya informatsiya). *Azerbaidzhanskaya agrarnaya nauka*, (1-2), 139. (in Azerbaijani).
8. Garaev, I. I., & Musaeva, M. R. (2009). Izuchenie vliyaniya lecheniya natural'no bol'nykh tutovykh shelkopryadov rastitel'nyimi preparatami na razvitie. *Azerbaidzhanskaya agrarnaya nauka*, (1-2), 85-86. (in Azerbaijani).
9. Garaev, I. I., Musaeva, M. R., Suleimanova, R. Sh., & Rzaeva, T. G. (2004). Vrednoe vozdeistvie aktivnogo khloro na spory pebrina v testovykh ob'ektakh. In *Sbornik nauchnykh trudov*, (16), 125-129. (in Azerbaijani).
10. Garaev, I. I., Musaeva, M. R., Suleimanova, R. Sh., & Rzaeva, T. G. (2004). Issledovanie in vitro vozdeistviya rastvora khlornoï izvesti na spory pebrina novym metodom. In *Sbornik nauchnykh trudov*, (16), 121-125. (in Azerbaijani).
11. Garaev, I. I., Musaeva, M. R., & Suleimanova, R. Sh. (2004). Radikal'nye metody dezinfektsii protiv pebrinovoï bolezni tutovogo shelkopryada. *Azerbaidzhanskaya agrarnaya nauka*, (4-6), 82-84. (in Azerbaijani).

12. Garaev, I. I., Musaeva, M. R., & Suleimanova, R. Sh. (2006). Metod iskusstvennogo zarazheniya tutovogo shelkopryada. *Azerbaidzhanskaya agrarnaya nauka*, (1-2), 116-118. (in Azerbaijani).
13. Garaev, I. I., Musaeva, M. R., & Suleimanova, R. Sh. (2008). Izuchenie nasledstvennoi tolerantnosti tutovogo shelkopryada k pebrinnoi bolezni. *Azerbaidzhanskaya sel'skokhozyaistvennaya nauka*, (4-5), 98-99. (in Azerbaijani).
14. Shafer, A. B., Williams, G. R., Shutler, D., Rogers, R. E., & Stewart, D. T. (2009). Cophylogeny of Nosema (Microsporidia: Nosematidae) and bees (Hymenoptera: Apidae) suggests both cospeciation and a host-switch. *Journal of Parasitology*, 95(1), 198-203.
15. Pasteur, L. (1870). Études sur la maladie des vers à soie, t. I. Moyen pratique assure de la combattre et d'en prévenir le retour; t. II. Notes et documents. *Gauthier-Villars, Paris*.
16. Musayeva, M., Verdiyeva, L., Hasanova, L., Osmanova, S., & Mustafayeva, F. (2025). Studying the Treatment Method for Pebrine (Nosematosis) Disease of Mulberry Silkworm. *Nature & Science/Təbiət və Elm*, 7(5).
17. Smirnov, A. M., Tuktarov, V. R., & Zakirov, N. I. (2003). Bolezni pchel. Veterinarnye preparaty v pchelovodstve. Ufa. (in Russian).
18. Ternovskaya, N. I., Dmitrieva, O. V., & Litvin, V. M. (2015). Sposob bor'by s bakterial'nymi zabolevaniyami tutovogo shelkopryada. *Nauchno-tekhnicheskii byulleten' Instituta zhivotnovodstva Natsional'noi akademii agrarnykh nauk Ukrainy*, (113), 247-251. (in Russian).

Список литературы:

1. Əhmədov E. A. Preparatlarla işlənmiş dənli bitkilərdən əldə edilən baramanın bioloji parametrlərinin öyrənilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi. 2009. № 1-2. Səh. 141-142.
2. Əhmədov E. A. Süni infeksiya fonunda ipəkqurdunun pebrin xəstəliyinə qarşı dərman preparatlarının təsiri // ADAU-nun Elmi Əsərləri. 2010. № 1. Səh. 76-81.
3. Алиев А. Г. Болезни и вредители тутового шелкопряда. Баку, 1986. С. 10-30.
4. Hacıyev Yu. Q. Helmintozların istifadəsinin iqtisadi səmərəliliyinin hesablanması // Azərbaycan Aqrar Elmi. 2000. № 1-2. Səh. 66-70.
5. Həsənov Ş. Q. Arıların bəzi yoluxucu və invaziv xəstəlikləri // Arıçılıq. 2005. Səh. 74-78.
6. Hüseynov Q. T. Naxçıvan Muxtar Respublikasının arı koloniyalarında nozematozun epizootologiyası // IX Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, 2003. Səh. 85-87.
7. Qarayev İ. İ., Əhmədov E. A. İpəkqurdunun pebrin xəstəliyinə qarşı bəzi kimyəvi preparatların terapevtik təsirinin öyrənilməsi (ilkin məlumat) // Azərbaycan Aqrar Elmi. 2005. № 1-2. S. 139.
8. Qarayev İ. İ., Musayeva M. R. Təbii xəstəlikli ipəkqurduların bitki mənşəli preparatlarla müalicəsinin inkişafa təsirinin öyrənilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi. 2009. № 1-2. S. 85-86.
9. Qarayev İ. İ., Musayeva M. R., Süleymanova R. Ş., Rzayeva T. Q. Aktiv xlorun sınaq obyektlərində pebrin sporlarına zərərli təsiri // Elmi məqalələr toplusu. 2004. Cild 16. S. 125-129.
10. Qarayev İ. İ., Musayeva M. R., Süleymanova R. Ş., Rzayeva T. Q. Ağartıcı məhlulun pebrin sporlarına in vitro təsirinin yeni üsulla öyrənilməsi // Elmi məqalələr toplusu. 2004. Cild 16. Səh. 121-125.
11. Qarayev İ. İ., Musayeva M. R., Süleymanova R. Ş. İpəkqurdunun pebrin xəstəliyinə qarşı radikal dezinfeksiya üsulları // Azərbaycan Aqrar Elmi. 2004. № 4-6. Səh. 82-84.
12. Qarayev İ. İ., Musayeva M. R., Süleymanova R. Ş. İpəkqurdunun süni yoluxdurma üsulu // Azərbaycan Aqrar Elmi. 2006. № 1-2. Səh. 116-118.
13. Qarayev İ. İ., Musayeva M. R., Süleymanova R. Ş. İpəkqurdunun pebrin xəstəliyinə irsi tolerantlığının öyrənilməsi // Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Elmi. 2008. № 4-5. Səh. 98-99.

14. Shafer A. B. A. Cophylogeny of Nosema (Microsporidia: Nosematidae) and bees (Hymenoptera: Apidae) suggests both cospeciation and a host-switch // Journal of Parasitology. 2009. V. 95. №1. P. 198-203.
15. Pasteur L. Études sur la maladie des vers à soie, t. I. Moyen pratique assuré de la combattre et d'en prévenir le retour; t. II // Notes et documents. Gauthier-Villars, Paris. 1870.
16. Musayeva M. et al. Studying the Treatment Method for Pebrine (Nosematosis) Disease of Mulberry Silkworm // Nature & Science/Təbiət və Elm. 2025. V. 7. №5.
17. Смирнов А. М., Туктаров В. Р., Закиров Н. И. Болезни пчел. Ветеринарные препараты в пчеловодстве. Уфа-Москва: Пенаты, 2003. 131 с.
18. Терновская Н. И., Дмитриева О. В., Литвин В. М. Способ борьбы с бактериальными заболеваниями тутового шелкопряда // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. 2015. №113. С. 247-251.

Поступила в редакцию
22.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Musayeva M., Verdiyeva L., Mustafayeva F., Mammadova E., Babayeva T., Taghiyeva E. Research Into Effective Treatment Methods for Nosematosis (Pebrin) Disease // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 470-482. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/51>

Cite as (APA):

Musayeva, M., Verdiyeva, L., Mustafayeva, F., Mammadova, E., Babayeva, T., & Taghiyeva, E. (2026). Research Into Effective Treatment Methods for Nosematosis (Pebrin) Disease. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 470-482. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/51>

УДК 001.893

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/52>

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ И ПОДХОДЫ К ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЮ

©Павлов А. В., ORCID: 0000-0003-2786-9614, канд. военных наук,
Научно-исследовательский центр безопасности технических систем
«12 ЦНИИ» Минобороны России, г. Санкт-Петербург, Россия, zigfrid71@mail.ru

EFFECTIVENESS OF SCIENTIFIC RESEARCH WORK AND APPROACHES TO ITS DETERMINATION

©Pavlov A., ORCID: 0000-0003-2786-9614, Ph.D., BTS Research Centre “12 Central Research
Institute”, Ministry of Defence of Russia, St-Petersburg, Russia, zigfrid71@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросу определения подходов к оцениванию результатов научных исследований, проводимых в рамках научно-исследовательских работ. Проводится анализ современных требований к результатам выполнения научно-исследовательских работ и состояния рассматриваемого вопроса. Определено, что подходы к определению результатов научно-исследовательских работ рассматриваются специалистами в методологии научных исследований недостаточно проработаны и не отвечают современным требованиям. Предложены подходы к определению результатов научно-исследовательских работ, основанные на проведении их рецензирования. Объектом исследования являются научно-исследовательская работа (независимо от предметной области и направленности исследований), предметом – оценка ее результатов. В основу методологии исследования положены метод анализа существующих подходов к определению результатов выполнения научно-исследовательской работы, а также опыт практической деятельности авторов в роли лиц, неоднократно осуществлявших рецензирование научно-исследовательских работ. В ходе проведенных исследований установлено, что вариантом оценки выполненной научно-исследовательской работы может быть ее результативность, показатели которой в значительной степени повышают объективность итогов выполненной научно-исследовательской работы. Вместе с тем авторы полагают, что указанный подход может быть уточнен в зависимости от направленности исследований и особенностей функционирования конкретной научно-исследовательской организации. По результатам проведенных исследований рассмотрена совокупность показателей результативности выполнения научно-исследовательских работ, дана их краткая характеристика, а также предложены дальнейшие направления исследований, которые могут позволить повысить результативность научно-исследовательских работ независимо от предметной области и характера исследований.

Abstract. The article is devoted to the issue of determining approaches to assessing the results of scientific research conducted as part of research work. The article analyzes the current requirements for the results of research work and the state of the issue under consideration. It has been determined that approaches to determining the results of research work are considered by specialists in the methodology of scientific research are insufficiently developed and do not meet modern requirements. Approaches to determining the results of research works based on their peer review are proposed. The object of research is research work (regardless of the subject area and focus

of research), the subject is the assessment of its results. The research methodology is based on the method of analyzing existing approaches to determining the results of research work, as well as the experience of the authors in the role of persons who have repeatedly reviewed research work. In the course of the studies carried out, it was established that the option of evaluating the research work performed can be its effectiveness, the indicators of which significantly increase the objectivity of the results of the research work performed. At the same time, the authors believe that this approach can be clarified depending on the focus of research and the characteristics of the functioning of a particular research organization. Based on the results of the studies, a set of indicators of the effectiveness of research work was considered, a brief description of them was given, and further research areas were proposed that could increase the effectiveness of research work, regardless of the subject area and nature of the research.

Ключевые слова: научно-исследовательская работа, новизна, результативность.

Keywords: scientific research work, novelty, effectiveness.

Научно-исследовательская работа (далее – НИР) – комплекс теоретических и (или) экспериментальных исследований, проводимых по техническому заданию на НИР, с целью получения обоснованных исходных данных, изыскания принципов и путей создания (модернизации) продукции [1].

Под термином «научно-исследовательская работа» понимается работа научного характера, связанная с научным поиском, проведением исследований, экспериментов в целях расширения имеющихся и получения новых знаний, проверки научных гипотез, установления закономерностей, проявляющихся в природе и обществе, научных обобщений, научного обоснования проектов [2].

При этом и в первом, и во втором случае определяющим является категория «исследование» как основополагающая составляющая научной деятельности. В феврале 2023 г, учитывая санкции, введенные коллективным Западом против России на фоне проведения специальной военной операции на Украине, глава государства в режиме видеоконференции провел заседание Совета по науке и образованию, посвященное реализации стратегических инициатив в научно-технической сфере, где предложил пересмотреть подходы к мероприятиям единой государственной программы в области научно-технологического развития, причем как в части выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее – НИОКР) (<https://clck.ru/3Rh2N9>).

И уже в апреле того же года на заседании Президиума Государственного совета, посвященном развитию промышленности страны в условиях санкционного давления, Президент Российской Федерации подчеркнул значимость научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, направленных на создание новых, востребованных промышленностью технологий и продукции (<https://clck.ru/3Rh2Qd>).

Через год, на торжественной церемонии в честь 300-летия РАН, В.В. Путин особо акцентировал внимание на том, что российская наука должна опираться на весь свой богатый опыт и не догонять зарубежные технологии, а действовать на опережение. И, при этом, по словам Президента России «ответственность за получаемые результаты возрастает в сегодняшних условиях в разы» (<https://clck.ru/3Rh2Re>).

Несмотря на это, получаемые результаты исследований не вызывают роста оптимизма. Так, обработанные Институтом статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ данные о финансировании науки демонстрируют резкий рост затрат на

исследования и разработки в обработке в «новой реальности» после начала военной операции на Украине и ухода западных поставщиков – доля таких трат в общем объеме расходов на инновационную деятельность выросла до 37,8% в 2022 году с 27,5% в 2018 году. При этом, как отмечают в ИСИЭЗ, создаваемая в результате инновационная продукция в целом характеризуется недостаточным уровнем новизны: траты промышленности на НИОКР уходят в доработку, но не в разработку продуктов (<https://clck.ru/3Rh2Si>).

Причиной этого, по мнению авторов, является отсутствие чёткого и единого понимания всеми заинтересованными лицами показателей и критериев оценки результатов научных исследований, о чем еще семь лет назад говорил в ходе заседания президентского Совета по науке и образованию Президент Российской Федерации В.В. Путин: «Надо сформировать понятные критерии оценки результатов, использовать опыт российского фонда фундаментальных исследований и российского научного фонда» (<https://clck.ru/3Rh2Si>).

Безусловно, за прошедшее время в этом направлении сделаны определенные шаги. Но они в первую очередь связаны с оценкой научных статей в рецензируемых журналах либо с оценкой качества научной работы обучающихся [3-8].

При этом вопросам оценки итогов НИОКР в целом и НИР в частности уделялось значительно меньшее внимание. Оценивать итоги НИР полагается целесообразным посредством ее результативности. Учитывая определение указанного термина, данного в, под результативностью научных исследований предлагается понимать степень достижения поставленных научных целей, получение запланированных данных и подтверждение или опровержение гипотез [7].

Одним из первых специалистов, оценивающих результативность НИР, является рецензент, выступление которого в рамках научно-технического совета научно-исследовательской организации (либо секции научно-технического совета) по итогам выполнения НИР (либо по итогам выполнения этапа НИР) может быть сведено к оценке следующих показателей [8]:

полнота выполнения технического задания (далее – ТЗ) на НИР, технического задания на составную часть комплексной НИР (далее – ТЗ на СЧ КНИР); качество проработки поставленных задач; актуальность проведенных исследований; патентоспособность работы; достоверность полученных результатов; новизна проведенных исследований.

Охарактеризуем каждый из этих показателей. Под полнотой выполнения ТЗ на НИР (СЧ КНИР) будем понимать показатель, характеризующий содержательную степень соответствия выполненным исполнителем требований ТЗ на НИР (СЧ КНИР) всем требованиям, заявленным (установленным) заказчиком в ТЗ на НИР (СЧ КНИР). Полагается целесообразным выделить четыре этапа определения полноты выполнения ТЗ: 1. Подготовительный (изучение ТЗ и его требований). 2. Аналитических (анализ полученных результатов исследований, определение актуальности нормативных и правовых актов, на которые даются ссылки в отчете на НИР, выявление отклонений выполненной работы от требований, изложенных в ТЗ, определение их причины). 3. Рекомендательный (выработка мер (предложений) по устранению отклонений от требований ТЗ). 4. Контроль устранения отклонений (внедрение согласованных и утвержденных предложенных изменений и улучшений).

Полноту выполнения ТЗ предлагается определять в форме лингвистической оценки, путем присвоения значений, качеств или характеристик результатам исследований с помощью языковых средств (например: требования ТЗ выполнены в полном объеме. Или: требования ТЗ не выполнены в части, касающейся...).

Под качеством проработки поставленных задач будем понимать совокупность свойств, признаков, выражающих существенную определенность результатов исследований, благодаря которым он стали именно таким, а не иным и соответствуют своему назначению и предъявляемым требованиям.

Предлагается выделить четыре признака, характеризующие рассматриваемый показатель: решение поставленных в ТЗ задач обоснованными методами, которые доказывают достижение цели исследования; отработка отчетной документации в соответствии с требованиями ГОСТ; соблюдение связности, как обязательного условия существования ее текста как определенной структуры в отдельно взятой главе отчета и во всем отчете в целом; грамотность изложения материала, исключаящую ошибки различного характера.

Качество проработки поставленных задач также предлагается определять в форме лингвистической оценки.

Вопросы актуальности проведенных исследований характеризуются следующими свойствами работ: востребованность – характеристика актуальности, описывающая заинтересованность заказчика в полученных результатах исследований; значимость – характеристика актуальности, описывающая важность (ценность) полученных результатов исследований для предметной области науки; своевременность – характеристика актуальности, описывающая важность полученных результатов исследований в конкретный момент времени; реализуемость – характеристика актуальности, описывающая соответствие полученных результатов исследований уровню развития науки и техники в областях, где планировалось их применение [8].

Для оценки актуальности проведенных исследований полагается целесообразным применять структурно-уровневый подход, который позволяет определить уровни достижения поставленной цели и интерпретировать их в баллы. Под патентоспособностью работы понимается соответствие предполагаемого объекта промышленной собственности (далее – ОПС) критериям, необходимым для получения правовой охраны по патентному законодательству конкретной страны (региона) [9].

Определение патентоспособности НИР проводится в рамках патентных исследований (далее – ПИ), при этом определено, что ПИ не проводятся по результатам работ, не содержащих технические решения [10].

В общем случае ПИ на патентоспособность проводят с целью выявления результатов интеллектуальной деятельности, способных к правовой охране в качестве объектов патентного права, и формирования предложений относительно установления режима такой правовой охраны. Примерами этого, по результатам НИР, являются получение патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Определены рекомендации по составу работ при ПИ на различных этапах выполнения исследований, полагается целесообразным выделить два направления при определении патентоспособности результатов НИР [10]: выявление аналогов и прототипа объекта исследований и (или) его составных частей; выявление наличия или отсутствия в составе объекта исследований технического решения (решения внешнего вида изделия), которое может быть признано соответствующим критериям патентоспособности.

Оценку патентоспособности, по аналогии с полнотой выполнения ТЗ и качеством проработки поставленных задач также предлагается определять в лингвистической форме. Под достоверностью полученных результатов НИР предлагается понимать соответствие сделанных выводов действительному состоянию исследуемого объекта. При этом достоверность может быть охарактеризована следующими признаками: источники информации, использованные при проведении НИР; характеристика научно-методического

аппарата, использованного при проведении НИР; непротиворечивость полученных результатов требованиям руководящих документов, отраслевых показателей, правовых регламентов; сравнение с результатами аналогичных исследований.

В этом случае, для оценки достоверности полученных результатов НИР вполне может быть применен структурно-уровневый подход.

Методические подходы к определению новизны проведенных исследований достаточно подробно рассмотрены на страницах этого журнала, в основу оценки которой положен также структурно-уровневый подход [11]. При этом новизна проведенных исследований характеризуется тремя уровнями: конкретизацией – уточнение (детализация, развитие) известных данных о предмете исследования; дополнением – расширение рамок представлений об объекте исследования, увеличение числа его характеристик, дополнение знаний о нём без изменения сути; преобразованием – изменение характеристик объекта исследования (в том числе вплоть до его отрицания), коренная трансформация представления о нём.

Таким образом, предложенный подход в целом может определить результативность НИР. При этом необходимо отметить, что он, возможно, будет уточняться в зависимости от направленности исследований и особенностей функционирования конкретной научно-исследовательской организации.

В дальнейшем, на основе предложенного подхода, возможна разработка алгоритма и методики оценки результативности НИР с достаточной степенью ее объективности.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 15.101-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ: дата введения 2021-11-01. М.: Стандартиформ, 2021. 13 с.
2. Шашенкова Е. А. Исследовательская деятельность: словарь. М.: Перспектива, 2010. 88 с.
3. Родионова Ю. В. Научное рецензирование: как стать рецензентом? Методические рекомендации. М.: Силиция-Полиграф, 2019. 48 с.
4. Зельдина М. М. Рецензирование. М.: Ваше цифровое издательство, 2019. 28 с.
5. Клещева И. В. Оценка эффективности научно-исследовательской деятельности студентов. СПб.: НИУ ИТМО, 2014. 92 с.
6. Хазиева Р. Т., Стрельников Д. С. Критерии практической значимости результатов научных исследований, виды критериев. Уфа, 2019. 12 с.
7. ГОСТ ISO 9000-2011. Межгосударственный стандарт. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь: дата введения 2011-12-22. М.: Стандартиформ, 2018. 27 с.
8. Павлов А. В. К вопросу оценки результатов научно-исследовательской работы // Идеи и идеалы. 2024. Т. 16. №4. Ч. 1. С. 189-205.
9. ГОСТ 34888-2022. Межгосударственный стандарт. Интеллектуальная собственность. Термины и определения: дата введения 2023-01-01. М.: Российский институт стандартизации, 2022. 76 с.
10. ГОСТ Р 15.011-2024. Национальный стандарт Российской Федерации. Интеллектуальная собственность Патентные исследования Содержание и порядок проведения: дата введения 2024-02-13. М.: Институт стандартизации, 2024. 18 с.
11. Павлов А. В. Методические подходы к определению новизны результатов научно-исследовательских работ // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №3. С. 374-380. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/46>

References:

1. GOST R 15.101-2021 (2021). Natsional'nyi standart Rossiiskoi Federatsii. Sistema razrabotki i postanovki produktsii na proizvodstvo. Poryadok vypolneniya nauchno-issledovatel'skikh rabot: data vvedeniya 2021-11-01. Moscow. (in Russian).
2. Shashenkova, E. A. (2010). Issledovatel'skaya deyatel'nost': slovar'. Moscow. (in Russian).
3. Rodionova, Yu. V. (2019). Nauchnoe retsenzirovanie: kak stat' retsenzentom? Metodicheskie rekomendatsii. Moscow. (in Russian).
4. Zel'dina, M. M. (2019). Retsezirovanie. Moscow. (in Russian).
5. Kleshcheva I. V. (2014). Otsenka effektivnosti nauchno-issledovatel'skoi deyatel'nosti studentov. St. Petersburg. (in Russian).
6. Khazieva, R. T., & Strel'nikov, D. S. 2019. Kriterii prakticheskoi znachimosti rezul'tatov nauchnykh issledovaniy, vidy kriteriev. Ufa. (in Russian).
7. GOST ISO 9000-2011 (2018). Mezhhgosudarstvennyi standart. Sistemy menedzhmenta kachestva. Osnovnye polozheniya i slovar': data vvedeniya 2011-12-22. Moscow. (in Russian).
8. Pavlov, A. V. (2024). K voprosu otsenki rezul'tatov nauchno-issledovatel'skoi raboty. *Idey i idealy*, 16(4), 1, 189-205. (in Russian).
9. GOST 34888-2022 (2022). Mezhhgosudarstvennyi standart. Intellektual'naya sobstvennost'. Terminy i opredeleniya: data vvedeniya 2023-01-01. Moscow. (in Russian).
10. GOST R 15.011-2024 (2024). Natsional'nyi standart Rossiiskoi Federatsii. Intellektual'naya sobstvennost' Patentnye issledovaniya Soderzhanie i poryadok provedeniya: data vvedeniya 2024-02-13. Moscow. (in Russian).
11. Pavlov, A. (2025). Methodological Approaches to Determining the Novelty of R&D Results. *Bulletin of Science and Practice*, 11(3), 374-380. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/46>

Поступила в редакцию
09.12.2025 г.

Принята к публикации
18.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Павлов А. В. Результативность научно-исследовательской работы и подходы к ее определению // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 483-488. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/52>

Cite as (APA):

Pavlov, A. (2026). Effectiveness of Scientific Research Work and Approaches to its Determination. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 483-488. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/52>

УДК 331.52:004.85(575.2) (04)
JEL Code: M15; O17

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/53>

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СТИМУЛИРОВАНИЕ КРЕАТИВНОЙ ЭКОНОМИКИ: ОПЫТ КЫРГЫЗСТАНА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПАРКА КРЕАТИВНЫХ ИНДУСТРИЙ

©*Кудайбердиева С. А.*, ORCID: 0009-0007-6418-2279, SPIN-код: 1700-0369,
Национальная академия наук КР, г. Бишкек, Кыргызстан, saymalik0204@gmail.com

Artificial Intelligence and Stimulation of the Creative Economy: The Experience of Kyrgyzstan through the Prism of the Creative Industries Park

©*Kudaiberdieva S.*, ORCID: 0009-0007-6418-2279, SPIN-code: 1700-0369, National Academy of
Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan, saymalik0204@gmail.com

Аннотация. Рассматривается сложное взаимодействие искусственного интеллекта (ИИ), трансформации рынка труда и стимулирования креативной экономики в Кыргызстане, с особым акцентом на роль Парка креативных индустрий (ПКИ). Поскольку ИИ стремительно меняет глобальные экономические ландшафты, его влияние на развивающиеся экономики, особенно в Центральной Азии, представляет собой уникальную исследовательскую задачу. В данном исследовании анализируются стратегическое цифровое развитие Кыргызстана, меняющаяся динамика рынка труда, а также структура и первоначальное воздействие ПКИ как политического механизма, способствующего развитию креативного сектора, основанного на знаниях. Результаты показывают, что при возможном негативном воздействии ИИ на рынок труда Кыргызстана он одновременно создает спрос на новые навыки и открывает возможности для развития креативной сферы. ПКИ, благодаря своему льготному налоговому режиму и поддержке экосистемы, демонстрирует многообещающий первоначальный успех в формализации креативного сектора и содействии инклюзивной занятости, особенно для женщин и молодежи. Однако сохраняющиеся проблемы в инфраструктуре, развитии талантов и нормативно-правовой базе требуют целенаправленных политических мер. Данное исследование вносит вклад в академический дискурс, предоставляя локальный тематический анализ переходной экономики и предлагая практические рекомендации по использованию специализированных экономических зон для достижения устойчивой и инклюзивной экономической диверсификации.

Abstract. This paper examines the complex interplay of artificial intelligence (AI), labor market transformation, and the promotion of the creative economy in Kyrgyzstan, with a particular focus on the role of the Creative Industries Park (CIP). As AI is rapidly reshaping the global economic landscape, its impact on developing economies, particularly in Central Asia, presents a unique research challenge. This study analyzes Kyrgyzstan's strategic digital development, changing labor market dynamics, and the design and initial impact of the CIP as a policy mechanism to foster the development of the knowledge-based creative sector. The results show that while AI may have a negative impact on the Kyrgyz labor market, it simultaneously creates demand for new skills and opens opportunities for creative industry development. The CIP, through its preferential tax regime and ecosystem support, has demonstrated promising initial success in formalizing the creative sector and promoting inclusive employment, particularly for women and youth. However, persistent challenges in infrastructure, talent development, and the regulatory framework require targeted policy

interventions. This study contributes to the academic discourse by providing a local case study of a transition economy and offering practical recommendations for using special economic zones to achieve sustainable and inclusive economic diversification.

Ключевые слова: искусственный интеллект, трансформация рынка труда, креативная экономика, Кыргызстан, Парк креативных индустрий.

Keywords: artificial intelligence, labor market transformation, creative economy, Kyrgyzstan, Creative Industries Park.

Появление и стремительное развитие искусственного интеллекта (ИИ) представляют собой глубокий технологический сдвиг, фундаментально преобразующий мировую экономику и общество. ИИ в широком смысле определяется как искусственная система, будь то программное обеспечение или физическое оборудование, которая выполняет задачи, обычно требующие человеческого восприятия, познания, планирования, обучения, коммуникации или физических действий. В качестве альтернативы, его можно понимать, как общий термин для алгоритмических технологий, способных решать сложные задачи, которые ранее требовали человеческого мышления. Эта характеристика позиционирует ИИ как технологию общего назначения, родственную таким историческим инновациям, как железные дороги или электричество, отличающуюся потенциалом для широкого внедрения, создания дополнительных инноваций в различных областях применения и постоянного совершенствования своих основных возможностей. Всепроницающий характер ИИ предполагает, что его преобразующее влияние выходит далеко за рамки технологического сектора, проникая в различные отрасли и общественные функции.

Эта технологическая революция является основным катализатором изменений на рынке труда. Влияние искусственного интеллекта на динамику рынка труда многогранно и охватывает не только автоматизацию рутинных задач, но и расширение человеческих возможностей и создание совершенно новых рабочих мест.

Одновременно с этим «креативная экономика» превратилась в значимую и растущую силу глобального развития. Эта развивающаяся концепция основана на существенном вкладе и неотъемлемом потенциале креативных активов в стимулирование экономического роста и развития. Это сектор, который переплетает экономические, культурные и социальные аспекты, динамично взаимодействуя с технологиями, интеллектуальной собственностью и даже с туристическими целями. По своей сути, креативная экономика представляет собой совокупность видов экономической деятельности, основанных на знаниях, характеризующихся ярко выраженной направленностью на развитие и обширными сквозными связями с экономикой, как на макро, так и на микроуровне. Креативные индустрии, составляющие ядро этой экономики, определяются циклами создания, производства и распределения товаров и услуг, которые в своей основе опираются на креативность и интеллектуальный капитал как на основные ресурсы. В глобальном масштабе эти отрасли вносят существенный вклад в национальную экономику: их доля в ВВП стран колеблется от 0,5% до 7,3%, а уровень занятости - от 0,5% до 12,5% от общей численности рабочей силы [1].

Примечательно, что экспорт креативных услуг значительно вырос, что свидетельствует о растущей международной значимости сектора. Эта глобальная тенденция подчёркивает, что ИИ не просто влияет на традиционные рынки труда, но и является ключевым фактором. Несмотря на обширный глобальный академический и политический дискурс о влиянии ИИ на рынки труда и креативную экономику, его конкретные проявления и эффективность мер

политики в развивающихся странах, особенно в контексте Центральной Азии, остаются в значительной степени недостаточно изученными. Кыргызстан, развивающаяся экономика, характеризующаяся уникальными социально-экономическими особенностями, такими как значительный неформальный сектор и историческая зависимость от денежных переводов и сырья, тем не менее, активно приступил к реализации амбициозной программы цифровой трансформации. Ключевым компонентом этой программы является создание Парка креативных индустрий (ПКИ). Этот шаг демонстрирует дальновидный подход к технологическим и экономическим изменениям. Решение о создании ПКИ, вдохновленное успешным Парком высоких технологий (ПВТ), предполагает продуманную стратегию изучения и адаптации политики, распространяющей проверенную модель из сектора ИТ на более широкую креативную сферу. Это свидетельствует о стратегическом намерении формализовать и стимулировать отрасли с высокой добавленной стоимостью как путь к экономической диверсификации.

Центральная проблема, рассматриваемая в данном исследовании, - как Парк креативных индустрий служит конкретным политическим механизмом стимулирования креативной экономики в этом меняющемся контексте. Основная сложность заключается в реализации этих амбициозных стратегий с учетом существующих структурных проблем Кыргызстана, таких как ограниченная инфраструктура и пробелы в нормативно-правовой базе.

Данное исследование представляет собой углубленный анализ развивающейся экономики одной из стран Центральной Азии, её взаимодействия с искусственным интеллектом, эволюции рынка труда и креативных индустрий. Значительная часть существующих научных исследований, посвященных влиянию ИИ на рынки труда, преимущественно сосредоточена на странах с развитой экономикой. Сосредоточившись на Кыргызстане, данное исследование вносит значительный вклад в зарождающийся, но растущий массив литературы о последствиях использования ИИ и мерах политики в развивающихся странах. Помимо академического вклада, исследование предоставляет практические и действенные идеи для людей, принимающих решение, не только в Кыргызстане, но и в других странах с развивающейся экономикой, стремящихся использовать потенциал креативной экономики и искусственного интеллекта для устойчивого развития, создания рабочих мест и стратегической экономической диверсификации. В анализе будет особо отмечена эффективность целевых инструментов политики, таких как создание специальных экономических зон (на примере ПКИ), в решении широко распространенной проблемы неформальной экономики и стимулировании инноваций в зарождающихся секторах с высокой добавленной стоимостью.

Кроме того, благодаря тщательному изучению Парка креативных индустрий, данное исследование способствует пониманию того, как продуманные и целенаправленные политические меры могут эффективно формализовать и стимулировать рост развивающихся секторов с высокой добавленной стоимостью. Это включает в себя изучение роли парка в привлечении внутренних и иностранных инвестиций, стимулировании развития человеческого капитала и, в конечном итоге, содействии более широкой экономической трансформации переходной экономики. Изучение многогранного подхода ПКИ, сочетающего налоговые льготы с поддержкой экосистем, предлагает ценные уроки для других стран, стремящихся развивать свою креативную и цифровую экономику.

Материалы и методы. В данном исследовании используется качественный дизайн исследования, основанный на кейс-стади, с особым акцентом на Кыргызстан и его Парк креативных индустрий (ПКИ). Этот методологический подход особенно хорошо подходит для изучения сложных, взаимосвязанных явлений в рамках определённого географического и

социально-экономического контекста. Он позволяет провести глубокий анализ реализации политики, её первоначальных последствий и тонкого взаимодействия между технологическим прогрессом и экономическим развитием в развивающейся стране.

В исследовании будет тщательно изучено, как правительство Кыргызстана использует различные инструменты политики, такие как целевые налоговые льготы, стратегические инвестиции в цифровую инфраструктуру и создание специализированных экономических зон для роста креативной экономики.

В ходе анализа будет рассмотрено наблюдаемое и прогнозируемое влияние этих изменений на ключевые социально-экономические показатели. Сюда входят изменения в структуре занятости, сдвиги в спросе на профессиональные навыки, прогресс в диверсификации экономики, отход от традиционных секторов, и последствия для социальной инклюзии, особенно в отношении уязвимых демографических групп.

В исследовании будут систематически выявлены барьеры, препятствующие успешной реализации инициатив в области ИИ и креативной экономики, такие как дефицит инфраструктуры или пробелы в нормативно-правовой базе. Одновременно будут выявлены уникальные преимущества и возможности, которые может использовать Кыргызстан, например, молодое население или ориентация на локальное развитие ИИ.

Исследовательский вопрос по своей сути охватывает области технологий, экономики и социальной политики. Следовательно, аналитический подход должен быть междисциплинарным. Например, изучение налоговых льгот, предоставляемых ПКИ, которые относятся к экономической политике, требует понимания их влияния на формализацию рабочих мест (вопрос экономики труда) и их эффективности в привлечении креативного бизнеса (вопрос экономики культуры и делового администрирования). Аналогичным образом, влияние ИИ на рынок труда, являющееся вопросом технологий и экономики труда, необходимо рассматривать через призму развития человеческого капитала (вопрос социальной политики) и его вклада в более широкий экономический рост (макроэкономическая перспектива). Прямое упоминание гендерных ограничений и гендерного разрыва в участии в рабочей силе, наряду с высокой представленностью женщин в творческом секторе, подчёркивает важный социальный аспект. Поэтому в анализе будет специально рассмотрено, как политика в области Инициативы по развитию предпринимательства и искусственного интеллекта решает или влияет на гендерное равенство и занятость молодёжи, признавая их потенциал в качестве движущих сил инклюзивного развития.

Хотя данное исследование стремится к всестороннему анализу, необходимо учитывать определенные ограничения, присущие его структуре и источникам данных.

Во-первых, ориентация на вторичные данные означает, что исследование не всегда может предоставлять детальную информацию или оперативную, контекстно-зависимую информацию, которую можно было бы получить в ходе первичных полевых исследований, таких как прямые интервью с заинтересованными сторонами или опросы резидентов ПКИ. Это может ограничить глубину понимания повседневных операционных задач или индивидуального опыта в креативных индустриях.

Во-вторых, Парк креативных индустрий (ПКИ) был полностью запущен в эксплуатацию только в апреле 2024 года. Это относительно недавнее создание подразумевает, что данные о долгосрочном воздействии пока отсутствуют. Следовательно, возможности исследования делать окончательные выводы относительно устойчивой экономической трансформации, долгосрочного создания рабочих мест или долгосрочных последствий льготного налогового режима ограничены. Наблюдаемые первые успехи обнадеживают, но их долгосрочная траектория и стабильность требуют постоянного мониторинга.

В-третьих, в доступных источниках ограничены подробные данные о конкретном внедрении технологий ИИ в отдельных креативных компаниях, работающих в рамках ПКИ. Это затрудняет предоставление обширных, детальных тематических исследований, иллюстрирующих прямое влияние ИИ на творческие рабочие процессы, производительность или инновации в компаниях-резидентах парка. Хотя более общие тенденции могут быть обсуждены, конкретных примеров интеграции ИИ на микроуровне меньше.

Результаты и обсуждение. Кыргызстан встал на амбициозный путь цифровой трансформации, позиционируя себя как будущий технологический центр в Центральной Азии. Значительный прогресс был достигнут, особенно в цифровизации государственных услуг. Ключевым достижением является внедрение электронной системы межведомственного взаимодействия «Тундук», которая служит связующим звеном между информационными системами, облегчая обмен данными и сотрудничество между государственным и частным секторами. Это позволило гражданам получать доступ к цифровым документам и справкам в режиме онлайн, что повысило удобство и доступность.

Концепция цифровой трансформации на 2024–2028 годы определяет дальнейшие амбициозные цели, включая максимальное использование потенциала цифровых технологий на благо граждан, развитие электронной коммерции, минимизацию бюрократических процедур, устранение дублирования данных и стимулирование роста частного сектора. Национальная стратегия на 2018–2040 годы изначально была нацелена на цифровизацию всех государственных услуг к 2021 году, что демонстрирует долгосрочную приверженность цифровому будущему.

Искусственный интеллект является одним из основных стратегических приоритетов для Кыргызстана, и заявленная цель заключается в систематической интеграции ИИ в государственные процессы для обеспечения устойчивого развития и укрепления позиций страны в глобальной технологической повестке. Это обязательство институционализируется посредством создания Национального совета по искусственному интеллекту, который будет служить ключевой платформой для разработки стратегических решений и внедрения передовых технологий. Также ожидается разработка Национальной стратегии по искусственному интеллекту, которая станет дорожной картой для создания высокотехнологичного будущего страны.

Первые примеры применения ИИ уже очевидны. В январе 2023 года в Кыргызстане представили «суперкомпьютер» NVIDIA (<https://clck.ru/3Rh2k3>) в рамках проекта по внедрению ИИ, специально разработанного для обработки информации на кыргызском языке. Важным направлением национальной стратегии в области ИИ является разработка местных продуктов на основе ИИ, включая голосовых помощников на кыргызском языке: “AkyAI” и “AItil”. Эти инициативы включают в себя создание языкового корпуса, базовые и фундаментальные сервисы для языковой инфраструктуры: преобразование текста в речь (TTS), распознавание речи (ASR), семантический анализ, генерацию и перевод текста. Первый продукт еще предлагает пользователям расширенные возможности платформы, которая объединила в себе семь профессиональных направлений: юрист, журналист, переводчик, бухгалтер, программист, учитель и психолог.

Упор на разработку ИИ, понимающего и говорящего на кыргызском языке, является критически важным стратегическим шагом. Этот локализованный подход напрямую решает проблему предвзятости ИИ в отношении доминирующих языков, таких как английский, что создает риск культурной изоляции. Сосредоточившись на ИИ для кыргызского языка, страна не только способствует сохранению своего культурного наследия, но и создает уникальную нишу и конкурентное преимущество в разработке ИИ для менее ресурсоемких языков. Эта

стратегия согласуется с более широкой национальной целью поощрения культурного разнообразия в рамках креативной экономики и может способствовать формированию чувства национальной ответственности и полезности технологий ИИ, потенциально повышая темпы их внедрения и удовлетворяя местные потребности в государственных услугах. Такая локализованная разработка искусственного интеллекта может, в свою очередь, стимулировать спрос на творческих специалистов, которые смогут эффективно использовать эти новые инструменты, что приведет к появлению новых должностных инструкций и требований к навыкам в Парке креативных индустрий и в более широком творческом секторе.

Несмотря на цифровые амбиции страны, рынок труда в Кыргызстане сталкивается с рядом структурных проблем. К ним относятся значительный неформальный сектор, характеризующийся незарегистрированной экономической деятельностью, низкая производительность труда и сохраняющееся несоответствие навыков между требованиями современной экономики и возможностями рабочей силы. Население Кыргызстана отличается относительно молодым возрастом — средний возраст, по данным Национального статистического комитета КР, составляет 28 лет, а 57,1% от общей численности населения находятся в трудоспособном возрасте. Однако этот демографический дивиденд смягчается безработицей, особенно среди женщин и молодежи.

Прогнозируется, что влияние ИИ на рынок труда в Кыргызстане будет более постепенным и сдержанным по сравнению со странами с высоким уровнем дохода. Это в первую очередь связано с преобладающей структурой рынка труда в Кыргызстане, где большая доля рабочих мест связана с ручным трудом или прямым межличностным взаимодействием, что делает их менее восприимчивыми к немедленной автоматизации с помощью ИИ. Несмотря на более медленные темпы прямого замещения рабочих мест, спрос на специалистов в области ИИ быстро растет. Растет потребность в специалистах в области анализа данных, машинного обучения и кибербезопасности. В 2024 г количество вакансий, связанных с информационными технологиями, в Кыргызстане увеличилось на 39,6% (<https://bishkek.headhunter.kg/>). Это свидетельствует о явном изменении структуры занятости: рутинные рабочие места устаревают, а появляются новые высокотехнологичные профессии.

Сочетание несоответствия навыков и сохраняющегося цифрового неравенства представляет собой серьезную проблему для Кыргызстана. Хотя прямое замещение рабочих мест в связи с ИИ может происходить медленнее, растущий спрос на специализированные навыки в области ИИ на рынке труда, который уже сталкивается с дефицитом квалифицированных кадров и большим неформальным сектором, создает потенциал для усиления неравенства. Эта ситуация предполагает, что те, кто обладает развитыми цифровыми навыками, получают непропорционально большую выгоду, в то время как другие могут остаться позади. Отсутствие формальных программ обучения в области ИИ во многих университетах и выявленная потребность в улучшении цифровых навыков среди государственных служащих и населения в целом напрямую способствуют этому дефициту. Без целенаправленных и комплексных инициатив в области образования и обучения преимущества внедрения ИИ не будут распределены справедливо, что может усугубить существующее социально-экономическое неравенство. Это подчеркивает острую необходимость в проактивных стратегиях развития человеческого капитала для обеспечения инклюзивного роста в цифровую эпоху.

Парк креативных индустрий (ПКИ) был создан в качестве стратегической инициативы для активизации креативной экономики Кыргызстана. Этот сектор исторически вносил скромный вклад в валовой внутренний продукт (ВВП) страны — всего 1% (<https://akchabar.kg/>). Создание ПКИ представляет собой целенаправленную политическую

инициативу, направленную на увеличение этого вклада и использование потенциала сектора для более широкого экономического развития.

На концепцию и структуру ПКИ существенное влияние оказал успешный опыт Парка высоких технологий (ПВТ), созданного в 2011 году и доказавшего свою эффективность в развитии сектора информационных технологий благодаря существенным налоговым льготам (<https://clck.ru/3Rh2oQ>). Решение о создании ПКИ «по примеру Парка высоких технологий» демонстрирует механизм стратегического трансфера политики, свидетельствующий о том, что правительство Кыргызстана активно извлекает уроки из собственных успешных экспериментов в области политики и адаптирует их к новым, высокопотенциальным секторам, таким как креативные индустрии. Этот прагматичный подход позволяет развивающимся экономикам опираться на проверенные модели для стимулирования роста.

Основная цель ПКИ — формализовать секторы, которые исторически было сложно регулировать и облагать налогом, тем самым сокращать распространенность неформальной экономики. Неформальный характер значительной части творческой деятельности часто означает, что ее участники не регистрируют свою деятельность и не платят налоги. Создавая структурированную и стимулирующую среду, ПКИ стремится вывести эту деятельность в официальную экономическую сферу. Более того, ПКИ задуман как уникальное государственно-частное партнерство, призванное привлекать инновационные таланты, способствовать развитию креативных стартапов и стимулировать спрос на инновационное финансирование и венчурный капитал в стране. Этот многосторонний подход направлен на создание благоприятной среды для креативного предпринимательства и инноваций [2].

Парк креативных индустрий действует в рамках особого правового режима, предлагая комплексный набор налоговых льгот, направленных на привлечение и удержание креативных компаний и индивидуальных предпринимателей. Эти льготы имеют решающее значение для его операционной модели и цели стимулирования креативной экономики.

Ключевые налоговые льготы для резидентов ПКИ включают в себя:

1. Единый налог: применяется значительно сниженная ставка налога на доходы, начиная с 0,5% в 2023 и 2024 годах. Эта ставка постепенно увеличится до 1% в 2025-2026 годах и до 2% с 2027 года.

2. Подходный налог для сотрудников: сотрудники резидентов ПКИ пользуются сниженной ставкой подоходного налога с физических лиц в размере 5%.

3. Тариф в Социальный фонд: применяется фиксированный тариф в размере 4500 сомов в месяц, независимо от дохода.

4. Взносы в Дирекцию ПКИ: резиденты обязаны ежеквартально отчислять 1% от своего дохода в исполнительный орган парка.

Право на льготный режим распространяется как на индивидуальных предпринимателей, так и на юридические лица. Важнейшим условием сохранения статуса резидента является получение не менее 90% дохода от видов деятельности, одобренных для резидентов. Спектр охватываемых видов деятельности обширен и охватывает широкий спектр творческих индустрий, включая музыку, исполнительское искусство, изобразительное искусство, архитектуру, городское и региональное планирование, ландшафтный дизайн, дизайн интерьеров, индустрию моды, медиа-искусство (включая цифровое искусство, виртуальную и дополненную реальность, 3D-дизайн), анимацию, графический дизайн, мультимедийный дизайн, средства массовой информации, интернет-трансляции, подкасты, блоги, ремесла, декоративно-прикладное искусство, программирование, разработку IT-продуктов, робототехнику, искусственный интеллект, создание компьютерных и мобильных игр, киберспорт, литературу, написание сценариев, сторителлинг, арт-менеджмент, деятельность

творческих пространств (музеев, галерей, библиотек, учебных центров), туроператоров, организацию мероприятий, рекламу, маркетинг в социальных сетях, связи с общественностью, обучение творческим профессиям, издательское дело, кино, телевидение, радио, фотографию и видеосъемку.

Эти значительно сниженные налоговые ставки (налог на прибыль 0,5%, подоходный налог 5%) представляют собой мощный стратегический стимул, призванный привлечь творческий бизнес и формализовать сектор, часто характеризующийся неформальностью. Снижая общую налоговую нагрузку, правительство стремится стимулировать официальную регистрацию, улучшить сбор налогов и создать более прозрачную и регулируемую деловую среду. Этот льготный налоговый режим напрямую направлен на ускорение роста бизнеса и повышение конкурентоспособности в креативном секторе, привлечение прямых иностранных инвестиций и стимулирование создания официальных, стабильных рабочих мест. Низкий тариф на взносы в Социальный фонд дополнительно повышает привлекательность формальной занятости для людей, работающих в этих отраслях.

Креативные индустрии в Кыргызстане, хотя и остаются развивающимся сектором, играют заметную роль в обеспечении занятости, особенно для отдельных демографических групп. Их вклад в занятость составлял порядка 10 628 рабочих мест в 2018 году, а доля женщин, работающих в этом секторе - порядка 41,01% от общего числа занятых. Наибольший процент сосредоточен в отрасли «Искусство, развлечения и отдых» - 50%. Высокая представленность женщин и молодежи имеет решающее значение, учитывая проблемы Кыргызстана с уровнем безработицы в этих демографических сегментах. Таким образом, креативная экономика, особенно в рамках таких инициатив, как Программа развития креативных индустрий, представляет собой существенный путь для создания инклюзивных рабочих мест и расширения прав и возможностей. Ожидается, что ориентация ПКИ на формализацию сектора и предоставление налоговых льгот снизит уровень незащищенности, часто связанный с неформальной занятостью, сделав эти рабочие места более привлекательными и устойчивыми для уязвимых демографических групп.

Таблица 1

ДОЛЯ ЗАНЯТОСТИ В СЕКТОРЕ КРЕАТИВНОЙ ЭКОНОМИКИ КР,
по состоянию на 31.12.2018 г. <https://clck.ru/3Rh2pX>

2015	2016	2017	2018	2019
10151,3	10120,3	10182,3	10628	-

С точки зрения экономического вклада, креативные индустрии стабильно вносили около 1% в валовой внутренний продукт (ВВП) Кыргызстана за 4 года. В абсолютном выражении этот вклад вырос с 7,9 млрд сомов до 11,7 млрд сомов, что указывает на положительную динамику.

Таблица 2

ВКЛАД КРЕАТИВНЫХ ИНДУСТРИЙ В ВВП КР,
по состоянию на 31.12.2018 г. <https://clck.ru/3Rh2pX>

Год	в сомах	в %
2015	7 944,47	1,67%
2016	8 343,64	1,57%
2017	9 430,90	1,66%
2018	11 789,85	2,00%
2019	-	-

Прямые иностранные инвестиции (ПИИ) в креативный сектор составляли 28 млн долларов в год, и, в основном, были сосредоточены в разработке программного обеспечения, издательском деле и деятельности средств массовой информации. Среди различных креативных индустрий разработка программного обеспечения выделяется как наиболее быстрорастущий сектор в Кыргызстане, во многом благодаря своей способности привлекать сотрудников благоприятными условиями труда и более высокой заработной платой по сравнению с другими секторами. Этот рост существенно поддерживается существованием Парка высоких технологий (ПВТ), который предлагает аналогичные налоговые льготы.

Таблица 3

ПРЯМЫЕ ИНОСТРАННЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В КРЕАТИВНЫЕ ИНДУСТРИИ КР,
по состоянию на 31.12.2018 г. <https://clck.ru/3Rh2pX>

2015	2016	2017	2018	2019
18,60	73,00	66,30	28,00	-

Помимо налоговых льгот, Парк креативных индустрий и его связанные с ним организации активно участвуют в формировании благоприятной экосистемы для развития навыков и удержания талантов в креативном секторе Кыргызстана. Ассоциация креативных индустрий (АКИ), один из основателей ПКИ, играет в этом ключевую роль. АКИ организует различные инициативы, включая мастер-классы, масштабные фестивали, такие как «Create4», и встречи с мировыми экспертами. Эти мероприятия направлены на содействие налаживанию связей, обмену знаниями и непрерывному обучению для творческих специалистов. Эти усилия дополняются инициативами, реализуемыми международными партнерами по развитию. Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) в партнерстве с АКИ уделяет особое внимание развитию творческих навыков и расширению возможностей для предпринимательства, особенно для молодежи и женщин. Ярким примером является Женская творческая лаборатория (WCL), цель которой в предоставлении женщинам из сельской местности возможностей заниматься предпринимательством в креативных индустриях. Эти программы предоставляют обучение, наставничество, а иногда и стартовое финансирование, напрямую решая проблемы безработицы среди молодежи и женщин, и способствуя инклюзивному росту.

Комплексный характер стратегии ПКИ выходит за рамки простых налоговых льгот. Подход парка включает в себя такие важные компоненты, как сетевое взаимодействие, образование, содействие доступу к рынку и поддержка бренда. Активное участие таких организаций, как ПРООН, и различных научных учреждений в развитии навыков и построении сообществ подчеркивает признание того, что для по-настоящему процветающей креативной экономики необходима целостная экосистема, а не только финансовые стимулы. Этот многогранный подход, объединяющий политику, взаимодействие с частным сектором и партнерства в области развития, имеет решающее значение для достижения устойчивого роста и эффективного удержания талантливых специалистов, особенно в стране, где развитие человеческого капитала остаётся серьёзной проблемой. Это стратегическое сочетание стимулов и поддержки экосистемы способствует формированию «креативного класса», способного стать движущей силой будущих инноваций и способствовать диверсификации экономики страны.

Связь искусственного интеллекта и креативных индустрий в Кыргызстане открывает значительные синергетические возможности, особенно в плане использования ИИ в качестве катализатора инноваций. Возможности ИИ в создании различных видов контента, таких как сценарии, музыка и изображения, а также его способность оптимизировать и улучшать

постпродакшн-процессы могут существенно улучшить творческие процессы. Это может привести к увеличению производительности, повышению эффективности и потенциально более высокому качеству креативных продуктов для резидентов Парка креативных индустрий. Особенно примечательная синергия обусловлена стратегическим фокусом Кыргызстана на развитии ИИ с поддержкой кыргызского языка. Создание «AkyIAI» и «Atil», первых в мире систем ИИ, полностью совместимых с кыргызским языком, являются критически важным событием. Эти локализованные возможности ИИ создают уникальные возможности для создания и обработки креативного контента, специально адаптированного к местной культуре и языковым особенностям. Это не только расширяет потенциальный рынок цифровых креативных продуктов внутри Кыргызстана, но и отвечает потребностям кыргызской диаспоры по всему миру, способствуя формированию особой культурной и языковой идентичности в цифровой сфере. Такой подход напрямую решает проблему предвзятости ИИ в отношении доминирующих языков и создает конкурентное преимущество для кыргызского креативного контента. Такое локальное развитие ИИ, в свою очередь, может стимулировать спрос на творческих специалистов, умеющих использовать эти новые инструменты, что приводит к появлению новых должностных инструкций и требований к навыкам в сфере информационно-коммуникационных технологий и в более широком креативном секторе [3].

Кроме того, ИИ может значительно облегчить доступ к глобальным рынкам для отдельных авторов и малого креативного бизнеса. Снижая затраты, связанные с цифровым распространением, и обеспечивая более эффективные производственные процессы, ИИ позволяет авторам охватывать более широкую аудиторию и более эффективно участвовать в глобальной креативной экономике. Это соответствует более широким целям диверсификации экономики Кыргызстана, позволяя стране экспортировать высококачественные креативные услуги.

Несмотря на многообещающую синергию, Кыргызстан сталкивается с рядом серьёзных проблем на стыке ИИ, рабочей силы и креативных индустрий, которые могут помешать полной реализации его цифровых и креативных амбиций. Фундаментальные ограничения цифровой и энергетической инфраструктуры остаются существенным препятствием. Высокопроизводительные вычислительные ресурсы, необходимые для разработки и внедрения ИИ, стоят непомерно дорого. Кроме того, нестабильное интернет - соединение и ненадёжное электроснабжение создают серьёзные операционные препятствия для стартапов и компаний, стремящихся масштабировать свою цифровую и ИИ-деятельность.

В Кыргызстане относительно невелик кадровый потенциал в области ИИ и насчитывает всего несколько сотен специалистов. Во многих учебных заведениях наблюдается ощутимая нехватка формальных программ обучения в области ИИ, а среди сотрудников сохраняется общий дефицит цифровых навыков. Эта нехватка квалифицированных специалистов препятствует быстрому развитию и широкому внедрению технологий ИИ. Без целенаправленных образовательных и обучающих инициатив преимущества внедрения ИИ не будут распределены равномерно, что может усугубить существующее неравенство.

Несмотря на активную разработку стратегии в области ИИ, в Кыргызстане сохраняются пробелы в нормативно-правовой базе и потребность в четко определенной правовой базе для электронных документов. Стремительное развитие ИИ требует гибких и комплексных мер со стороны регулирующих органов, особенно в отношении этических аспектов, управления данными и прав интеллектуальной собственности, связанных с контентом, создаваемым ИИ. Проблемы контроля качества, нарушения авторских прав и конфиденциальности контента, создаваемого ИИ, требуют создания надежной правовой базы для защиты как создателей, так и потребителей.

Особый правовой режим делает ПКИ своего рода «политической песочницей», где новые экономические модели и подходы к регулированию могут быть протестированы и доработаны перед потенциальным масштабированием или более широким применением. Этот экспериментальный потенциал особенно ценен для развивающихся стран, которые исследуют новые секторы экономики и инновационные модели управления. Ранний успех парка, привлечшего около 100 резидентов за короткий период, свидетельствует о его потенциале как тиражируемой модели для регионального развития, а также для поддержки других развивающихся секторов или формализации частей неформальной экономики. Таким образом, ПКИ служит важнейшим институциональным механизмом, демонстрирующим, как целенаправленные политические меры могут способствовать развитию динамичного творческого сектора даже в условиях определенных проблем развития.

Заключение

В данном исследовании рассматривается сложное взаимодействие искусственного интеллекта, трансформации рынка труда и стимулирования креативной экономики в Кыргызстане, с особым акцентом на роль и первоначальное воздействие Парка креативных индустрий (ПКИ). Анализ показывает, что Кыргызстан стратегически выбрал цифровую трансформацию и ИИ в качестве ключевых факторов экономической диверсификации и устойчивого развития, стремясь стать региональным технологическим хабом в Центральной Азии. Рынок труда Кыргызстана действительно переживает трансформацию, хотя непосредственное разрушительное воздействие ИИ, как правило, проявляется медленнее, чем в странах с развитой экономикой, что открывает ценные возможности для проактивного вмешательства. Однако эти постепенные изменения сопровождаются серьезными проблемами, включая сохраняющееся несоответствие навыков, заметный цифровой разрыв и большой неформальный сектор. Парк креативных индустрий выступает в качестве ключевого инструмента политики в этой меняющейся ситуации. Благодаря уникальному льготному налоговому режиму и комплексной поддержке экосистемы, ПКИ призван формализовать и стимулировать креативную экономику. Первые данные свидетельствуют о многообещающем росте в рамках парка, особенно в подсекторе разработки программного обеспечения, и он продемонстрировал способность предоставлять инклюзивные возможности трудоустройства, особенно для женщин и молодежи. Определенная синергия существует в тех случаях, когда ИИ может значительно усилить творческие процессы, что приводит к повышению производительности и созданию уникального, локализованного креативного контента, примером чего является разработка ИИ на кыргызском языке. Однако полная реализация потенциала ИИ и ПКИ в настоящее время сдерживается ключевыми проблемами, включая неадекватную цифровую и энергетическую инфраструктуру, формирующийся кадровый резерв в области ИИ и меняющуюся нормативную базу, требующую дальнейшего развития и большей ясности. Основываясь на результатах исследования, предлагается ряд стратегических политических выводов и рекомендаций по использованию ИИ и Парка креативных индустрий для обеспечения инклюзивного и устойчивого экономического роста в Кыргызстане. Крайне важно уделять первоочередное внимание устойчивым инвестициям в надежный и доступный высокоскоростной доступ в Интернет и стабильное электроснабжение, особенно в сельской местности. Кроме того, изучение возможности создания Национального вычислительного центра ИИ позволит решить фундаментальную проблему заключительного этапа цифровой трансформации, обеспечив доступность преимуществ цифровизации и ИИ по всей стране, а не только в городах. Эти основополагающие инвестиции являются необходимым условием для масштабного внедрения ИИ и содействия процветанию цифрового креативного сектора. Для

эффективного решения проблемы существующего несоответствия навыков и цифрового неравенства решающее значение имеют комплексные инвестиции в человеческий капитал. Это предполагает разработку и расширение формальных программ обучения в области ИИ в университетах, интеграцию ИИ и цифровой грамотности в образовательные программы на всех уровнях, а также создание эффективных программ профессиональной подготовки, специально ориентированных на навыки, дополняющие ИИ. Особое внимание следует уделить образовательным инициативам для женщин и молодежи, чтобы в полной мере использовать продемонстрированный потенциал креативного сектора для инклюзивной занятости. Это обеспечит надлежащую подготовку рабочей силы к меняющимся требованиям к работе и позволит использовать возможности дополненной реальности с помощью ИИ. Ускорение утверждения и реализации предстоящей Национальной стратегии в области ИИ имеет решающее значение. Одновременно с этим правительство должно разработать четкие, этичные и прозрачные правовые рамки, регулирующие использование ИИ, управление данными и права интеллектуальной собственности в креативном секторе. Такая четкая нормативно-правовая база обеспечивает необходимую правовую определенность для бизнеса и инвесторов, укрепляет общественное доверие к внедрению ИИ и защищает права творцов в креативной сфере, где ИИ играет все более важную роль. Для развития многообещающего начального импульса ПККИ крайне важна постоянная поддержка инициатив в области сетевого взаимодействия, наставничества и доступа к рынку для его резидентов. Рекомендуется активное продвижение ПККИ для привлечения дополнительных прямых иностранных инвестиций, возможно, посредством целевых кампаний, освещающих его уникальный налоговый режим и растущие возможности в области искусственного интеллекта на кыргызском языке. Это стратегическое развитие обеспечит парку привлекательность и конкурентоспособность, особенно в условиях запланированного постепенного повышения его внутренних налоговых ставок. Учитывая уникальные возможности и специфику творческой деятельности, политика должна активно поощрять и стимулировать разработку и внедрение инструментов ИИ, которые в первую очередь повышают креативность и производительность труда резидентов ПККИ, а не фокусироваться исключительно на автоматизации, которая вытесняет рабочие места. Содействие совместным проектам разработчиков ИИ и творческих специалистов может способствовать появлению новых форм творческой продукции и укреплению самобытной культурной идентичности Кыргызстана посредством разработки и применения лингвистического ИИ.

Источники:

1. Национальная программа развития Кыргызстана до 2030 года. <https://clck.ru/3Rh43R>
2. Путеводитель по Парку креативных индустрий. <https://clck.ru/3Rh447>
3. В Бишкеке прошёл самый масштабный фестиваль креативных индустрий «Jaratman Toy». <https://clck.ru/3Rh44m>
4. Креативные центры и коворкинги: предпринимательство и занятость в культурном и творческом секторах. <https://clck.ru/3Rh459>
5. Кыргызская Республика - Рыночные возможности. <https://clck.ru/3Rh45g>
6. Приложение I: Определение креативной экономики и обновление статистической базы. <https://clck.ru/3Rh46D>
7. Цифровые навыки и возможности трудоустройства для молодежи в цифровой экономике Кыргызской Республики. <https://clck.ru/3Rh46b>
8. Платформа Create4 2025 в Кыргызской Республике направлена на укрепление креативной экономики с акцентом на участие женщин и молодежи. <https://clck.ru/3Rh47V>

9. Влияние ИИ на рабочие места может быть меньше в развивающихся странах.
<https://clck.ru/3Rh48A>
10. Кыргызская Республика - Экономика - Портал данных о человеческом капитале.
<https://clck.ru/3Rh48f>
11. Стратегия ЕБРР для Кыргызской Республики на 2024-2029 гг. <https://clck.ru/3Rh48w>
12. Привет, Акылай! Зачем в Кыргызстане учат нейросеть кыргызскому языку?
<https://clck.ru/3Rh49Y>
13. Итоги деятельности ПККИ за IV квартал 2024 года. Парк креативных индустрий.
<https://clck.ru/3Rh4A6>

Список литературы:

1. Доклад UNCTAD о технологиях и инновациях. 2024. С. 5.
2. Alekseev A., Turatali T. KyrgyzNLP: challenges, progress, and future //International Conference on Analysis of Images, Social Networks and Texts. – Cham : Springer Nature Switzerland, 2024. – С. 3-39. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.05503>
3. Folorunso A. et al. A policy framework on AI usage in developing countries and its impact //Global Journal of Engineering and Technology Advances. – 2024. – Т. 21. – №. 01. – С. 154-166. <https://doi.org/10.30574/gjeta.2024.21.1.0192>

References:

1. Doklad UNCTAD o tekhnologiyakh i innovatsiyakh (2024). (in Russian).
2. Alekseev, A., & Turatali, T. (2024, October). KyrgyzNLP: challenges, progress, and future. In *International Conference on Analysis of Images, Social Networks and Texts* (pp. 3-39). Cham: Springer Nature Switzerland. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.05503>
3. Folorunso, A., Olanipekun, K., Adewumi, T., & Samuel, B. (2024). A policy framework on AI usage in developing countries and its impact. *Global Journal of Engineering and Technology Advances*, 21(01), 154-166. <https://doi.org/10.30574/gjeta.2024.21.1.0192>

Поступила в редакцию
08.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Кудайбердиева С. А. Искусственный интеллект и стимулирование креативной экономики: опыт Кыргызстана через призму Парка креативных индустрий // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 489-501. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/53>

Cite as (APA):

Kudaiberdieva, S. (2026). Artificial Intelligence and Stimulation of the Creative Economy: The Experience of Kyrgyzstan through the Prism of the Creative Industries Park. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 489-501. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/53>

УДК 338.1
JEL Code: M21

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/54>

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ШВЕЙНОЙ ОТРАСЛИ КЫРГЫЗСТАНА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ СТРУКТУРЫ ЭКСПОРТНЫХ РЫНКОВ И РАСТУЩЕЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ КОНКУРЕНЦИИ

©Акматова А. А., ORCID: 0009-0006-4031-9333, SPIN-код: 6487-6578,

Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева,

г. Бишкек, Кыргызстан, akmatova.a@yandex.ru

©Бексултанов А. А., ORCID: 0000-0002-1172-7307, SPIN-код: 5826-5174, д-р экон. наук,

Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова,

г. Бишкек, Кыргызстан, azis74@mail.ru

STRATEGIC DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF THE KYRGYZ GARMENT INDUSTRY IN THE CONTEXT OF THE CHANGING STRUCTURE OF EXPORT MARKETS AND GROWING REGIONAL COMPETITION

©Akmatova A., ORCID: 0009-0006-4031-9333, SPIN-code: 6487-6578, Kyrgyz State University

named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan, akmatova.a@yandex.ru

©Beksultanov A., ORCID: 0000-0002-1172-7307, SPIN-code: 5826-5174, Dr. habil., Kyrgyz

Economic University named after M. Ryskulbekov, Bishkek, Kyrgyzstan, azis74@mail.ru

Аннотация. Швейная промышленность Кыргызской Республики является одним из ключевых и динамично развивающихся сегментов легкой промышленности, формируя значительный вклад в социально-экономическое развитие страны, обеспечение занятости и укрепление экспортного потенциала. На протяжении последних лет отрасль демонстрирует положительную динамику, однако современная внешнеэкономическая среда предъявляет новые, более высокие требования к качеству продукции, технологическому уровню производства и способности предприятий к масштабированию. В условиях усиления региональной конкуренции со стороны Узбекистана, Казахстана, Беларуси и Китая, а также изменения в структуре мирового и регионального спроса создают условия, в которых швейная промышленность Кыргызстана сталкивается с необходимостью глубокой модернизации и структурной трансформации. В статье проведен комплексный анализ ключевых ограничений развития отрасли, включая фрагментарность производственной структуры, высокую зависимость от импортного сырья и фурнитуры, технологическую отсталость части предприятий, дефицит квалифицированных кадров, слабую развитость национальных брендов и ограниченные возможности выхода на премиальные сегменты рынков. Подчеркивается высокая социальная значимость сектора, обеспечивающего занятость до 7% трудоспособного населения, преимущественно женщин, что делает отрасль важным элементом социальной стабильности. Определены перспективные направления модернизации: формирование текстильно-швейных кластеров, создание индустриальных парков, внедрение цифровых технологий, повышение стандартов качества и расширение экспортных рынков. Сделан вывод о том, что переход к инновационной, технологической и экспортно-ориентированной модели производства является ключевым условием долгосрочной конкурентоспособности швейной отрасли Кыргызской Республики в региональном и глобальном масштабе.

Abstract. The garment industry of the Kyrgyz Republic is one of the key and dynamically developing segments of the light industry, making a significant contribution to the socio-economic

development of the country, providing employment and strengthening export potential. In recent years, the industry has demonstrated positive dynamics, but the modern external economic environment imposes new, higher requirements on product quality, technological level of production and the ability of enterprises to scale. In the context of increased regional competition from Uzbekistan, Kazakhstan, Belarus and China, as well as changes in the structure of global and regional demand, create conditions in which the Kyrgyz garment industry faces the need for deep modernization and structural transformation. The article provides a comprehensive analysis of the key constraints of the industry's development, including the fragmented production structure, high dependence on imported raw materials and accessories, technological backwardness of some enterprises, shortage of qualified personnel, underdevelopment of national brands and limited opportunities to enter premium market segments. The high social importance of the sector, which provides employment for up to 7% of the working-age population, mainly women, is emphasized, which makes the industry an important element of social stability. Promising areas of modernization have been identified: the formation of textile and clothing clusters, the creation of industrial parks, the introduction of digital technologies, the improvement of quality standards and the expansion of export markets. It is concluded that the transition to an innovative, technological and export-oriented production model is a key condition for the long-term competitiveness of the Kyrgyz Republic's garment industry on a regional and global scale.

Ключевые слова: швейная промышленность, легкая промышленность, конкурентоспособность, экспортный потенциал, национальный бренд, международные рынки сбыта.

Keywords: garment industry, light industry, competitiveness, export potential, national brand, international sales markets.

Швейная промышленность является ключевым сектором легкой промышленности Кыргызской Республики, обеспечивающим высокий уровень занятости населения и значительный вклад в экспортный потенциал страны. Доля этой отрасли в занятости и налоговых поступлениях демонстрирует устойчивую положительную динамику, что делает её важным драйвером социально-экономического развития. Однако изменения внешнеэкономической среды, ужесточение конкурентной борьбы на рынках ЕАЭС, трансформация торговой инфраструктуры и усиление требований к качеству продукции формируют необходимость перехода на новый, более технологичный этап развития [1].

Настоящее исследование направлено на анализ текущего состояния швейной промышленности Кыргызстана, определение ключевых ограничений роста и обоснование перспектив её модернизации.

Актуальность исследования Швейная промышленность занимает одно из ведущих мест в структуре легкой промышленности Кыргызской Республики, формируя значимый вклад в экономическое развитие страны, обеспечение занятости населения и выполнение бюджета. Данная отрасль отличается высокой социальной значимостью: она обеспечивает рабочими местами значительную часть трудоспособного населения, в особенности женщин, играет важную роль в снижении уровня безработицы и способствует повышению доходов домохозяйств.

На протяжении последних двух десятилетий швейный сектор демонстрировал устойчивую позитивную динамику, что было обусловлено выгодным географическим положением Кыргызстана, гибкостью малого бизнеса, упрощенными режимами

налогообложения и развитой торговой инфраструктурой. Однако в условиях современной мировой экономики, характеризующейся высокой турбулентностью и конкуренцией, существующая модель развития постепенно исчерпывает свой потенциал.

Усиление конкуренции в регионе, прежде всего со стороны Узбекистана, Казахстана, Китая и Беларуси, приводит к перераспределению торговых потоков и повышению требований к качеству, сертификации и объемам поставок продукции швейной промышленности. В странах-партнерах активно внедряются индустриальные стандарты, льготные финансовые механизмы, создаются кластерные производства, что формирует для Кыргызстана необходимость ответного технологического и организационного развития.

Дополнительным вызовом является зависимость отечественного производства от импортируемого сырья: текстильной производство развито слабо и не обеспечивает потребности внутреннего рынка. Это снижает добавленную стоимость конечного продукта и усиливает уязвимость отрасли к внешним рискам, включая нарушения логистических цепочек, валютные колебания и изменения таможенного регулирования [2].

Вклад отрасли в экспортный потенциал также требует внимания. Продукция Made in Kyrgyzstan ориентирована преимущественно на рынки ЕАЭС, где наблюдаются изменения торговой инфраструктуры – переход к крупным торговым сетям, требующим стабильных объемов поставок, высокого уровня стандартизации и прозрачности производства. Отсутствие крупных производственных объединений и низкий уровень автоматизации ограничивают возможности крупных заказов и интеграции в глобальные цепочки добавленной стоимости.

Таким образом, развитие швейной промышленности Кыргызстана в современных условиях требует перехода от количественного роста к качественным изменениям, основанным на инновациях, кластеризации, цифровизации и повышении конкурентоспособности продукции. Предприятию необходимо адаптироваться к новой структуре спроса, изменению поведения потребителей, усилению контроля за законностью и безопасностью товаров на внешних рынках.

Всё это подчеркивает высокую актуальность исследования, направленного на выявление стратегических направлений модернизации швейной промышленности Кыргызской Республики, укрепление её конкурентных позиций и обеспечение устойчивого развития в условиях трансформации экспортных рынков.

Цель исследования – определить стратегические направления повышения конкурентоспособности швейной промышленности Кыргызской Республики в условиях трансформации региональных рынков.

Легкая промышленность Кыргызстана объединяет в себе текстильное производство, производство одежды (швейное производство), производство кожи, изделий из кожи, производство обуви и является одной из значимых направлений экономики Кыргызской Республики. Важно обратить внимание, что основные позитивные показатели легкой промышленности дает швейная промышленность, которая является на сегодняшний день локомотивом развития в этой сфере [3].

Начиная с 2002 года, в Кыргызской Республике стало стремительно развиваться производство швейных изделий и на 2024 год объемы швейной продукции составили более 7 млрд. сомов. Развитие швейной промышленности условно можно разделить на два этапа. Этап становления – это период с 2001 года по 2018 годы, и второй этап дальнейшего развития, начиная с 2019 года по настоящее время.

Начало первого этапа, примерно с 2001 года характеризовалась введением на территории СНГ таможенных пошлин, НДС, что ограничило реэкспорт китайских товаров, в том числе

швейных и текстильных изделий. Приобретенный опыт продаж позволил предпринимателям инициировать, пошив изделий в Кыргызстане, или самостоятельно открывать свои швейные цеха. Начался бум производства швейной продукции, который на этом этапе носил в большей степени «теневой» характер с ориентиром на пошив контрафактной продукции. Но, тем не менее, именно на этом этапе началось наращивание потенциала швейной отрасли в Кыргызской Республике.

С 2005 года начался процесс легализации швейной отрасли, через введение патентной системы, что позволило открыто изготавливать продукцию под брендом «Made in Kyrgyzstan». За короткий период этот бренд завоевал свое место на стихийных рынках России, Казахстана и других стран. Показателем лидерства швейной промышленности является её доля экспорта в 70% от общего объема экспорта изделий легкой промышленности. Продукция стала востребованной для определенных слоев потребителей. В швейную отрасль было вовлечено большое количество человек. Кроме этого, развивались смежные сферы: торговля и ремонт оборудования, система образования, изготовление и продажа фурнитуры, транспортная логистика. Продукция стала конкурентоспособной и востребованной на торговых рынках СНГ, которые готовы принимать малые партии швейных изделий.

Результаты исследования

За последние годы значительно улучшился уровень технического оснащения большинства швейных предприятий: различные типы швейных машин (трикотажные, оверлочные и т.п.), процессы, режущие станки, современное оборудование для проектирования и кройки, компьютерные программы для разработки дизайна. Вследствие освобождения от пошлин импорта технологического оборудования, происходит быстрая модернизация производства. Необходимо отметить, что текстильную отрасль в меньшей степени затронули темпы роста швейного производства, так как значительная часть сырья и материалов для производства швейных изделий поступала из Китая, Кореи и Турции [4].

Фактором, характеризующим уровень развития швейной промышленности, является производительность труда, которая влияет на формирование конкурентной цены, размер заработной платы работников, прибыль собственника предприятия. В настоящее время в сфере швейного производства преобладают предприятия небольшого или среднего размера. При ограниченном масштабе производства они не могут использовать оптимальные производственные процессы и механизмы для достижения необходимого уровня производительности для конкурирования на международном уровне. Декларируемые преимущества Кыргызстана в части готовности работников получать невысокую заработную плату, а также низких затрат на электроэнергию, нивелируются низкой производительностью труда. Отсутствие крупных компаний, которые имеют высокие стандарты качества продукции, эффективность за счет масштаба и более высокую производительность, не позволяет удовлетворить потребность внешних рынков на крупные заказы.

На первом этапе развития предприятия швейной промышленности в большей степени выполняли социальную роль, чем экономическую.

Главными показателями стали – занятость граждан и доходы работников. Ещё одним из важных показателей является доля занятости женщин в этой сфере, которая достигает 90%, что в значительной степени влияет на выравнивание дисбаланса, который наблюдается в целом в экономике по гендерной составляющей [5].

Можно зафиксировать следующие позитивные результаты первого этапа: Приобретён значительный опыт производства швейной продукции, которая стала конкурентной в торговом сегменте, ориентированном на потребителей с низкими и средними доходами. Создана

логистическая инфраструктура (склады, транспорт, связь с рынками), которая позволяет поставить товар с минимальными бюрократическими процедурами. Профессия швейника стала одной из самых популярных в Кыргызской Республике, создан кадровый потенциал для внедрения в будущем современных технологий производства. Повысилась занятость населения, особенно женщин. Улучшаются условия труда. Имеется постоянная потребность в квалифицированных кадрах. Вместе с тем, по итогам первого этапа выявлены следующие факторы, ограничивающие дальнейшее развитие: в малых цехах низкая производительность, разная квалификация и высокая себестоимость продукции; не имеется возможности выполнить крупные заказы; продукция ориентирована на население с невысоким уровнем дохода, что ограничивает рынки сбыта; швеи не мотивированы повышать квалификацию и отвечать требованиям по качеству.

Тенденции развития экономики в соседних странах ЕАЭС, а также Китая и Узбекистана показывают, что если Кыргызстан и далее будет эксплуатировать существующую схему развития швейной промышленности, то значительно вырастут риски не выдержать конкуренцию и потерять те преимущества, которые в настоящее время наблюдаются.

Второй этап развития предприятия швейной промышленности начинается с 2019 года по настоящее время. По состоянию на 2019 год и текущей ситуации в швейной промышленности рассмотрим далее. Серьезные изменения возникли в 2020 году в связи с вирусной эпидемией COVID 19 и последовавшим карантином. Индекс физического объема в отрасли за первое полугодие 2020 года составил 84,3% и впервые за последние годы показал стремительное падение. Например, если по итогам I полугодия 2019 года было произведено швейных изделий на сумму 2816,9 млн. сомов, то в аналогичном периоде 2020 года объем составил на сумму 2084,7 млн. сомов, с индексом физического объема 82,1% и впервые за последние годы имеет значение меньше 100%. Однако с поэтапным снижением карантинных ограничений и открытием границ в 2021 году ситуация в отрасли начала заметно улучшаться. Восстановление внешних рынков сбыта, возобновление логистических цепочек и постепенное оживление потребительского спроса способствовали активизации производственной деятельности предприятий швейной промышленности, что обеспечило переход отрасли к устойчивой положительной динамике. Швейная промышленность остается одной из наиболее активно развивающихся отраслей экономики Кыргызстана. Сектор обеспечивает значительное количество рабочих мест и вносит весомый вклад в формирование бюджета и развитие экономики в целом (Таблица) (<https://mineconom.gov.kg/ru>).

Таблица

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ШВЕЙНОЙ ОТРАСЛИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
за 2023-2024 годы

Показатели	2023	2024	2024 г. к 2023 г., %
Производство швейной промышленности, млн. сомов	13011,0	17374,9	133,5
Экспорт швейных изделий, млн. долларов США	106,5	111,2	104,2

Основной объем экспорта более 80% направлен в российскую Федерацию, около 7% в Республику Казахстан. Налоговые поступления за последние четыре года демонстрируют устойчивую положительную динамику в данной отрасли легкой промышленности. В частности, объем налогов, уплаченных предприятиями швейной промышленности в государственный бюджет, составил: в 2020 году – 58,5 млн. сомов, в 2021 году – 81,2 млн. сомов, в 2022 году – 120 млн. сомов, в 2023 году – 169 млн. сомов, при этом в 2024 году налоговые поступления от этой отрасли увеличились в 1,5 раза по сравнению 2023 годом, достигнув 255,2 млн. сомов (<https://stat.gov.kg/ru/>).

Положительная налоговая динамика во многом обусловлена расширением производственно-экспортной деятельности отрасли, значительная часть которой ориентирована на внешние рынки. В этой связи важным является рассмотрение основных внешнеэкономических партнёров, оказывающих влияние на развитие сектора. Основным внешнеэкономическим партнёрами отечественных производителей лёгкой промышленности остаются Российская Федерация и Республика Казахстан, являющиеся ключевыми потребителями швейной и текстильной продукции. В последние годы наблюдается перераспределение торговых потоков: значительная часть операций перемещается из традиционных вещевых рынков в крупные торговые комплексы, что обусловило снижение объемов торговли на розничных площадках прежнего формата. Крупные торговые сети, выступающие основными заказчиками, предъявляют повышенные требования к объёму поставок, брендированию продукции, стабильности качества и оптимальному уровню цен. В этих условиях отечественная промышленность оказалась не полностью готовой к выполнению крупномасштабных и стандартизированных заказов. Дополнительным фактором давления стало ужесточение Российской Федерацией мер по защите собственного рынка, а также ограничение объёмов вывоза наличного капитала. Эти шаги, предпринятые основным импортёром кыргызской швейной продукции, направлены на легализацию производственно-торговых процессов и сокращение теневого оборота [6].

Одновременно с этим в странах ЕАЭС и сопредельных государствах-партнёрах создаются благоприятные условия для развития собственных предприятий лёгкой промышленности, что укрепляет их конкурентные позиции и усиливает конкуренции на региональном рынке. В Узбекистане государством созданы все условия для скорейшего развития лёгкой промышленности и в первую очередь швейного производства. Прежде всего, речь идёт об определённых правилах компенсации по выплатам кредитов, широкого перечня налоговых льгот. Текстильная и швейная промышленность Узбекистана становится реальным конкурентом нашему отечественному производству. Ещё одним серьёзным конкурентом в развитии швейного производства является Республика Беларусь, по отдельным сегментам Российская Федерация. В азиатском регионе традиционно сильные позиции у Китая, Вьетнама, Лаоса, Индии и других стран.

Важным шагом в развитии швейной промышленности должно стать формирование устойчивого спроса с перспективой на международные рынки, создание условий для развития и повышения конкурентоспособности продукции швейной промышленности Кыргызской Республики. Необходимо сохранить существующие льготы для швейного сектора с одновременным рассмотрением возможности снижения фискальной нагрузки на импортируемое сырьё (ткани и фурнитура). При государственной поддержке будут запущены крупные кластерные производства. Необходимо внедрить механизм привлечения международного инвестора из числа известных брендов для размещения своего производства на территории Кыргызской республики, что позволит в перспективе сформировать собственную культуру производства товаров швейной промышленности на основе передовых технологий с формированием собственного «кыргызского бренда» [7].

Будут созданы мотивационные условия для формирования крупных швейных производств, которые обеспечат высокую производительность, широкий ассортимент продукции и объёмы, востребованные торговыми сетями государств-членов ЕАЭС.

Важным мотивационным фактором для создания средних и крупных предприятий будет внедрение лизинга промышленного оборудования на льготных условиях, а также предоставление промышленных территорий с доступом к необходимым энергетическим ресурсам и инженерным сетям, а также с пакетом разрешительных документов.

С целью повышения занятости населения будут созданы условия для развития швейной промышленности на региональном уровне, будут предложены специализированные промышленные территории с пакетом разрешительных документов. Источниками финансирования таких промышленных территорий в регионах станут региональные фонды развития. Проблемы и перспективы развития Швейная промышленность Кыргызской Республики, пройдя этап становления и легализации, сегодня сталкивается с необходимостью глубокой трансформации производственной модели. Главная проблема заключается в преобладании малых и средних предприятий, которые исторически формировались как гибкие, но фрагментарные структуры. Такая модель обеспечила высокую занятость и быстрое накопление производственного опыта, однако в современных условиях она ограничивает возможности отрасли по выполнению крупных заказов, стандартизации производства и внедрению новых технологий. Низкая производительность труда и различная квалификация работников приводит к значительным издержкам и снижению конкурентоспособности на внешних рынках [8].

Немаловажным фактором является слабое развитие текстильного сегмента, что не позволяет сформировать собственную сырьевую базу. Зависимость от импортируемых тканей и фурнитуры усиливает уязвимость отрасли перед внешнеэкономическими шоками, колебаниями цен и логистическими рисками. Это препятствует созданию продукции с высокой добавленной стоимостью и сдерживает развитие национальных брендов. Кадровый потенциал также формирует вызовы: квалификация работников зачастую недостаточно соответствует новым требованиям цифровой индустрии и стандартам качества, предъявляемым крупными торговыми сетями. Внутренние процессы обучения и повышения квалификации развиты фрагментарно, а мотивация к профессиональному росту остаётся ограниченной. Наряду с этим сохраняются процессы частичной теневизации производства, мешающие формированию прозрачных цепочек поставок и препятствующие доступу предприятий к финансовым инструментам, страхованию, долгосрочным экспортным контрактам. Ужесточение регуляций на рынках стран-импортёров, прежде всего России и Казахстана, снижает конкурентные преимущества малых предприятий, ориентированных на розничные каналы сбыта. Тем не менее потенциал развития отрасли остаётся значительным. Государственные инициативы, направленные на развитие индустриальных парков, промышленных зон и внедрение кластерной политики, создают основу для формирования устойчивых производственных объединений полного цикла. Такие индустриальные модели способны обеспечить технологическую модернизацию, улучшение качества продукции, сокращение издержек и роста производительности труда. Перспективность отрасли усиливается ориентацией на экспорт и возможностью расширения рынков сбыта за пределы ЕАЭС, включая страны Ближнего Востока, Восточной Европы и Азиатско-Тихоокеанский регион. Важную роль будет играть формирование собственных брендов и повышение узнаваемости продукции Made in Kyrgyzstan. Развитие дизайнерского направления, сертифицированных центров и современных логистических схем позволит перейти от торгово-ориентированного к индустриально-ориентированному типу экспорта [8].

Технологическая модернизация на основе цифровизации производственных процессов, внедрение систем автоматизированного проектирования, роботизация отдельных операций и внедрение практик ESG создадут условия для повышения качества и экологичности продукции, что является требованием современных рынков. Кроме того, развитие швейной отрасли продолжит обеспечивать высокую занятость женщин, что укрепит её социально-экономическую значимость, особенно в регионах страны. Таким образом, проблемы, которые сегодня ограничивают развитие швейной промышленности Кыргызстана, выступают

одновременно и отправной точкой для перехода отрасли на новый уровень. Реализация политики кластерного развития, расширение сырьевой базы, совершенствование кадрового потенциала и развитие экспортного направления создают реальные предпосылки для укрепления конкурентных позиций отечественного производства в долгосрочной перспективе. Швейная промышленность может стать не только сектором занятости, но и технологическим драйвером индустриального роста страны при условии своевременной системной модернизации отрасли.

Заключение Проведённый анализ подтвердил, что швейная промышленность Кыргызской Республики остаётся одной из наиболее значимых и социально ориентированных отраслей экономики, обеспечивающей устойчивую занятость населения и формирующей весомый вклад в экспортный потенциал страны. Результаты развития последних лет свидетельствуют о постепенном переходе отрасли к легализованному, технологически обновляемому производству, способному адаптироваться к внешним вызовам. Однако дальнейшее сохранение существующей модели роста становится ограниченным, что связано с усилением конкуренции в регионе, изменением структуры международной торговли и повышением требований к качеству продукции. Современная конкурентная среда требует от отечественных производителей перехода к более масштабному, технологическому и управляемому формату организации производства. Существующие проблемы – фрагментарность производственных мощностей, зависимость от импортного сырья, кадровые дисбалансы, недостаточное внедрение цифровизации и отсутствие устойчивых брендов – препятствует расширению участия Кыргызстана в глобальных цепочках добавленной стоимости и ограничивают возможности для выполнения крупных экспортных контрактов.

Несмотря на это, отрасль обладает значительным потенциалом развития, связанным с формированием кластерных производственных систем, внедрением современных технологий проектирования и автоматизации, расширением рынков сбыта, развитием индустриальных парков и привлечением инвестиций, включая государственно-частное партнёрство. Государственная политика поддержки, логистические преимущества Кыргызстана, накопленные человеческие ресурсы и высокое участие женщин в производстве создают благоприятные условия для реализации стратегических преобразований.

Исходя из вышеизложенного, швейная отрасль Кыргызстана стоит на пороге нового этапа развития, где основная задача заключается в переходе от количественного роста к качественным изменениям, способным обеспечить долгосрочную конкурентоспособность на внешних рынках. Успешное решение выявленных проблем позволит не только укрепить позиции отечественной продукции на региональном рынке, но и сформировать предпосылки для активной интеграции Кыргызстана в международную индустриальную систему, увеличения добавленной стоимости производства и повышения уровня экономической устойчивости страны в целом. Таким образом, швейная промышленность, при условии последовательной модернизации и внедрения инновационных механизмов управления, может стать одним из ключевого драйвера индустриального развития Кыргызской Республики, обеспечивая экономический рост, повышение производительности труда и укрепление экспортного потенциала государства.

Список литературы:

1. Акматова А. А., Нусупова С. Ч. Анализ формирования и использования государственного бюджета Кыргызской Республики // Вестник Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева. 2023. №4. С. 34-41. <https://doi.org/10.33514/1694-7851-2023-4-34-41>

2. Акматова А. А., Солтогулова М. У. Тенденции развития и современное состояние малого и среднего предпринимательства в Кыргызской республике // Вестник Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева. 2019. №1. С. 263-267. <https://doi.org/10.33514/1694-7851-2019-1-263-267>
3. Акматова А. А. Проблемы и перспективы развития экономического сотрудничества Кыргызской Республики и Республики Китай // Проблемы совершенствования управления природными и социально-экономическими процессами на современном этапе: Труды IV Международной научно-практической конференции. Бишкек, 2018. С. 387-395.
4. Ибрагимова Н. У. Стратегия инновационного развития текстильной и швейной промышленности Республики Башкортостан // Инновационное развитие экономики: российский и зарубежный опыт: Сборник материалов I Международной научно-практической конференции. Уфа, 2015. С. 47-52.
5. Димитриади Н. А., Воронкова О. Н. Выбор стратегий включения российских компаний в глобальные цепочки создания ценности в текстильной и швейной индустрии // Финансовые исследования. 2020. №1(66). С. 86-97.
6. Абдраимова Б. К., Акматова А. А., Асанов Р. К. Развитие зеленой экономики в Кыргызской Республике // Научные открытия. 2024. №4. С. 157-162.
7. Сариева М. А., Кадырова Б. Э. Современные актуальные проблемы экономики в Кыргызской Республике // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №7. С. 318-323. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/41>
8. Айдарбекова Ж. А., Тихонова А. Б. Анализ роста предприятий малого и среднего бизнеса в Кыргызстане и их роль в экономике страны // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №5. С. 347-351. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/48>

References:

1. Akmatova, A. A., & Nusupova, S. Ch. (2023). Analiz formirovaniya i ispol'zovaniya gosudarstvennogo byudzheta Kyrgyzskoi Respubliki. *Vestnik Kyrgyzskogo gosudarstvennogo universiteta imeni I. Arabaeva*, (4), 34-41. (in Russian). <https://doi.org/10.33514/1694-7851-2023-4-34-41>
2. Akmatova, A. A., & Soltogulova, M. U. (2019). Tendentsii razvitiya i sovremennoe sostoyanie malogo i srednego predprinimatel'stva v Kyrgyzskoi respublike. *Vestnik Kyrgyzskogo gosudarstvennogo universiteta imeni I. Arabaeva*, (1), 263-267. (in Russian). <https://doi.org/10.33514/1694-7851-2019-1-263-267>
3. Akmatova, A. A. (2018). Problemy i perspektivy razvitiya ekonomicheskogo sotrudnichestva Kyrgyzskoi Respubliki i Respubliki Kitai. In *Problemy sovershenstvovaniya upravleniya prirodnymi i sotsial'no-ekonomicheskimi protsessami na sovremennom etape: Trudy IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Bishkek*, 387-395. (in Russian).
4. Ibragimova, N. U. (2015). Strategiya inovatsionnogo razvitiya tekstil'noi i shveinoi promyshlennosti Respubliki Bashkortostan. In *Innovatsionnoe razvitie ekonomiki: rossiiskii i zarubezhnyi opyt: Sbornik materialov I Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Ufa*, 47-52. (in Russian).
5. Dimitriadi, N. A., & Voronkova, O. N. (2020). Vybor strategii vklyucheniya rossiiskikh kompanii v global'nye tsepochki sozdaniya tsennosti v tekstil'noi i shveinoi industrii. *Finansovye issledovaniya*, (1(66)), 86-97. (in Russian).
6. Abdraimova, B. K., Akmatova, A. A., & Asanov, R. K. (2024). Razvitie zelenoi ekonomiki v Kyrgyzskoi Respublike. *Nauchnye otkrytiya*, (4), 157-162. (in Russian).

7. Sarieva, M., & Kadyrova, B. (2025). Current Economic Problems in the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(7), 318-323. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/41>

8. Aidarbekova, Zh., & Tikhonova, A. (2025). Analysis of the Growth of Small and Medium Business Enterprises in Kyrgyzstan and their Role in the Country's Economy. *Bulletin of Science and Practice*, 11(5), 347-451. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/48>

Поступила в редакцию
03.12.2025 г.

Принята к публикации
12.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Акматова А. А., Бексултанов А. А. Стратегические направления развития швейной отрасли Кыргызстана в условиях изменяющейся структуры экспортных рынков и растущей региональной конкуренции // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 502-511. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/54>

Cite as (APA):

Akmatova, A., & Beksultanov, A. (2026). Strategic Directions for the Development of the Kyrgyz Garment Industry in the Context of the Changing Structure of Export Markets and Growing Regional Competition. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 502-511. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/54>

УДК 339.138:004.738.5
JEL Code: O17

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/55>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО БРЕНДА ДЖИНСОВ В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ

- ©*Коренюгина П.*, ORCID: 0009-0005-6376-4627, Научный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, Россия, GermogenovaPR@mpei.ru
©*Накул Ю. А.*, ORCID: 0009-0006-2283-1050, Научный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, Россия, NakulYA@mpei.ru
©*Поздняков Ю. Д.*, ORCID: 0009-0001-6732-7185, Научный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, Россия, PozdniakovYD@mpei.ru
©*Крепков И. М.*, ORCID: 0009-0004-8964-0801, канд. техн. наук, Научный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, Россия, KrepkovIM@mpei.ru

USING DIGITAL TECHNOLOGY TO PROMOTE A DOMESTIC JEANS BRAND AMID SANCTIONS PRESSURE

- ©*Korenyugina P.*, ORCID: 0009-0005-6376-4627, National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow, Russia, GermogenovaPR@mpei.ru
©*Nakul Y.*, ORCID: 0009-0006-2283-1050, National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow, Russia, NakulYA@mpei.ru
©*Pozdniakov Y.*, ORCID: 0009-0001-6732-7185, National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow, Russia, PozdniakovYD@mpei.ru
©*Krepkov I.*, ORCID: 0009-0004-8964-0801, Ph.D., National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow, Russia, KrepkovIM@mpei.ru

Аннотация. Исследуется актуальная проблема повышения конкурентоспособности отечественных брендов легкой промышленности в условиях санкционного давления. Особое внимание уделяется сектору джинсовой продукции как одному из наиболее зависимых от импорта компонентов и одновременно обладающему значительным потенциалом для импортозамещения. Объектом исследования выступает процесс цифровой трансформации маркетинговой стратегии российского производителя на примере создания и продвижения национального бренда джинсов. Цель работы заключается в разработке комплексного подхода к использованию современных цифровых технологий для эффективного продвижения отечественной брендовой продукции, позволяющего не только компенсировать уход международных игроков, но и сформировать устойчивое конкурентное преимущество на внутреннем рынке. Применялись методы сравнительного анализа, систематизации данных, case-study анализа успешных практик российских компаний, а также экспертной оценки эффективности различных digital-инструментов. Результаты работы включают детальную классификацию ключевых цифровых технологий (социальные сети, e-commerce платформы, искусственный интеллект, Big Data аналитика), оценку их эффективности на различных этапах потребительского journey и выявление системных барьеров для цифровизации в отечественной легкой промышленности. Разработана и представлена поэтапная модель цифрового продвижения бренда. Синергетическое использование цифровых технологий позволяет не только эффективно продвигать продукцию и оптимизировать бизнес-процессы, но и выстраивать долгосрочные отношения с потребителем, основанные на эмоциональной связи и доверии к отечественному бренду, что является критически важным конкурентным преимуществом в современных экономических реалиях.

Abstract. This article examines the pressing issue of increasing the competitiveness of domestic light industry brands in the face of sanctions. Particular attention is paid to the denim sector, which is one of the most dependent on imported components and simultaneously possesses significant potential for import substitution. The research focuses on the digital transformation of a Russian manufacturer's marketing strategy, using the creation and promotion of a national denim brand as an example. The goal of the study is to develop a comprehensive approach to using modern digital technologies to effectively promote domestic branded products, allowing not only to compensate for the loss of international players but also to build a sustainable competitive advantage in the domestic market. The study utilized comparative analysis, data systematization, case studies of successful practices of Russian companies, and expert evaluation of the effectiveness of various digital tools. The results include a detailed classification of key digital technologies (social media, e-commerce platforms, artificial intelligence, Big Data analytics), an assessment of their effectiveness at various stages of the consumer journey, and the identification of systemic barriers to digitalization in the domestic light industry. Based on the conducted analysis, a phased model of digital brand promotion was developed and presented, covering all stages — from developing a unique identity to implementing innovative AR/VR solutions. The main conclusion of the study is that the synergistic use of digital technologies within a unified marketing strategy allows not only for effective product promotion and optimization of business processes, but also for building long-term relationships with consumers based on an emotional connection and trust in the domestic brand—a critical competitive advantage in today's economic environment.

Ключевые слова: цифровые технологии, импортозамещение, отечественный бренд, легкая промышленность.

Keywords: digital technologies, import substitution, domestic brand, light industry.

Современные геополитические и экономические условия, сформировавшиеся в последние годы, существенно повлияли на стратегические приоритеты развития многих отраслей российской экономики. Одной из наиболее чувствительных к внешним ограничениям сфер стала лёгкая промышленность, которая традиционно зависела от импорта сырья, комплектующих, оборудования, а также от присутствия на рынке зарубежных брендов. Введение санкций, ограничение доступа к международным торговым площадкам, технологиям и логистическим цепочкам привели к необходимости пересмотра существующих моделей развития отрасли и формированию новых подходов, ориентированных на внутренние ресурсы. Санкционное давление, усилившееся в период 2022–2025 гг., стало мощным стимулом для активизации процессов импортозамещения. Государство и бизнес столкнулись с задачей не только заместить недоступные иностранные товары, но и создать конкурентоспособные отечественные аналоги. Одним из приоритетных направлений в этом контексте стало развитие и продвижение национальных брендов одежды и обуви, ориентированных на современного потребителя, ценящего сочетание функциональности, стиля и патриотического компонента в выборе продукции. В условиях высокой конкуренции и изменившихся потребительских привычек особое значение приобретают цифровые технологии. Современные инструменты цифрового маркетинга (Таблица 1) позволяют отечественным брендам выстраивать более точные и персонализированные коммуникации с целевой аудиторией, оптимизировать продажи через онлайн-каналы, формировать устойчивое сообщество лояльных потребителей. Использование социальных сетей, платформ электронной коммерции, систем аналитики данных и технологий искусственного интеллекта становится неотъемлемой частью стратегии продвижения.

Таблица 1

СРАВНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА

<i>Цифровая технология</i>	<i>Пример применения</i>	<i>Эффект для бренда</i>
Социальные сети (VK, Telegram, Dzen)	Контент-маркетинг, сторителлинг, инфлюенсер-реклама	Повышение узнаваемости бренда, вовлечённость аудитории
E-commerce платформы (Ozon, Wildberries)	Продажи, логистика, отзывы	Увеличение объёма продаж, доступ к статистике клиентов
Big Data и BI	Анализ покупательского поведения	Персонализация предложений, оптимизация рекламы
AI и чат-боты	Автоматизация поддержки клиентов	Сокращение затрат, рост лояльности
AR/VR технологии	Виртуальные примерочные	Повышение конверсии, имиджевая инновационность

Таким образом, цифровая трансформация маркетинга становится ключевым фактором успешного позиционирования российских производителей на внутреннем рынке. Она позволяет не только компенсировать отсутствие международных брендов, но и формировать новые стандарты взаимодействия с потребителями, опираясь на национальную идентичность, гибкость производства и адаптивность к быстро меняющимся рыночным условиям.

В целом, импортозамещение в лёгкой промышленности преследует стратегическую цель – обеспечить технологическую и экономическую независимость внутреннего рынка от внешних поставщиков и брендов. Положительная динамика последних лет показывает рост интереса как со стороны государства, так и со стороны бизнеса к созданию и продвижению отечественных торговых марок. Однако успешное развитие этих брендов требует комплексного подхода: важно не только наладить конкурентоспособное производство, но и выстроить эффективную систему продвижения, основанную на цифровых инструментах, актуальных трендах и понимании потребительского поведения. Создание и продвижение отечественного бренда джинсов, сопоставимого по качеству, стилю и имиджевой привлекательности с ведущими мировыми марками (такими как Levi's, Wrangler или Lee), требует комплексного и стратегически выстроенного подхода. Основной задачей становится достижение баланса между локальным производством и глобальными стандартами дизайна, качества и обслуживания клиентов. Современный потребитель ориентируется не только на внешний вид изделия, но и на ценности бренда, прозрачность его производственных процессов, удобство коммуникации и цифровое присутствие. Ключевым фактором успеха в этом процессе становится цифровая экономика, представляющая собой совокупность технологий, платформ и сервисов, обеспечивающих взаимодействие между производителем и потребителем в онлайн-среде. Именно цифровые инструменты позволяют отечественным производителям конкурировать с международными игроками, формировать узнаваемость бренда и выстраивать долгосрочные отношения с клиентами [1].

Одним из наиболее эффективных направлений цифрового продвижения (Рисунок) является работа в социальных сетях, которые сегодня выступают не только площадкой для коммуникации, но и полноценным инструментом продаж. Формирование лояльного сообщества вокруг бренда происходит за счёт активного контент-маркетинга, проведения интерактивных мероприятий, коллабораций с блогерами и лидерами мнений. Инфлюенсер-маркетинг, видеопromo, таргетированная реклама и storytelling позволяют выстраивать эмоциональную связь с аудиторией и усиливают восприятие бренда как современного и динамичного.

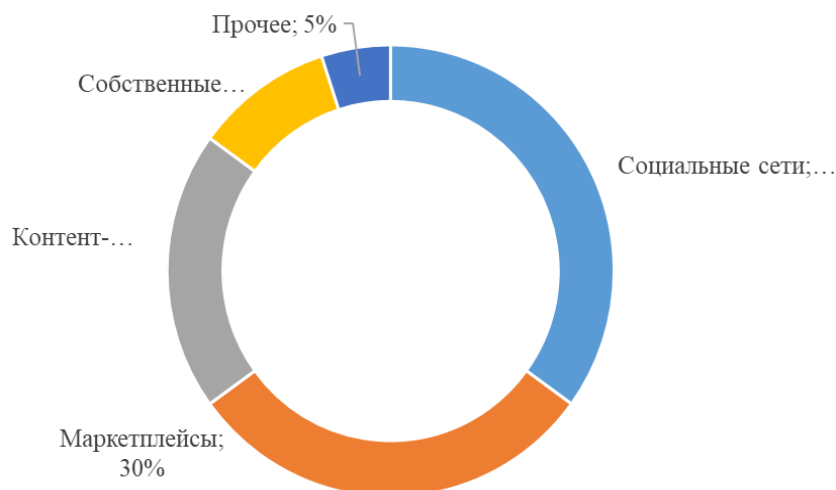


Рисунок. Распределение каналов продвижения отечественных брендов

Важное значение приобретает аналитика данных – системный сбор и обработка информации о покупательском поведении, предпочтениях и активности пользователей в сети. На основе анализа данных формируются персонализированные предложения, прогнозируется спрос, оптимизируются рекламные бюджеты и ассортиментная политика. Использование инструментов Яндекс.Метрики, Google Analytics, VK Ads, а также BI-платформ (Power BI или Tableau) обеспечивает гибкость маркетинговых стратегий и позволяет оперативно корректировать их в зависимости от динамики рынка.

Значительную роль в продвижении отечественного бренда джинсов играют онлайн-каналы продаж. Реализация продукции через крупные маркетплейсы (Ozon, Wildberries, Яндекс.Маркет) дополняется развитием собственных интернет-магазинов, что позволяет контролировать клиентский опыт и собирать первичные данные о покупателях. Интеграция CRM-систем, сервисов онлайн-оплаты и омниканальных коммуникаций создаёт устойчивую цифровую экосистему, способствующую формированию лояльности и повышению повторных продаж. Отдельного внимания заслуживает внедрение AI-инструментов (искусственного интеллекта), которые открывают новые возможности для автоматизации маркетинговых процессов. Нейросети используются для оптимизации таргетинга, генерации контента, анализа отзывов и построения чат-ботов, предоставляющих клиентам консультации и персонализированные рекомендации. Автоматизация на основе ИИ повышает эффективность маркетинговых кампаний, сокращает временные затраты и улучшает качество взаимодействия с потребителями. Таким образом, развитие отечественного бренда джинсов в условиях цифровой экономики базируется на сочетании производственной компетенции, цифровой аналитики и инновационных маркетинговых технологий. Только комплексное использование этих элементов позволяет российским компаниям выйти на новый уровень конкурентоспособности и сформировать устойчивое присутствие на внутреннем рынке.

Разработка бренда отечественных джинсов в рамках политики импортозамещения предполагает определённые этапы (Таблица 2).

Цифровые технологии позволяют не только продвигать продукцию, но и формировать долгосрочные отношения с потребителем, обеспечивая доверие к отечественному бренду. Несмотря на значительный потенциал цифровых технологий, существуют определённые барьеры: недостаток кадров, обладающих компетенциями в области digital-маркетинга; необходимость инвестиций в ИТ-инфраструктуру; зависимость от зарубежных цифровых платформ.

Таблица 2

ЭТАПЫ ЦИФРОВОГО ПРОДВИЖЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО БРЕНДА

Этап	Основные действия	Цифровые инструменты
Формирование идентичности	Создание сайта, брендинга, позиционирование	CMS, дизайнерские платформы
Продвижение в соцсетях	Реклама, контент, инфлюенсеры	VK Ads, Telegram Ads, AI-таргетинг
Оптимизация продаж	Работа с отзывами, CRM	AmoCRM, Bitrix24
Аналитика и прогнозирование	Сбор данных, BI-отчёты	Power BI, Яндекс.Метрика
Инновации	AR-примерочные, автоматизация	Spark AR, AI-модели

Решение актуальных проблем, с которыми сталкивается лёгкая промышленность России в период экономических ограничений, возможно через создание отечественных IT-экосистем и развитие национальных цифровых платформ для аналитики, маркетинга и электронной коммерции. Такие решения позволяют минимизировать зависимость от зарубежных сервисов, обеспечивая технологический суверенитет и безопасность данных. Важным направлением выступает также государственная поддержка инновационных проектов в сфере лёгкой промышленности – предоставление грантов, налоговых льгот, программ акселерации и мер стимулирования цифровизации бизнеса [2].

Для комплексного анализа влияния цифровых технологий на развитие отечественных брендов целесообразно рассмотреть сравнительные характеристики зарубежных и российских производителей одежды (Таблица 3).

Таблица 3

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ БРЕНДОВ

Параметр	Зарубежные бренды до санкций	Отечественные бренды после 2022 г.
Каналы продаж	Международные сети, e-commerce	Российские маркетплейсы, соцсети
Стратегия продвижения	Глобальные рекламные кампании	Локализованный digital-маркетинг
Гибкость производства	Низкая (аутсорсинг)	Высокая (локальное производство)
Цифровизация	Частично автоматизированные процессы	Активное внедрение CRM, AI, Big Data
Лояльность потребителей	Основана на репутации бренда	Основана на патриотизме и цифровом взаимодействии

Цифровые технологии становятся ключевым фактором успешного продвижения отечественных брендов одежды, особенно в условиях санкционного давления и ограниченного доступа к зарубежным рынкам. Инструменты цифровой экономики открывают перед производителями новые возможности для взаимодействия с потребителями, позволяют формировать позитивный имидж бренда, повышать его узнаваемость и выстраивать устойчивые отношения с целевой аудиторией. Одновременно цифровизация способствует оптимизации внутренних бизнес-процессов, снижению издержек и повышению эффективности управления [3].

На примере развития отечественного бренда джинсов можно проследить, как синергия между технологическими инструментами и современными маркетинговыми стратегиями формирует устойчивую модель развития, отвечающую задачам импортозамещения и цифровой трансформации экономики России. Взаимодействие аналитики, искусственного

интеллекта, e-commerce и контент-маркетинга создаёт предпосылки для формирования конкурентоспособных отечественных марок, способных не только заместить зарубежные аналоги, но и стать драйверами роста национальной лёгкой промышленности.

Таким образом, комплексное развитие цифровой инфраструктуры, поддержка инновационных инициатив и интеграция передовых технологий в маркетинг и производство формируют основу для нового этапа развития отечественных брендов одежды – более независимого, технологичного и ориентированного на глобальные стандарты качества и сервиса.

Список литературы:

1. Положихина М. А. Цифровая экономика как социально-экономический феномен // Экономические и социальные проблемы России. 2018. №1. С. 8-38.
2. Леонова О. В. Цифровизация социально-экономической политики: возможности и риски в современной России // Среднерусский вестник общественных наук. 2024. Т. 19. №6. С. 35-71.
3. Николаев С. В. Влияние искусственного интеллекта на экономические механизмы управления предприятиями // Региональные проблемы преобразования экономики. 2025. №3 (173). С. 18. <http://dx.doi.org/10.26726/rppe2025v3tioai>

References:

1. Polozhikhina, M. A. (2018). Tsifrovaya ekonomika kak sotsial'no-ekonomicheskii fenomen. *Ekonomicheskie i sotsial'nye problemy Rossii*, (1), 8-38. (in Russian).
2. Leonova, O. V. (2024). Tsifrovizatsiya sotsial'no-ekonomicheskoi politiki: vozmozhnosti i riski v sovremennoi Rossii. *Srednerusskii vestnik obshchestvennykh nauk*, 19(6), 35-71. (in Russian).
3. Nikolaev, S. V. (2025). Vliyanie iskusstvennogo intellekta na ekonomicheskie mekhanizmy upravleniya predpriyatiyami. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki*, (3 (173)), 18. (in Russian). <http://dx.doi.org/10.26726/rppe2025v3tioai>

Поступила в редакцию
08.12.2025 г.

Принята к публикации
19.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Коренюгина П., Накул Ю. А., Поздняков Ю. Д., Крепков И. М. Использование цифровых технологий для продвижения отечественного бренда джинсов в условиях санкционного давления // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 512-517. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/55>

Cite as (APA):

Korenyugina, P., Nakul, Y., Pozdniakov, Y., & Krepkov, I. (2026). Using Digital Technology to Promote a Domestic Jeans Brand amid Sanctions Pressure. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 512-517. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/55>

УДК 336
JEL Code: G17; G32

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/56>

ОСОБЕННОСТИ СБЕРЕГАТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ДОМОХОЗЯЙСТВ В РОССИИ

©Афанасьева О. Н., ORCID: 0000-0001-8949-2117, SPIN-код: 8989-1844, д-р экон. наук,
Всероссийская академия внешней торговли, г. Москва, Россия, o.afanasyeva@vavt.ru

©Салтанова А. А., Всероссийская академия внешней торговли,
г. Москва, Россия, saltanovanna@yandex.ru

CHARACTERISTICS OF HOUSEHOLD SAVINGS BEHAVIOR IN RUSSIA

©Afanasyeva O., ORCID: 0000-0001-8949-2117, SPIN-code: 8989-1844, Dr. habil.,
Russian Foreign Trade Academy, Moscow, Russia, o.afanasyeva@vavt.ru

©Saltanova A., Russian Foreign Trade Academy, Moscow, Russia, saltanovanna@yandex.ru

Аннотация. Раскрыты особенности сберегательного поведения домохозяйств в России. Даны понятия «накопления» и «сберегательное поведение домохозяйств». Авторы рассматривают факторы сберегательного поведения домохозяйств на финансовом рынке, выявляют его особенности и закономерности в России, определяют базовую проблему (недостаточная диверсификация ресурсов домохозяйств в России) и варианты решения проблем.

Abstract. Examines the characteristics of household savings behavior in Russia. The concepts of "savings" and "household savings behavior" are introduced. The authors examine the factors that influence household savings behavior in the financial market, identify its characteristics and patterns in Russia, and define the underlying problem (insufficient diversification of household resources in Russia) and potential solutions.

Ключевые слова: сберегательное поведение, накопления, домохозяйства, ресурсы домохозяйств, финансовый рынок, финансовые активы, банковские вклады, ключевая ставка.

Keywords: savings behavior, savings, households, household resources, financial market, financial assets, bank deposits, key interest rate.

В современной экономической реальности финансы домохозяйств являются источником для развития экономики России, также регулярно пополняют бюджет государства [1].

Благодаря финансовым рынкам домохозяйства имеют возможность сохранить свой финансовый капитал и приумножить его. Для получения выгоды домохозяйства начинают инвестиционную деятельность на данном рынке, отдавая часть денежных средств в пользу других участников финансового рынка. В связи с тем, что государству выгодна инвестиционная деятельность домашних хозяйств, то с развитием технологий, цифровизацией государство старается внедрить современные технологии в финансовую сферу. Так появляется множество потенциально используемых домохозяйствами инструментов финансового рынка. Благодаря им осуществляется деятельность, направленная на реализацию денежных средств домохозяйств в отношении накоплений и инвестиций. Несмотря на действия государства для популяризации различных инструментов финансового рынка, создается устойчивая тенденция к использованию банковских вкладов домохозяйствами, из-за чего происходит конфликт

между инвестиционными потребностями государства и сберегательными предпочтениями домохозяйств. В связи с этим необходимо разобрать факторы поведения домохозяйств на финансовом рынке, выявить закономерности сберегательного поведения в России и варианты решения проблем в данной сфере.

Накопления — денежные средства, которые не были израсходованы в текущем периоде с целью быть использованными в будущем. У данного термина существуют иные формулировки. В теме данной статьи также интересна трактовка, определяющая накопления как потенциальный инвестиционный материал. Польза накоплений для домохозяйств заключается в наличии финансовой «подушки безопасности» в случае непредвиденных обстоятельств, то есть закрепляет чувство защищенности у людей. Государство также заинтересовано в накоплениях домохозяйств. Согласно Адаму Смиту и его «Исследованию о причинах и природе богатства народов», сбережения являются значимым источником для инвестиции и роста экономики. Поэтому, по его мнению, государство должно поддерживать накопления домохозяйств для экономического роста и благополучия государства. Инвестиции домохозяйств увеличивают прибыль от налогов, а также стимулируют развитие экономики с помощью инвестирования. Инвестиции домохозяйств отправляются в капитал, а затем идут на развитие какой-либо сферы, вызывая модернизацию производства, рост качества и экономики в целом. Процесс трансформации финансовых ресурсов домохозяйств имеет два этапа: сбережение денежных средств; трансформация сбережений в инвестиции. В связи с этим неудивительно, что сберегательное поведение рассматривается с абсолютно разных сторон, ведь некоторые домохозяйства не трансформируют свои сбережения в инвестиции, которые необходимы государству [4]. Многие специалисты веками пытаются выявить закономерности и факторы, из-за которых у людей формируется та или иная стратегия сберегательного поведения. Их исследования позволяют прояснить картину принятия решений о распределении семейных бюджетов [3].

Сберегательное поведение домохозяйств — это совокупность решений, направленных на формирование, сохранение и приумножение части дохода, не использованной на текущее потребление, с целью обеспечения финансовой устойчивости и достижения долгосрочных целей. Основным проявлением данного поведения является выбор различных финансовых инструментов (от наличных денег и банковских вкладов до ценных бумаг), определяемый рядом факторов: уровень дохода; качество образования; уровень финансовой грамотности; окружение; наличие или отсутствие доверия к различным инструментам финансового рынка; готовность рисковать; ожидаемая инфляция и т.д. [9]

На сберегательное поведение влияет также социально-демографическая структура домохозяйств (например, размер семьи, количество работающих членов) и культурные нормы, определяющие отношение к сбережениям и рискам [14].

Парадокс современности заключается в том, что расширение информационных возможностей сопровождается не уменьшением, а нарастанием экономической неопределенности, что оказывает влияние на сберегательное поведение домохозяйств [2].

Согласно Дж. Дьюзенбери и его теории относительного дохода, существует две гипотезы о потреблении. Сущность первой заключается в том, что потребление домохозяйства определяется его доходом по сравнению с другими. Вторая утверждает, что потребление также определяется уровнем собственного дохода в предыдущие периоды. Это говорит о том, что психологический аспект в выборе сберегательного поведения среди домохозяйств значим. С процессом принятия инвестиционных решений можно связать портфельную теорию Марковица, суть которой заключается в том, что оптимальный набор активов базируется на ожиданиях инвестора о соотношении между их доходностью и риском. Дж. Тобин доказал

«теорему о диверсификации», согласно которой при существовании одного безрискового актива и множества рискованных активов, потенциальный выбор портфеля описывается как выбор между безопасным активом и портфелем рискованных активов, а степень неприятия определяется долей безрискового актива в общем портфеле его активов. Таким образом, в формировании инвестиционного портфеля важную роль играет выбор между безопасными и рискованными активами [3].

Около половины населения России не имеют накоплений в целом. Часть населения, обладающая сбережениями, имеет огромный выбор для реализации средств. Домохозяйства могут хранить денежные средства в виде наличных средств, а могут обратиться к инструментам финансового рынка [2].

Финансовый рынок представляет собой особый механизм, благодаря которому домохозяйства и организации имеют возможность реализовать денежные средства путем вложения разными способами. Часто домашние хозяйства пользуются инструментами финансового рынка с целью сохранить свой капитал и даже приумножить его в некоторых случаях. Деятельность, направленная на получение прибыли на финансовом рынке, является инвестиционной, а значит подразумевает определенные риски [11].

Самым востребованным инструментом финансового рынка у домохозяйств является банковский депозит, и он не отдает лидерские позиции долгие годы [12]. Банковский вклад(депозит) представляет собой денежные средства, переданные банку под проценты и на условиях возврата, определенных договором. Депозиты бывают двух видов: до востребования (вкладчик может расторгнуть договор вклада в любой момент и забрать денежные средства) и срочный вклад (срок вклада строго прописан в договоре).

Таблица 1

ФИНАНСОВЫЕ АКТИВЫ ДОМАШНИХ ХОЗЯЙСТВ, млрд рублей (ЦБ РФ)
https://cbr.ru/statistics/macro_itm/households/hh/

	Операции за год				
	Остаток на 01.07.2025	2021	2022	2023	2024
Финансовые активы, итого	182737	9070	10947	14727	17229
Наличная валюта	23252	867	3198	1401	-290
Депозиты	70243	2583	4645	8923	13459
Денежные средства на брокерских счетах	376	92	-415	-99	-139
Долговые ценные бумаги	4966	906	47	400	362
Займы	1120	131	-232	167	113
Акции и прочие формы участия в капитале	63599	1832	2167	1914	1446
Страховые и пенсионные резервы и пенсионные накопления	8225	283	15	72	844
Дебиторская задолженность	4361	519	530	402	878
Средства на счетах эскроу	6595	1858	992	1546	554

Государство предпринимает ряд мер, стимулирует нововведения на финансовом рынке, но домохозяйства продолжают выбирать вклады ключевым способом для реализации накоплений. С чем это связано? С безопасностью и доступностью банковских вкладов. Согласно ФЗ-177 "О страховании вкладов в банках Российской Федерации" при возникновении страхового случая агентство по страховым вкладам возместит сумму вклада и проценты по нему в размере до 1,4 млн руб. То есть банковские вклады застрахованы, а население находит безопасность их финансовых ресурсов важным фактором. В современной

экономической реальности банковские вклады не снижают свою популярность, несмотря на нестабильное и неустойчивое состояние экономики.

Рассмотрим структуру балансов финансовых активов российских домашних хозяйств (Таблица 1). На 01.07.2025 наибольший удельный вес занимали депозиты (38,4%), акции и прочие формы участия в капитале (34,8%). Обратим внимание, что количество операций по банковским вкладам растет ежегодно, в то время как акции не становятся популярнее. Банки сохраняют свою конкурентоспособность за счет активного внедрения новых цифровизированных систем. Люди могут открывать вклады независимо от времени и местонахождения, существуют удобные приложения для отслеживания своих вкладов, различные онлайн-платформы, на которых информация об изменениях легко доступна [1].

Доходность банковских вкладов напрямую зависит от решений Банка России. При повышении ЦБ РФ ключевой ставки растет и процентная ставка по депозитам, при понижении ключевой ставки – снижается соответственно и процентная. В последние годы Банк России не раз проводил резкие изменения ключевых и процентных ставок, что вызывало рост количества операций по депозитам. Они то резко вырастали, то падали. Это влияет на сберегательное поведение домохозяйств. Люди видят хороший процент по вкладам и сразу открывают депозит, потом процент может снизиться и люди забирают свои средства или не имеют с них большой выгоды. Также важную роль в доходности банковских вкладов играет инфляция. При высокой инфляции и сравнительно небольшой процентной ставке люди оказываются в убытке, ведь разница между доходностью по вкладам и инфляцией должна быть положительной. В обратном случае прибыль имеет отрицательное значение. Данные ЦБ РФ (Таблица 2) сигнализируют о том, что у домохозяйств популярностью пользуются вклады до востребования и срочные вклады до 1 года.

Таблица 2

ОБЪЕМ ПРИВЛЕЧЕННЫХ КРЕДИТНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ СРЕДСТВ (ВКЛАДОВ)
ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ, млн руб (рассчитано авторами по данным Банка России)

2025 г								
01.01.	01.02.	01.03.	01.04.	01.05.	01.06.	01.07.	01.08.	01.09.
Средства (вклады) физических лиц - всего								
57532754	56937062	57597770	57892081	59407443	59396877	60256918	61148494	61155116
в рублях								
53641241	53166479	54211427	54635362	56186239	56278741	57127309	57879031	57930751
по срокам привлечения								
до востребования*								
16292504	15263123	15645932	15540678	16463250	16356224	16766997	17044337	17024043
на срок до 1 года								
30409739	30828988	31 319 030	31 655 784	32 064 327	32 099 144	32 263 418	32 641 913	32 595 329
на срок от 1 года до 3 лет								
6290688	6448357	6613706	6799849	7000123	7174170	7440055	7529838	7643253
на срок свыше 3 лет								
648310	626010	632 759	639 051	658 539	649 203	656 838	662 942	668 126

На 1.09 доля вкладов до востребования и до года в общей сумме вкладов составляла 86%. Государству текущая ситуация с вкладами невыгодна. Для развития экономики необходимы срочные вклады на длительный срок. Вклады до востребования и краткосрочные вклады (до 1 года) не способны принести большую выгоду, так как они не могут быть направлены на кредитование долгосрочных инвестиционных проектов. В связи со всем вышеперечисленным,

банковские вклады часто не являются высоко прибыльными вложениями, поэтому они несут скорее сберегательную функцию нежели инвестиционную. В современном экономическом мире существует ряд инструментов финансового рынка, способствующих инвестированию. Часть людей уже заинтересована в повышении активности на финансовом рынке, так как за последние годы эта сфера претерпела ряд улучшений. Но многие люди продолжают их бояться как неизвестного, опасного. Исследователи выявляют ряд причин небольшой доли ценных бумаг в структуре сбережений домохозяйств: высокие риски обесценивания и мошенничества, а также величина издержек за брокерское обслуживание, которые делают мелкие вложения невыгодными [2]. Например, один из главных рисков облигаций – кредитный риск, связанный с возможной невыплатой эмитентом основной суммы долга и предусмотренной эмиссионной документацией процентов в срок [8].

Особенно сейчас в состоянии экономической нестабильности большинство людей боится рисковать. Как показывают исследования, в период высокой турбулентности население России демонстрирует переход к стратегии максимального снижения рисков финансовых активов в отношении собственных средств, что и объясняет сохраняющуюся популярность гарантированных вкладов [5].

В текущих условиях нарастания геополитического и финансового давления на российскую экономику необходимо повышать эффективность использования финансовых ресурсов домохозяйств. В условиях санкционных ограничений, когда банки не имеют возможности в полной мере обеспечить уровень доходов, превышающих инфляционные издержки, фондовая биржа является наиболее перспективным механизмом защиты сбережений россиян [7, 10].

Для решения данной проблемы недостаточного инвестирования необходимо повысить доверие среди домохозяйств к инструментам фондового рынка, что приведет к трансформации сбережений населения в долгосрочные инвестиции, необходимые государства для развития экономики [6].

Поэтому авторы данной статьи находят целесообразным введение гарантий на фондовом рынке. В отличие от полной гарантии банковских вкладов, можно рассмотреть вариант частичной гарантии. Сберегательное поведение домохозяйств регулируется внешними (объективными) факторами и внутренними(субъективными). При грамотном использовании финансовые ресурсы домашних хозяйств трансформируются из сбережений в инвестиции. Для этого нужно повышать доверие населения к инструментам финансового рынка, направленным на максимизацию прибыли. На данный момент домохозяйства продолжают выбирать вклады из-за их безопасности, поэтому стоит добавить гарантии для других инструментов финансового рынка, чтобы поддержать инвестирование в капитал для развития экономики в текущей неустойчивой экономической обстановке. В текущий период устойчивое предпочтение банковских вкладов является рациональной стратегией домохозяйств в условиях экономической нестабильности, но данная стратегия не способствует удовлетворению потребностей государства в долгосрочных инвестиционных ресурсах. Экономическая политика РФ способствует усилению данного конфликта, так как резкие изменения ключевой ставка Банком России делают депозиты привлекательными в периоды ее роста, а в периоды ее спада вызывает отток капитала. Это порождает макроэкономическую неопределенность, которая вынуждает домохозяйства выбирать именно краткосрочные вклады.

Таким образом, проблема носит системный характер. Для ее решения популяризации фондового рынка недостаточно. Для изменения сложившейся ситуации авторы предлагают создание финансовых инструментов, которые включают в себя не только доходность, но и определенную степень защиты(частичные гарантии). Это позволит государству и

домохозяйства согласовать интересы. Для домохозяйств снижение уровня риска, а для государства возможность направить сбережения населения в реальный сектор экономики.

Список литературы:

1. Афанасьева О. Н., Долгова Н. С. Финансы домашних хозяйств в России и финансовые инновации // Экономика и бизнес: теория и практика. 2025. №1-1 (119). С. 29-33.
2. Богомолов Е. В. Особенности финансового поведения российских домохозяйств // Экономика. Налоги. Право. 2020. Т. 13. №1. С. 49–59. <https://doi.org/10.26794/1999-849X2020-13-1-49-59>
3. Юань К., Недоспасова О. П. Теоретическая эволюция решений по распределению семейного бюджета и их международное сравнение // Векторы благополучия: экономика и социум. 2022. №1 (44). С. 20–33.
4. Якушева И. Е., Рубцова Н. Н., Радченко Н. Г. Инвестиционный потенциал домохозяйств как фактор финансового благополучия // Первый экономический журнал. 2024. №10(352). С. 77-85. https://doi.org/10.58551/20728115_2024_10_77
5. Попова О. В., Щеголев А. В. Влияние новейших экономических шоков на розничный сегмент финансового рынка России // Среднерусский вестник общественных наук. 2022. Т. 17. №6. С. 190-210.
6. Амирова А. А. Сбережения населения и инвестиции: необходимость новых организационно-экономических механизмов // Фундаментальные и прикладные науки сегодня. 2016. С. 179-181.
7. Криничанский К. В., Фирсов Е. Д. Привлечение средств населения на фондовый рынок: российская и зарубежная практика // Вестник Академии знаний. 2023. №55 (2). С. 337-344.
8. Кузьмина Н. Н., Малинова Т. П. Повышение финансовой грамотности населения в контексте проблем перехода к экономическому росту // Международный исследовательский журнал. 2021. №7 (109). С. 90-96.
9. Шамхалова А. А. Финансовое поведение домохозяйств в условиях современного кризиса // Горизонты экономики. 2023. №6 (79). С. 26–34.
10. Евлахова Ю. С. Влияние цифровизации на население на российском финансовом рынке // Экономика. Налоги. Право. 2020. Т. 13. №3. С. 80-90.
11. Алиева А. М., Хушт М. Н., Захарян А. В., Бочарова О. Ф. Участие домохозяйств на финансовых рынках с использованием автоматизированных систем // Актуальные вопросы современной экономики. 2024. №4. С. 294–298.
12. Якунина А. В., Ермакова Е. А., Дудина Е. С. Проблемы современного этапа развития российского рынка коллективных инвестиций // Математическое и компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками. 2022. №7. С. 304–308.
13. Федеральный закон от 23.12.2003 № 177-ФЗ «О страховании вкладов физических лиц в банках Российской Федерации».
14. Афанасьева О. Н., Галактионова В. Е. Факторы, влияющие на финансы домохозяйств // Наука и практика регионов. 2024. №4 (37). С. 15–21.

References:

1. Afanas'eva, O. N., & Dolgova, N. S. (2025). Finansy domashnikh khozyaistv v Rossii i finansovye innovatsii. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*, (1-1 (119)), 29-33. (in Russian).
2. Bogomolov, E. V. (2020). Osobennosti finansovogo povedeniya rossiiskikh domokhozyaistv. *Ekonomika. Nalogi. Pravo*, 13(1), 49–59. (in Russian). <https://doi.org/10.26794/1999-849X2020-13-1-49-59>

3. Yuan', K., & Nedospasova, O. P. (2022). Teoreticheskaya evolyutsiya reshenii po raspredeleniyu semeinogo byudzheta i ikh mezhdunarodnoe sravnenie. *Vektory blagopoluchiya: ekonomika i sotsium*, (1 (44)), 20–33. (in Russian).
4. Yakusheva, I. E., Rubtsova, N. N., & Radchenko, N. G. (2024). Investitsionnyi potentsial domokhozyaistv kak faktor finansovogo blagopoluchiya. *Pervyi ekonomicheskii zhurnal*, (10(352)), 77–85. (in Russian). https://doi.org/10.58551/20728115_2024_10_77
5. Popova, O. V., & Shchegolev, A. V. (2022). Vliyanie noveishikh ekonomicheskikh shokov na roznichnyi segment finansovogo rynka Rossii. *Srednerusskii vestnik obshchestvennykh nauk*, 17(6), 190–210. (in Russian).
6. Amirova, A. A. (2016). Sberezheniya naseleniya i investitsii: neobkhodimost' novykh organizatsionno-ekonomicheskikh mekhanizmov. In *Fundamental'nye i prikladnye nauki Segodnya*, 179–181. (in Russian).
7. Krinichanskii, K. V., & Firsov, E. D. (2023). Privlechenie sredstv naseleniya na fondovyi rynek: rossiiskaya i zarubezhnaya praktika. *Vestnik Akademii znanii*, (55 (2)), 337–344. (in Russian).
8. Kuz'mina, N. N., & Malinova, T. P. (2021). Povyshenie finansovoi gramotnosti naseleniya v kontekste problem perekhoda k ekonomicheskomu rostu. *Mezhdunarodnyi issledovatel'skii zhurnal*, (7 (109)), 90–96. (in Russian).
9. Shamkhalova, A. A. (2023). Finansovoe povedenie domokhozyaistv v usloviyakh sovremennogo krizisa. *Gorizonty ekonomiki*, (6 (79)), 26–34. (in Russian).
10. Evlakhova, Yu. S. (2020). Vliyanie tsifrovizatsii na naselenie na rossiiskom finansovom rynke. *Ekonomika. Nalogi. Pravo*, 13(3), 80–90. (in Russian).
11. Alieva, A. M., Khusht, M. N., Zakharyan, A. V., & Bocharova, O. F. (2024). Uchastie domokhozyaistv na finansovykh rynkakh s ispol'zovaniem avtomatizirovannykh system. *Aktual'nye voprosy sovremennoi ekonomiki*, (4), 294–298. (in Russian).
12. Yakunina, A. V., Ermakova, E. A., & Dudina, E. S. (2022). Problemy sovremennogo etapa razvitiya rossiiskogo rynka kollektivnykh investitsii. *Matematicheskoe i komp'yuternoe modelirovanie v ekonomike, strakhovanii i upravlenii riskami*, (7), 304–308. (in Russian).
13. Federal'nyi zakon ot 23.12.2003 № 177-FZ “O strakhovanii vkladov fizicheskikh lits v bankakh Rossiiskoi Federatsii”. (in Russian).
14. Afanas'eva, O. N., & Galaktionova V. E. (2024). Faktory, vliyayushchie na finansy domokhozyaistv. *Nauka i praktika regionov*, (4 (37)), 15–21. (in Russian).

Поступила в редакцию
14.12.2025 г.

Принята к публикации
22.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Афанасьева О. Н., Салтанова А. А. Особенности сберегательного поведения домохозяйств в России // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 518–524. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/56>

Cite as (APA):

Afanas'yeva, O., & Saltanova, A. (2026). Characteristics of Household Savings Behavior in Russia. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 518–524. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/56>

УДК 341.22

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/57>

МЕЖДУНАРОДНОЕ ПРАВО В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ ПРАВ ЧЕЛОВЕКА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ: СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ

©*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

©*Муратов М. М.*, ORCID: 0009-0004-7402-0044, Кыргызско-Российский славянский
университет, г. Бишкек, Кыргызстан, meder.muratov@list.ru

INTERNATIONAL LAW IN THE FIELD OF HUMAN RIGHTS PROTECTION IN EMERGENCY SITUATIONS: A COMPARATIVE LEGAL ANALYSIS

©*Tursunbaeva N.*, ORCID:0000-0002-8336-6264, SPIN code:4664-5594, Ph.D.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, nazira.tursunbaeva@gmail.com

©*Muratov M.*, ORCID: 0009-0004-7402-0044, Kyrgyz-Russian Slavic University,
Bishkek, Kyrgyzstan, meder.muratov@list.ru

Аннотация. Статья посвящена изучению международных и национальных механизмов защиты прав человека в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС) с акцентом на сравнительно-правовой анализ пяти государств Центральной Азии: Кыргызской Республики, Республики Казахстан, Республика Узбекистана, Республика Таджикистана и Республика Туркменистана. В работе рассматриваются международно-правовые стандарты, определяющие пределы допустимых ограничений прав человека в период чрезвычайных обстоятельств, а также особенности национального законодательства названных стран. На основе анализа международных документов, нормативных актов государств и материалов правоприменительной практики выявлены общие закономерности, различия и проблемы реализации механизмов правовой защиты личности в условиях ЧС. Представлены выводы о необходимости гармонизации нормативной базы, усиления международного сотрудничества и совершенствования институтов защиты прав человека в регионе.

Abstract. This article examines international and national mechanisms for the protection of human rights during emergencies, focusing on a comparative legal analysis of five Central Asian countries: the Kyrgyz Republic, Kazakhstan, Uzbekistan, Tajikistan, and Turkmenistan. The study explores international legal standards regulating the permissible limits of human rights restrictions during states of emergency and analyzes the specific features of national legislation in these states. Based on an analysis of international instruments, domestic legislation, and enforcement practices, the research identifies common trends, differences, and challenges in the implementation of human rights protection during emergencies. The article concludes with recommendations for harmonizing legislation, strengthening international cooperation, and improving human rights institutions in the region.

Ключевые слова: права человека, чрезвычайные ситуации, международно-правовые стандарты, Центральная Азия, ограничения прав, чрезвычайное положение, государственные механизмы.

Keywords: human rights, emergency situations, international legal standards, Central Asia, restrictions on rights, state of emergency, state mechanisms.

Чрезвычайные ситуации, возникающие вследствие вооружённых конфликтов, природных катастроф, техногенных аварий, эпидемий, социальных и политических кризисов, оказывают прямое влияние на реализацию прав и свобод человека. Международное право признаёт, что в подобных условиях государства могут вводить временные ограничения некоторых прав, однако такие меры должны соответствовать принципам необходимости, пропорциональности и законности. Основополагающим документом, регулирующим пределы ограничения прав человека, является Международный пакт о гражданских и политических правах (далее -МПГПП), согласно которому «отступление от обязательств допускается лишь в той мере, в какой это строго необходимо» [1].

Аналогичные положения содержатся в Европейской конвенции о защите прав человека, Женевских конвенциях 1949 года, Международных медико-санитарных правилах ВОЗ и других документах. В условиях ЧС государствам запрещается ограничивать такие фундаментальные права, как право на жизнь, запрет пыток, рабства, дискриминации, право на правосубъектность и свободу мысли.

Для Центральной Азии вопросы защиты прав человека особенно актуальны ввиду высокой вероятности природных катастроф, социальной нестабильности, миграционных процессов и политической фрагментации. Ниже представлен сравнительный анализ механизмов защиты прав человека в условиях ЧС в Кыргызстане, Казахстане, Узбекистане, Таджикистане и Туркменистане.

Международное право в области защиты прав человека в чрезвычайных ситуациях формирует комплексную систему норм, направленных на сохранение минимальных гарантий личности даже в условиях угрозы национальной безопасности, вооружённых конфликтов или природных катаклизмов. Центральное положение занимает Международный пакт о гражданских и политических правах, который предусматривает, что «никакие чрезвычайные обстоятельства не могут служить основанием для ограничения прав, носящих неотъемлемый характер» [1]. К ним относятся право на жизнь, запрет пыток и рабства, запрет дискриминации и признание правосубъектности человека.

В регионе Центральной Азии нормы защиты прав человека в условиях чрезвычайного положения развиваются с учётом международных рекомендаций и внутренних политико-правовых условий. В Кыргызской Республике правовой режим ЧС регулируется Конституцией и Законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций», предусматривающими обязанности государства по обеспечению прав человека даже при введении режима ЧС. Основным институтом, осуществляющим мониторинг соблюдения прав, является Институт омбудсмена, который имеет право принимать обращения граждан и контролировать действия государственных органов [2].

В Республике Казахстан аналогичным образом действует Уполномоченный по правам человека, а законодательство о гражданской защите предусматривает обязательство государства обеспечивать доступ населения к информации, гуманитарной помощи и медицинским услугам. Казахстан уделяет значительное внимание координации действий государственных и региональных структур при угрозах природного характера, включая землетрясения, паводки и лесные пожары [3].

Узбекистан за последние годы реформировал законодательство в сфере ЧС, усилив роль парламента и введя дополнительные механизмы контроля за решениями органов исполнительной власти. Важным аспектом является деятельность Уполномоченного Олий Мажлиса по правам человека (омбудсмена), который осуществляет парламентский надзор за соблюдением прав граждан даже в условиях ЧС [4].

В Таджикистане действуют национальные комиссии по предупреждению чрезвычайных ситуаций, однако институтов независимого мониторинга по-прежнему недостаточно. Законодательство допускает значительные ограничения прав граждан при введении ЧС, что неоднократно становилось предметом критики международных организаций [5].

В Туркменистане отсутствует отдельный институт омбудсмана по правам человека, а вся система надзора сосредоточена в государственных структурах. При этом законодательство страны предусматривает широкий спектр чрезвычайных мер, включая ограничения свободы передвижения и контроля над информацией. Отсутствие независимых институтов создает риск чрезмерного вмешательства государства в частную жизнь граждан в условиях ЧС [6].

Международное гуманитарное право также играет важную роль в защите прав человека, особенно в условиях вооружённых конфликтов, которые, хотя и нехарактерны для региона, всё же представляют потенциальную угрозу с учётом геополитической нестабильности. Женевские конвенции подчёркивают, что «лица, не принимающие участия в военных действиях, имеют право на уважение своего достоинства» [7].

Таким образом, сравнительный анализ пяти государств Центральной Азии показывает, что, несмотря на общие международные обязательства, степень институциональной защищённости граждан существенно различается. Кыргызстан и Казахстан демонстрируют более прогрессивные модели правовой защиты, тогда как Туркменистан и Таджикистан сталкиваются с критикой из-за недостаточной транспарентности и чрезмерных ограничений прав в условиях ЧС. Узбекистан занимает промежуточное положение, активно реформируя законодательство и усиливая роль парламента и омбудсмана.

Вместе с тем, проведённый сравнительно-правовой анализ не исчерпывает всех аспектов правового регулирования чрезвычайных ситуаций в регионе, что обуславливает необходимость более детального рассмотрения общих международно-правовых и региональных факторов, влияющих на защиту прав человека.

Современные чрезвычайные ситуации характеризуются высокой степенью сложности и многофакторности, что требует от государств и международного сообщества комплексного и скоординированного правового реагирования. В условиях глобализации последствия чрезвычайных ситуаций всё чаще выходят за рамки одного государства и приобретают трансграничный характер, затрагивая вопросы региональной и международной безопасности. В этой связи международное право чрезвычайных ситуаций выступает важнейшим инструментом обеспечения устойчивости правопорядка и защиты основных прав и свобод человека [8].

Особое значение в международно-правовом регулировании чрезвычайных ситуаций имеет принцип пропорциональности. Международный пакт о гражданских и политических правах закрепляет, что любые меры, ограничивающие права человека, допускаются исключительно в объёме, необходимом для защиты жизни нации [1]. Данный принцип предполагает временный характер ограничений, их законность и недопустимость дискриминации. Нарушение этих требований, как показывает практика международных контрольных органов, нередко приводит к злоупотреблению чрезвычайными полномочиями и подрыву доверия общества к государственным институтам.

Государства Центральной Азии обладают схожими природно-климатическими и социально-экономическими условиями, что обуславливает высокую уязвимость региона к землетрясениям, наводнениям, оползням, эпидемиологическим угрозам и техногенным авариям. В этих условиях национальные механизмы реагирования на чрезвычайные ситуации должны обеспечивать не только безопасность, но и реальную защиту прав человека. В Кыргызской Республике и Республике Казахстан особое внимание уделяется вопросам

информирования населения, обеспечению доступа к гуманитарной помощи и координации действий государственных органов, что соответствует международным стандартам транспарентности и подотчётности [2, 3].

В Республике Узбекистан в последние годы наблюдается тенденция к совершенствованию законодательства в сфере чрезвычайных ситуаций и усилению парламентского контроля за деятельностью исполнительных органов. Значимую роль в защите прав граждан играет Уполномоченный Олий Мажлиса по правам человека, который рассматривает обращения, связанные с нарушениями прав в условиях ЧС, и взаимодействует с международными структурами [4].

В Таджикистане и Туркменистане правовое регулирование чрезвычайных ситуаций характеризуется более централизованным и жёстким характером. Международные правозащитные организации указывают на недостаточную транспарентность процедур введения чрезвычайных мер и ограниченный доступ граждан к эффективным механизмам правовой защиты [5, 6]. Это подчёркивает необходимость дальнейшего развития институтов независимого контроля и усиления международного сотрудничества в сфере защиты прав человека. Важную роль в регулировании чрезвычайных ситуаций продолжает играть международное гуманитарное право. Женевские конвенции 1949 г закрепляют обязательство государств обеспечивать защиту гражданского населения и уважение человеческого достоинства даже в условиях вооружённых конфликтов [7].

Несмотря на то что вооружённые конфликты не являются характерными для Центральной Азии, данные нормы формируют универсальные стандарты, применимые ко всем ситуациям, угрожающим жизни и безопасности человека (Таблица).

Таблица

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ ПРАВ ЧЕЛОВЕКА
В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В СТРАНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Страна	Основные органы защиты прав	Правовой статус	Особенности режима ЧС
Кыргызстан	Омбудсмен, МЧС, комиссии	Пропорциональные ограничения	Публичность, отчетность, доступ к информации
Казахстан	Омбудсмен, МЧС	Чёткая законодательная база	Развитая система оповещения и реагирования
Узбекистан	Омбудсмен Мажлиса	Олий Парламентский контроль	Реформируемая модель защиты
Таджикистан	Госкомиссии, МВД	Широкие полномочия власти	Слабая независимая защита
Туркменистан	Госструктуры	Централизованное управление	Сильные ограничения прав

Дополнительно следует отметить значение Международных медико-санитарных правил Всемирной организации здравоохранения, которые регулируют действия государств при эпидемиях и иных угрозах общественному здоровью. Указанные правила подчёркивают, что меры, такие как карантин и ограничения передвижения, должны быть необходимыми, научно обоснованными и соразмерными поставленной цели [9]. Опыт пандемии COVID-19 продемонстрировал, что несоблюдение данных требований приводит к усилению социальной напряжённости и нарушению прав уязвимых групп населения.

Таким образом, анализ показывает, что защита прав человека в условиях чрезвычайных ситуаций в странах Центральной Азии осуществляется в рамках общих международных обязательств, однако характеризуется различным уровнем институционального развития и

эффективности правовых механизмов. Это подтверждает необходимость дальнейшей гармонизации национального законодательства с международными стандартами и укрепления механизмов международного контроля.

Сравнительный анализ механизмов защиты прав человека в условиях ЧС в Кыргызстане, Казахстане, Узбекистане, Таджикистане и Туркменистане показывает, что государства Центральной Азии постепенно развивают свои правовые системы в соответствии с международными стандартами. Однако степень реализации этих стандартов различается. Кыргызстан и Казахстан имеют наиболее развитые и институционализированные механизмы, тогда как Таджикистан и Туркменистан сохраняют модели жёсткого административного контроля. Узбекистан находится в процессе активных правовых реформ.

Несмотря на специфику политических систем, общими проблемами региона остаются недостаточность прозрачности, слабость независимых механизмов контроля и риск чрезмерных ограничений прав человека при введении ЧС. В этой связи необходимы гармонизация законодательства, расширение полномочий омбудсменов, усиление судебного контроля и развитие международного сотрудничества.

Источники:

1. Международный пакт о гражданских и политических правах (принят 16 декабря 1966 г.). <https://clck.ru/3Rhe6b>
2. Омбудсмен (Акыйкатчы) Кыргызской Республики. <https://ombudsman.kg>
3. Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. <https://www.gov.kz>
4. Омбудсмен Республики Узбекистан. <https://ombudsman.uz>
5. Доклады Управления Верховного комиссара ООН по правам человека. <https://www.ohchr.org>
6. Human Rights Watch: Turkmenistan. <https://www.hrw.org/asia/turkmenistan>
7. Женевская конвенция (IV) 1949 года о защите гражданского населения во время войны. <https://ihl-databases.icrc.org>
8. Организация Объединённых Наций. <https://www.un.org>
9. Международные медико-санитарные правила Всемирной организации здравоохранения (2005 г.). <https://www.who.int/publications/ihr>

Поступила в редакцию
20.12.2025 г.

Принята к публикации
27.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Турсунбаева Н. С., Муратов М. М. Международное право в области защиты прав человека в чрезвычайных ситуациях: сравнительно-правовой анализ // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 525-529. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/57>

Cite as (APA):

Tursunbaeva, N., & Muratov, M. (2026). International Law in the Field of Human Rights Protection in Emergency Situations: a Comparative Legal Analysis. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 525-529. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/57>

УДК 342.922

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/58>

ЗАЩИТА ПРАВ ГРАЖДАН В АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРОЦЕДУРАХ

©*Улько А. И.*, Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

©*Садовая М. Н.*, Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

©*Миронов В. И.*, SPIN-код: 5759-5386, канд. экон. наук, Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия, valmir1959@mail.ru

©*Зарецкий Я. В.*, Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

PROTECTION OF CITIZENS' RIGHTS IN ADMINISTRATIVE PROCEDURES

©*Ulko A.*, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

©*Sadovaya M.*, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

©*Mironov V.*, SPIN code: 5759-5386, PhD in Economics, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia, valmir1959@mail.ru

©*Zaretsky Ya.*, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Аннотация. Рассматриваются современные подходы к защите прав граждан в административных процедурах в Российской Федерации. Анализируются теоретические основы, судебная практика и международный опыт, включая германскую и австрийскую модели. Особое внимание уделяется проблемам формализма и несоблюдения разумных сроков административного судопроизводства. Авторы подчёркивают необходимость усиления механизмов досудебного урегулирования и повышения ответственности должностных лиц и судей за затягивание процессов. Предложены конкретные меры по усилению накладываемых санкций и улучшению доступности правосудия. Подчёркивается важность баланса между публичными интересами и правами частных лиц в условиях цифровизации административных процедур.

Abstract. This article examines modern approaches to protecting citizens' rights in administrative proceedings in the Russian Federation. The article analyzes theoretical foundations, judicial practice, and international experience, including the German and Austrian models. Particular attention is paid to the problems of formalism and failure to comply with reasonable timeframes in administrative proceedings. The authors emphasize the need to strengthen pre-trial settlement mechanisms and increase the accountability of officials and judges for protracted proceedings. Specific measures are proposed to strengthen sanctions and improve access to justice. The importance of balancing public interests and private rights in the context of the digitalization of administrative procedures is emphasized.

Ключевые слова: административные процедуры, защита прав граждан, разумный срок, судебная защита, административное усмотрение, досудебное обжалование, правовая предсказуемость.

Keywords: administrative procedures, protection of citizens' rights, reasonable time, judicial protection, administrative discretion, pre-trial appeal, legal predictability.

Актуальность изучаемой темы обусловлена сохраняющимися проблемами в системе защиты прав граждан в административных процедурах в Российской Федерации, несмотря на формальное соответствие конституционным и международным стандартам. На практике граждане сталкиваются с формализмом, отсутствием единого регулирующего акта и неясностью понятия «разумного срока» судопроизводства, что снижает эффективность судебной защиты. Сводить оценку закона только к его эффективности отчасти неправильно [10].

В условиях цифровизации государственных услуг и роста числа административных споров особенно остро встаёт необходимость повышения прозрачности процедур, усиления ответственности должностных лиц и судей за затягивание процессов, а также внедрения механизмов, обеспечивающих реальное, а не формальное восстановление прав.

В теории административного права российские учёные, такие как О. Н. Шерстобоев и Э. В. Зубкова, рассматривают защиту прав граждан в административных процедурах через призму принципов правомерности и обоснованности. По их мнению, административное усмотрение не должно сводиться к формальному применению норм, а обязано учитывать цели регулирования и интересы участников [1, 2].

Особое внимание уделяется таким принципам, как пропорциональность и защита доверия, которые обеспечивают баланс между публичными интересами и правами частных лиц. Эти подходы подчёркивают, что гражданин не просто объект управленческого воздействия, а полноценный участник административной процедуры с правом на предсказуемость и справедливость.

Судебная власть в России, особенно после принятия Постановления Пленума Верховного Суда РФ № 21 от 28 июня 2022 года, постепенно трансформирует подход к защите прав граждан в административных процедурах. Суды всё чаще требуют от органов власти не только соблюдения формальных требований, но и реального стремления к достижению управленческой цели, а также учёта интересов бизнеса и населения [2]. Например, в арбитражной практике уже фиксируются случаи, когда отказ в выдаче разрешения или лицензии признавался незаконным из-за того, что орган власти не попытался уточнить недостающие сведения или не исчерпал возможностей для благоприятного решения. Это демонстрирует движение от формализма к содержательной защите прав.

Зарубежный опыт – в частности, германский и австрийский – предлагает более систематизированный и кодифицированный подход. В Германии и Австрии законы об административных процедурах прямо закрепляют критерии оценки дискреционных решений, включая запрет на излишний бюрократизм, требование экономичности и скорости процедур. Граждане в этих юрисдикциях могут ссылаться на такие нормы при обжаловании решений властей. Особенно важен принцип «толкования неясностей в пользу участника процедуры», закреплённый, например, в Административном процедурно-процессуальном кодексе Казахстана (ст. 11–12). Это создаёт проактивную модель защиты прав, где государство обязано облегчать, а не затруднять реализацию прав.

Напротив, в российской административной практике сохраняется фрагментарность и отсутствие единого многонаправленного акта, что снижает эффективность защиты прав. Гражданский кодекс Российской Федерации (далее - ГК РФ) недостаточно регламентирует данную форму защиты, в связи с чем, будет разумно для более точного понимания ст. 11 ГК РФ расширить её путём внесения таких дополнений как: сформулированного понятия, перечисленных видов и способов данного порядка. Существует необходимость выделения точного и конкретного перечня способов защиты, которые именуются сейчас как «иные способы, предусмотренные законом» [9].

Как отмечает Т. Э. Каллагов, ключевые проблемы – это недостаточная прозрачность, коррупционные риски и слабая исполнимость судебных решений [3].

В таких условиях гражданин зачастую остаётся один на один с долговременной бюрократической процедурой, не имея чётких инструментов для защиты своих законных ожиданий. При этом даже наличие конституционных гарантий, например, ст. 75.1 Конституции Российской Федерации о взаимном доверии государства и общества) не всегда трансформируется в реальные административные механизмы на местах.

В Российской Федерации система защиты прав граждан в административных процедурах представляет собой многоуровневый, правовой регулируемый механизм, призванный обеспечить баланс между публичными интересами государства и частными правами граждан. Основу этого механизма составляет административное судопроизводство, регулируемое главным образом главой 22 Гражданского процессуального кодекса РФ (для дел, рассматриваемых судами общей юрисдикции) и отдельными нормами Кодекса административного судопроизводства РФ, а также Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (далее - КоАП РФ).

Граждане вправе защищать свои права и законные интересы в случаях незаконных действий (или бездействия) государственных органов, органов местного самоуправления, должностных лиц, а также иных субъектов публичной власти. Поводом для обращения в суд может служить, например, отказ в выдаче разрешения, неправомерное наложение административного штрафа, нарушение сроков предоставления государственной услуги или ограничение доступа к информации. При этом заявитель должен доказать, что его право реально нарушено, и что оспариваемое действие носит индивидуальный и ненормативный характер [4].

Условия обращения в суд строго регламентированы. Во-первых, заявитель должен обладать процессуальным статусом заинтересованного лица – то есть иметь непосредственную юридическую связь с оспариваемым решением или действием. Во-вторых, соблюдается правило исчерпания досудебного порядка обжалования: в большинстве случаев до обращения в суд необходимо направить жалобу в вышестоящий орган или вышестоящему должностному лицу. В-третьих, соблюдаются процессуальные сроки – как правило, 3 месяца с момента, когда гражданину стало известно о нарушении его прав.

Система административной юрисдикции включает как досудебные, так и судебные институты. На досудебном этапе гражданин может подать жалобу через Федеральную государственную информационную систему «Единый портал государственных и муниципальных услуг», в вышестоящий орган или в орган прокуратуры. В России активно применяется механизм «досудебного урегулирования спора» — в том числе с использованием цифровых платформ, что позволяет сократить нагрузку на суды и ускорить восстановление прав. Судебный этап предполагает рассмотрение административных дел по правилам КАС РФ. Суды общей юрисдикции рассматривают дела об обжаловании действий/бездействия должностных лиц, об установлении юридических фактов и по другим категориям административных споров. Особое внимание уделяется принципу доступности правосудия: продолжается внедрение электронного документооборота, удалённого участия в заседаниях и упрощённых процедур для социально уязвимых категорий граждан.

КоАП РФ, регулирующий производство по делам об административных правонарушениях, в 2025 г претерпел ряд значимых изменений. Введены новые составы правонарушений в сфере цифровых услуг, усилен контроль за соблюдением сроков рассмотрения дел, а также расширены права защитников и представителей. Кроме того,

уточнены правила вручения административных материалов и порядок обжалования постановлений – в том числе в электронной форме [5].

Эффективность всей системы во многом зависит от квалификации должностных лиц и судей, а также от уровня правовой грамотности граждан. Продолжается работа по унификации судебной практики, формированию единых подходов к квалификации административных споров и усилению прозрачности административных процедур. В частности, активно развивается институт административных регламентов предоставления государственных услуг, которые должны быть максимально понятными и предсказуемыми для граждан.

Несмотря на имеющиеся достижения, сохраняются пробелы — включая формальный подход к досудебному обжалованию и недостаточную информированность граждан о своих правах. Тем не менее, в целом система защиты прав в административных процедурах в России функционирует в рамках конституционных гарантий и международных стандартов, стремясь обеспечить действенное и оперативное восстановление нарушенных прав.

Одной из ключевых проблем административного судопроизводства в России остаётся неопределённость понятия «разумного срока», закреплённого в ст. 10 КАС РФ. Несмотря на то, что закон устанавливает общие критерии – такие как правовая и фактическая сложность дела, поведение участников процесса, эффективность действий суда – сами эти категории носят оценочный, а не конкретизированный характер. В результате судьи получают широкий усмотрительный простор при определении того, является ли срок рассмотрения дела «разумным», что ведёт к неединообразию судебной практики и снижению предсказуемости правоприменения.

На практике это проявляется в том, что даже при явном затягивании производства – например, при необоснованном переносе заседаний, пропуске сроков принятия решений или игнорировании ходатайств об ускорении – суды редко признают нарушение принципа разумного срока. Более того, в кассационных инстанциях зачастую отсутствуют чёткие процессуальные сроки, что создаёт дополнительные риски затягивания дела. Хотя ст. 141 КАС РФ устанавливает двухмесячный срок для рассмотрения дел в суде первой инстанции (с возможностью продления на месяц), реальная продолжительность разбирательств нередко превышает эти рамки без достаточных оснований, а механизмы ответственности за подобные нарушения практически не задействуются.

Особую озабоченность вызывает пассивная роль судей в обеспечении разумного срока: несмотря на провозглашённый в КАС РФ принцип активности суда, на практике судьи редко иницируют ускорение производства, даже когда для этого есть объективные основания. Вместо этого они склонны формально ссылаться на «сложность дела» или «необходимость дополнительных доказательств», не разъясняя, почему именно эти обстоятельства требуют многомесячных задержек. Такой подход подрывает суть принципа разумного срока как гарантии эффективной судебной защиты прав граждан и создаёт условия для злоупотреблений со стороны органов власти, чьи действия оспариваются в административном порядке.

Нарушение принципа разумного срока административного судопроизводства напрямую подрывает эффективность защиты прав граждан. Длительное рассмотрение дела, особенно при отсутствии объективных оснований, лишает заинтересованное лицо возможности оперативно восстановить нарушенное право – будь то доступ к государственной услуге, отмена незаконного постановления или защита от необоснованного вмешательства в предпринимательскую деятельность. В условиях затягивания процесса само содержание права может утратить актуальность: например, срок действия разрешения истекает, а решение суда приходит слишком поздно, чтобы иметь практическое значение. Таким образом, формальное соблюдение процессуальных норм при игнорировании требования разумности превращает

судебную защиту в фикцию, что противоречит как конституционным гарантиям, так и преамбуле КАС РФ.

В долгосрочной перспективе подобная практика ослабляет правовую предсказуемость и подрывает доверие к судебной системе. Если граждане и организации не могут рассчитывать на своевременное разрешение спора, они вынуждены либо отказываться от реализации своих прав, либо искать внесудебные, зачастую неправовые способы решения конфликтов. Кроме того, отсутствие чётких и единообразных критериев разумного срока, а также слабая судебная практика по привлечению к ответственности за нарушение этих сроков создают условия для произвола и бюрократической инерции. Это ведёт к системному дисбалансу: органы власти получают фактическую иммунитет от последствий своих неправомерных действий, а граждане – лишь формальное, но не реальное право на защиту. В результате правоприменительная система теряет свою легитимность и перестаёт выполнять одну из ключевых функций – обеспечивать справедливость в разумные сроки.

Для повышения эффективности административного судопроизводства и обеспечения реальной защиты прав граждан необходимо ужесточить систему санкций за нарушение разумных сроков рассмотрения дел, в том числе за задержки в вынесении определений, удовлетворении или отклонении ходатайств, а также за несвоевременное принятие иных процессуальных решений. На сегодняшний день судьи практически не несут персональной ответственности за затягивание производства, что формирует устойчивую практику безразличного отношения к срокам, даже когда для ускорения разбирательства существуют все объективные основания. Введение четких дисциплинарных и административных мер – вплоть до учета таких нарушений при оценке профессиональной деятельности судей – позволило бы не только сократить сроки рассмотрения дел, но и восстановить доверие граждан к институту судебной защиты. В действующем российском законодательстве отсутствует развитая и системная система санкций за нарушение принципа разумного срока административного судопроизводства со стороны судей и судебных органов. Учитывая масштаб проблемы (затягивание вынесения определений, несвоевременное рассмотрение ходатайств, бездействие при управлении процессом), можно предложить следующий состав санкций, направленный на усиление дисциплины, повышение ответственности и обеспечение эффективной защиты прав граждан:

Дисциплинарная ответственность судей: включение в перечень дисциплинарных проступков (в соответствии с Федеральным законом от 26.06.1992 №3132-1 «О статусе судей в Российской Федерации») конкретного состава – «неправомерное затягивание административного судопроизводства без обоснованных оснований»; предусмотреть возможность применения мер: замечание, предупреждение, временное отстранение от рассмотрения аналогичных категорий дел на срок до 6 месяцев.

Административная и процессуальная ответственность судебного аппарата: введение обязанности суда мотивировать каждое продление срока рассмотрения дела, с приложением письменного обоснования, подлежащего проверке вышестоящей инстанцией; установление административной ответственности для председателей судов за систематическое превышение сроков в подведомственных судах (в виде представлений, требующих устранения нарушений).

Финансовая компенсация гражданам: расширение практики присуждения компенсации за нарушение права на судопроизводство в разумный срок (Федеральный закон от 30.04.2010 № 68-ФЗ О компенсации за нарушение права на судопроизводство в разумный срок или права на исполнение судебного акта в разумный срок), в том числе упрощение процедуры подачи заявления и снижение бремени доказывания для заявителя; индексация сумм компенсаций с учётом инфляции и реального ущерба, включая упущенную выгоду.

Механизм пересмотра дела в ускоренном порядке: если суд первой инстанции нарушает разумный срок, участник процесса вправе ходатайствовать о передаче дела в другой суд того же уровня с сохранением стадии производства; такое ходатайство подлежит обязательному рассмотрению в течение 5 дней вышестоящим судом. Интеграция показателей соблюдения сроков в оценку эффективности судей: включение в систему оценки профессиональной деятельности судей (в рамках Комиссии по оценке квалификации) показателя «доля дел, рассмотренных с нарушением разумного срока»; превышение установленного порога (например, более 10% дел в году) может служить основанием для дополнительной аттестации или ограничения в карьерном росте. Приведенный состав санкций сочетает как индивидуальную ответственность судьи, так и институциональные меры, направленные на системное повышение дисциплины в административном судопроизводстве.

Список литературы:

1. Зубкова Э. В. Проблемы российского административного права и пути их решения // Актуальные проблемы российского права и законодательства: материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции. Красноярск, 2023. С. 63–66.
2. Шерстобоев О. Н. Критерии оценки административного усмотрения: вопросы теории, российский и зарубежный опыт // Lex Russica. 2024. Т. 77. №5(210). С. 118–129.
3. Каллагов Т. Э. Защита прав граждан в административных процедурах // Перспективы развития АПК в современных условиях: Материалы 14 Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2025. С. 177–179.
4. Афанасьев И. С. Дистанционная продажа отдельных категорий товаров при помощи маркетплейсов // Актуальные проблемы частного и публичного права: материалы I Всероссийской научно-практической конференции. Волгоград, 2023. С. 100.
5. Исаев Э. Е. Стратегии развития процессуального права в сфере публичных правоотношений // Стратегии устойчивого развития: социальные, экономические и юридические аспекты: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Чебоксары, 2024. С. 285–288.
6. О некоторых вопросах применения судами положений гл. 22 Кодекса административного судопроизводства Российской Федерации и гл. 24 Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации: Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 28 июня 2022 г. №21 // Российская газета. 2022. №49.
7. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 №195-ФЗ // Собрание законодательства РФ, 07.01.2002, №1 (ч. 1), ст. 1.
8. О компенсации за нарушение права на судопроизводство в разумный срок или права на исполнение судебного акта в разумный срок: Федеральный закон от 30.04.2010 №68-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2010. №18. Ст. 2144.
9. Бельчик А. М., Павлов Н. В. Административный порядок защиты гражданских прав и интересов. Некоторые проблемы, возникающие в процессе их реализации // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2020. №3. С. 56–59.
10. Павлов Н. В., Казахцян Г. О., Балашов Е. М. Актуальные проблемы административного судопроизводства в Российской Федерации // Евразийский юридический журнал. 2021. №6(157). С. 141–142.

References:

1. Zubkova, E. V. (2023). Problemy rossiiskogo administrativnogo prava i puti ikh resheniya. In *Aktual'nye problemy rossiiskogo prava i zakonodatel'stva: materialy XVI Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, Krasnoyarsk, 63–66. (in Russian).

2. Sherstoboev, O. N. (2024). Kriterii otsenki administrativnogo usmotreniya: voprosy teorii, rossiiskii i zarubezhnyi opyt. *Lex Russica*, 77(5(210)), 118–129. (in Russian).
3. Kallagov, T. E. (2025). Zashchita prav grazhdan v administrativnykh protsedurakh. In *Perspektivy razvitiya APK v sovremennykh usloviyakh: Materialy 14 Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Vladikavkaz*, 177–179. (in Russian).
4. Afanas'ev, I. S. (2023). Distsionnaya prodazha otdel'nykh kategorii tovarov pri pomoshchi marketpleisov. In *Aktual'nye problemy chastnogo i publichnogo prava: materialy I Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Volgograd*, 100. (in Russian).
5. Isaev, E. E. (2024). Strategii razvitiya protsessual'nogo prava v sfere publichnykh pravootnoshenii. In *Strategii ustoychivogo razvitiya: sotsial'nye, ekonomicheskie i yuridicheskie aspekty: Materialy IV Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Cheboksary*, 285–288. (in Russian).
6. O nekotorykh voprosakh primeneniya sudami polozhenii gl. 22 Kodeksa administrativnogo sudoproizvodstva Rossiiskoi Federatsii i gl. 24 Arbitrazhnogo protsessual'nogo kodeksa Rossiiskoi Federatsii: Postanovlenie Plenuma Verkhovnogo Suda Rossiiskoi Federatsii ot 28 iyunya 2022 g. №21 (2022). *Rossiiskaya Gazeta*, (49). (in Russian).
7. Kodeks Rossiiskoi Federatsii ob administrativnykh pravonarusheniyakh ot 30.12.2001 №195-FZ // *Sobranie zakonodatel'stva RF*, 07.01.2002, №1 (ch. 1), st. 1. (in Russian).
8. O kompensatsii za narushenie prava na sudoproizvodstvo v razumnyi srok ili prava na ispolnenie sudebnogo akta v razumnyi srok: Federal'nyi zakon ot 30.04.2010 №68-FZ. (2010). *Sobranie zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii*, (18), 2144. (in Russian).
9. Bel'chik, A. M., & Pavlov, N. V. (2020). Administrativnyi poryadok zashchity grazhdanskikh prav i interesov. Nekotorye problemy, vznikayushchie v protsesse ikh realizatsii. *Gumanitarnye, sotsial'no-ekonomicheskie i obshchestvennye nauki*, (3), 56–59. (in Russian).
10. Pavlov, N. V., Kazakhetsyan, G. O., & Balashov, E. M. (2021). Aktual'nye problemy administrativnogo sudoproizvodstva v Rossiiskoi Federatsii. *Evrasiiskii yuridicheskii zhurnal*, (6(157)), 141–142. (in Russian).

Поступила в редакцию
22.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Улько А. И., Садовая М. Н., Миронов В. И., Зарецкий Я. В. Защита прав граждан в административных процедурах // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 530-536. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/58>

Cite as (APA):

Ulko, A., Sadovaya, M., Mironov, V., & Zaretsky, Ya. (2026). Protection of Citizens' Rights in Administrative Procedures. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 530-536. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/58>

УДК 343.85 (575.2)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/59>

ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ НЕЗАКОННОЙ ТОРГОВЛЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ ОРГАНАМИ В УГОЛОВНОМ ПРАВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ: ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ

©Джумагулов А. М., ORCID: 0000-0003-3370-3653, SPIN-код: 8968-9843,
Scopus: 59132557200, д-р юрид. наук, Кыргызско-российский славянский
университет, г. Бишкек, Кыргызстан, aydana7767@rambler.ru

©Орозалиев С. С., Дипломатическая академия им. К. Дикамбаева МИД Кыргызской
Республики, г. Бишкек, Кыргызстан, samat_orozaliev@mail.ru

©Азимова М. Т., Кыргызско-российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, meerisha2017@gmail.com

COMBATING ILLICIT TRAFFICKING IN HUMAN ORGANS IN THE CRIMINAL LAW OF THE KYRGYZ REPUBLIC: FEATURES OF THE NATIONAL MODEL

©Dzhumagulov A., ORCID: 0000-0003-3370-3653, SPIN-code: 8968-9843,
Scopus: 59132557200, Dr. habil., Kyrgyz-Russian Slavic University,
Bishkek, Kyrgyzstan, aydana7767@rambler.ru

©Orozaliev S., Diplomatic Academy named after K. Dikambaev Ministry of Foreign Affairs
of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan, samat_orozaliev@mail.ru

©Azimova M., Kyrgyz-Russian Slavic University,
Bishkek, Kyrgyzstan, meerisha2017@gmail.com

Аннотация. Анализируются уголовно-правовые механизмы противодействия незаконной торговле человеческими органами в Кыргызской Республике с акцентом на особенности национальной модели правового регулирования. Норма формирует комплексный уголовно-правовой механизм противодействия нарушениям в сфере трансплантации и незаконной торговле органами, отражая современные вызовы медицинской практики и международные обязательства Кыргызской Республики по защите жизни, здоровья и человеческого достоинства. Комплексный характер нормы выражается в соединении в ней элементов медицинского, уголовного и международного права, а также биоэтики. Она корреспондирует с международными обязательствами

Abstract. This article analyzes criminal law mechanisms for combating the illegal trafficking of human organs in the Kyrgyz Republic, focusing on the specifics of the national legal framework. The legislation establishes a comprehensive criminal law mechanism for combating violations in the field of transplantation and the illegal trafficking of organs, reflecting contemporary challenges in medical practice and the Kyrgyz Republic's international obligations to protect life, health, and human dignity. The comprehensive nature of this legislation is reflected in its combination of elements of medical, criminal, and international law, as well as bioethics. It complies with international obligations.

Ключевые слова: незаконная торговля человеческими органами; уголовное право; противодействие преступности; трансплантация органов; торговля людьми; уголовная ответственность; квалификация преступлений; национальная модель; Кыргызская Республика

Keywords: illicit trafficking in human organs; criminal law; combating crime; organ transplantation; human trafficking; criminal liability; qualification of crimes; national model; Kyrgyz Republic

Осознание всей серьезности проблем незаконной торговли человеческими органами в сочетании с борьбой с транснациональной и организованной преступностью обусловило процесс обновления уголовного законодательства в Кыргызской Республике.

В Уголовном кодексе Кыргызской Республики (УК КР) 2021 г. введена уголовная ответственность за: принуждение к изъятию органов или тканей человека для трансплантации (ст.140); нарушение установленного законом порядка проведения трансплантации органов или тканей человека, равно незаконная торговля ими (ст. 141); незаконное изъятие тканей или органов умершего человека (ст.148); насильственное донорство (ст. 151) [1].

Из этого перечня, исходя из тематики нашего исследования, полагаем необходимым выделить уголовно-правовые особенности статьи 141 УК КР, направленные на охрану жизни и здоровья человека, а также на обеспечение законности и этичности трансплантационной деятельности. Ст. 141 УК КР «Нарушение установленного законом порядка проведения трансплантации органов или тканей человека, равно незаконная торговля ими. 1. Умышленное или неосторожное нарушение условий и порядка изъятия органов и (или) тканей человека либо условий и порядка трансплантации, предусмотренных законом, повлекшее по неосторожности значительный вред, – наказывается штрафом от 200 до 500 расчетных показателей либо лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок от одного года до трех лет. 2. Те же деяния, причинившие по неосторожности тяжкий вред, – накладываются штрафом от 500 до 1000 расчетных показателей или лишением свободы на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности либо заниматься определенной деятельностью на срок до двух лет или без такового. 3. Те же деяния, совершенные: 1) в отношении двух или более лиц; 2) в отношении ребенка в возрасте от четырнадцати до восемнадцати лет; 3) в отношении лица, заведомо для виновного находящегося в беспомощном состоянии; 4) в отношении женщины, заведомо для виновного находящейся в состоянии беременности; 5) путем обмана или злоупотребления доверием; 6) с использованием материальной или иной зависимости потерпевшего; 7) с целью незаконной торговли органами или тканями человека; 8) лицом с использованием своего служебного положения; 9) с перемещением через Государственную границу Кыргызской Республики или с незаконным удержанием человека за границей; 10) группой лиц; 11) группой лиц по предварительному сговору; 12) организованной группой; 13) в составе преступного сообщества; 14) и повлекшие по неосторожности смерть человека, – накладываются лишением свободы на срок от пяти до восьми лет с конфискацией имущества или без таковой, с лишением права занимать определенные должности либо заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового» [1].

Ст. 141 закрепляет специальный состав преступления, направленный на защиту жизни и здоровья граждан, а также на обеспечение гуманистического и некоммерческого характера донорства и трансплантации. Её диспозиция носит бланкетный характер: нарушение «установленного законом порядка» отсылает к отраслевому законодательству и подзаконным актам (Закон КР «Об охране здоровья граждан», нормы о трансплантации в специальном законодательстве, Положение о проведении трансплантации органов и/или тканей человека, утверждённое Кабинетом Министров КР в 2025 г. и др.) (<https://clck.ru/3RhtCf>) [2].

Особенностью национальной модели является объединение в одной норме двух различающихся по юридической природе блоков деяний: нарушение условий и порядка изъятия/трансплантации; незаконная торговля органами и тканями.

Это создаёт комплексный состав, охватывающий и «медицинские» правонарушения, и, по сути, «экономическое» преступление, связанное с криминальным оборотом органов. Непосредственным объектом преступления являются общественные отношения по охране жизни и здоровья человека, обеспечению безопасного и этичного проведения трансплантаций, а также по недопущению коммерциализации человеческого тела. Дополнительный объект (при незаконной торговле) – установленный законом оборот органов и тканей и запрет извлечения финансовой выгоды из человеческого тела и его частей, что соответствует международным стандартам [3].

Предмет преступления – органы и ткани человека, пригодные для трансплантации и отвечающие медицинским и правовым критериям, закреплённым в национальном законодательстве (перечни органов, условия донорства, противопоказания и т.п.[4]).

Объективная сторона ч. 1 и 2. Ч. 1 охватывает умышленное или неосторожное нарушение условий и порядка: изъятия органов/тканей; либо их трансплантации, если это повлекло по неосторожности значительный вред. Под таковым в правоприменении, как правило, понимается вред здоровью, не достигший степени тяжкого, но выходящий за рамки малозначительного (например, длительное расстройство здоровья, значительные осложнения, ухудшение прогноза заболевания и т.п.).

Ч. 2 усиливает ответственность за те же деяния, если по неосторожности причинён тяжкий вред здоровью. Квалификация опирается на медицинские критерии тяжести вреда, устанавливаемые судебно-медицинской экспертизой.

К обязательным признакам объективной стороны относятся:

Действие/бездействие – отступление от порядка, установленного медицинским и санитарным законодательством, отраслевыми стандартами и специальными правилами проведения трансплантации (нарушение показаний, противопоказаний, требований к информированному согласию, порядку консилиума, очередности распределения органов, правил посмертного донорства и т.д.) [4].

Последствия – значительный или тяжкий вред здоровью. Причинная связь между нарушением установленного порядка и наступившим вредом. Таким образом, ч. 1 и 2 ст. 141 носят материальный характер – наличие вредных последствий и причинной связи является обязательным условием уголовной ответственности.

Особенность диспозиции ст. 141 УК КР заключается в том, что незаконная торговля органами и тканями прямо включена в основной состав. В теоретическом плане под незаконной торговлей целесообразно понимать: куплю-продажу, отчуждение на возмездной основе, посредничество, иные сделки с органами и тканями вне установленного законом порядка и в нарушение принципа безвозмездности донорства; а также иные формы их коммерческого оборота, если они не допускаются национальным законодательством [4].

В отличие от многих зарубежных моделей, кыргызский законодатель не выделяет отдельную статью за незаконные сделки с органами – они поглощаются единой нормой ст. 141, при этом в ч. 3 отдельно названа цель незаконной торговли как квалифицирующий признак.

Субъект и субъективная сторона. Субъект преступления по общему правилу – вменяемое лицо, достигшее установленного возраста уголовной ответственности. Однако по своему содержанию многие деяния ч. 1–2 предполагают специального субъекта – медицинского работника, иного специалиста медицинской организации, должностное лицо учреждения

здравоохранения и т.п., обладающих профессиональными обязанностями по соблюдению порядка трансплантации.

В то же время при незаконной торговле органами субъектом может выступать и «обычный» участник оборота – посредник, организатор, покупатель, иные лица, вовлечённые в криминальный рынок.

Форма вины: по отношению к нарушению порядка и к факту незаконной сделки возможны умысел и неосторожность (ч. 1 прямо допускает обе формы); по отношению к последствиям (значительный или тяжкий вред) – только неосторожность (небрежность, самонадеянность).

Таким образом, ст. 141 закрепляет сложный, «двухуровневый» характер вины, что важно учитывать при квалификации: умышленное нарушение правил с последующей неосторожностью в отношении вреда.

Часть 3 ст. 141 закрепляет широкий перечень квалифицирующих обстоятельств, которые можно разделить на несколько групп.

По числу и качеству потерпевших: деяния в отношении двух или более лиц; в отношении несовершеннолетнего от 14 до 18 лет; лица, заведомо находящегося в беспомощном состоянии; женщины, заведомо беременной.

По способу совершения: обман или злоупотребление доверием; использование материальной или иной зависимости потерпевшего; совершение деяния лицом с использованием служебного положения.

По цели и обстоятельствам совершаемого деяния: совершение с целью незаконной торговли органами или тканями; перемещение через Государственную границу КР или незаконное удержание человека за границей (что фактически связывает норму с феноменом трансграничной торговли органами и «трансплантационного туризма») [5].

По форме соучастия: группой лиц; группой лиц по предварительному сговору; организованной группой; в составе преступного сообщества.

По последствиям: наступление по неосторожности смерти человека.

Санкция – лишение свободы от пяти до восьми лет с возможной конфискацией имущества и дополнительным наказанием в виде лишения права занимать определённые должности или заниматься определённой деятельностью до трёх лет.

Особое значение имеет квалификация действий, связанных с незаконным перемещением через государственную границу, что отражает признание трансплантационной преступности формой трансграничной организованной преступности. Полагаем необходимым подчеркнуть, что часть 3 аккумулирует как медицинские, так и «траффикинговые» признаки, характерные для борьбы с торговлей людьми (перемещение через границу, преступное сообщество и т.п.), что свидетельствует о стремлении законодателя встроить ст. 141 в общую систему противодействия трансграничной организованной преступности.

При квалификации деяний по ст. 141 возникают вопросы, связанные с проблемой разграничения с рядом смежных составов УК КР, в частности:

-с преступлением, связанным с принуждением к изъятию органов или тканей (аналог ст. 140, о которой упоминалось выше): при наличии угроз, насилия и навязанного согласия потерпевшего действия, как правило, образуют совокупность принуждения и нарушения порядка / торговли;

-с преступлениями против жизни и здоровья (умышленное причинение тяжкого вреда здоровью, убийство), если трансплантация или изъятие проводятся с явным пренебрежением жизнью и здоровьем пациента;

-с преступлениями против свободы и достоинства личности (торговля людьми, похищение, незаконное лишение свободы) при одновременном лишении человека свободы для последующей продажи органов.

Таким образом, ст. 141 должна применяться как специальная норма в отношении медицинско-трансплантационных аспектов, тогда как торговля людьми и другие «общие» составы охватывают более широкий контекст эксплуатации человека.

Итак, норма формирует комплексный уголовно-правовой механизм противодействия нарушениям в сфере трансплантации и незаконной торговле органами, отражая современные вызовы медицинской практики и международные обязательства Кыргызской Республики по защите жизни, здоровья и человеческого достоинства. Комплексный характер нормы выражается в соединении в ней элементов медицинского, уголовного и международного права, а также биоэтики. Она корреспондирует с международными обязательствами Кыргызской Республики по противодействию незаконной торговле органами и защите прав доноров и реципиентов. реализует принципы приоритета прав личности в медицине; выступает инструментом предупреждения теневого рынка трансплантации; обеспечивает уголовно-правовую защиту биоэтических стандартов; служит правовой основой для привлечения к ответственности как медицинских работников, так и организаторов преступных схем. В практическом плане норма требует: тесного взаимодействия правоохранительных органов и системы здравоохранения; использования медицинских экспертиз; учета международных стандартов трансплантационной безопасности.

Список литературы:

1. Уголовный кодекс Кыргызской Республики от 28 октября 2021 г №127 (Введен в действие Законом Кыргызской Республики от 28 октября 2021 года №126). Централизованный банк данных правовой информации Кыргызской Республики. <https://cbd.minjust.gov.kg/3-38/edition/2087/ru>
2. Закон Кыргызской Республики от 12 января 2024 г №14 «Об охране здоровья граждан в Кыргызской Республике». Централизованный банк данных правовой информации Кыргызской Республики. <https://cbd.minjust.gov.kg/4-5260/edition/1939/ru>
3. Третьякова Е. С., Атаманюк Я. Д. Проблемы правового регулирования трансплантации органов и тканей человека в международном и национальном праве // Новый юридический вестник. 2020. №7(21). С. 64-65.
5. Положение о проведении трансплантации органов и/или тканей человека. Утверждено Постановлением Кабинета министров Кыргызской Республики №300 от 30.05.2025. Централизованный банк данных правовой информации Кыргызской Республики. <https://www.gov.kg/ru/npa/s/4662>
6. Галеева Г. Р. Международно-правовое сотрудничество в сфере предупреждения и пресечения незаконного изъятия, оборота и трансплантации органов человеческого тела: дис. ... канд. юрид. наук. Казань, 2017. С. 25-47.

References:

1. Ugolovnyi kodeks Kyrgyzskoi Respubliki ot 28 oktyabrya 2021 g №127 (Vveden v deistvie Zakonom Kyrgyzskoi Respubliki ot 28 oktyabrya 2021 goda №126). *Tsentralizovanniy bank dannykh pravovoi informatsii Kyrgyzskoi Respubliki*. <https://cbd.minjust.gov.kg/3-38/edition/2087/ru>
2. Zakon Kyrgyzskoi Respubliki ot 12 yanvarya 2024 g №14 «Ob okhrane zdorov'ya grazhdan v Kyrgyzskoi Respublike». *Tsentralizovanniy bank dannykh pravovoi informatsii Kyrgyzskoi Respubliki*. <https://cbd.minjust.gov.kg/4-5260/edition/1939/ru>

3. Tret'yakova, E. S., & Atamanyuk, Ya. D. (2020). Problemy pravovogo regulirovaniya transplantatsii organov i tkanei cheloveka v mezhdunarodnom i natsional'nom prave. *Novyi yuridicheskii vestnik*, (7(21)), 64-65.

5. Polozhenie o provedenii transplantatsii organov i/ili tkanei cheloveka. Utverzhdeno Postanovleniem Kabineta ministrov Kyrgyzskoi Respubliki №300 ot 30.05.2025. *Tsentralizovannyyi bank dannykh pravovoi informatsii Kyrgyzskoi Respubliki*. <https://www.gov.kg/ru/npa/s/4662>

6. Galeeva, G. R. (2017). Mezhdunarodno-pravovoe sotrudnichestvo v sfere preduprezhdeniya i presecheniya nezakonnogo iz"yatiya, oborota i transplantatsii organov chelovecheskogo tela: dis. ... kand. yurid. nauk. Kazan', 25-47.

Поступила в редакцию
28.12.2025 г.

Принята к публикации
10.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Джумагулов А. М., Орозалиев С. С., Азимова М. Т. Противодействие незаконной торговле человеческими органами в уголовном праве Кыргызской Республики: особенности национальной модели // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 537-542. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/59>

Cite as (APA):

Dzhumagulov, A., Orozaliev, S., & Azimova, M. (2026). Combating Illicit Trafficking in Human Organs in the Criminal Law of the Kyrgyz Republic: Features of the National Model. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 537-542. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/59>

УДК 343.9

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/60>

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ НА РЕЖИМНЫХ ОБЪЕКТАХ РФ

©Доровских К. Ю., ORCID: 0009-0005-2189-4562, Томский государственный университет, г. Новосибирск, Россия, rusheshnikovak@mail.ru

PERSONAL DATA PROTECTION IN RESTRICTED ACCESS FACILITIES IN THE RUSSIAN FEDERATION

©Dorovskikh K., ORCID: 0009-0005-2189-4562, Tomsk State University, Novosibirsk, Russia, rusheshnikovak@mail.ru

Аннотация. Исследуются правовые, организационные и технические особенности защиты персональных данных на режимных объектах Российской Федерации. Рассмотрены базовые нормы Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных», особенности обработки данных сотрудников силовых органов, требования пропускной системы, применение биометрии и журнального учёта. Проанализированы судебные решения и проблемы взаимодействия закона о персональных данных и законодательных актов о гостайне. Сделаны предложения по гармонизации правовых норм в целях усиления защиты и минимизации правовых коллизий.

Abstract. The article examines the legal, organizational, and technical features of personal data protection at facilities operating under a special security regime within the Russian Federation. It reviews the foundational norms of Federal Law No. 152-FZ on personal data, the specifics of processing data of security personnel, access control system requirements, the use of biometrics, and log-keeping practices. Court decisions are analyzed, and the interplay between personal data law and state secrecy legislation is investigated. Proposals for harmonizing legal norms to strengthen protection and reduce legal conflicts are offered.

Ключевые слова: режимные объекты, персональные данные, защита, биометрия, пропускной режим, государственная тайна

Keywords: special security facilities, personal data, protection, biometrics, access control, state secrecy

Режимные объекты (объекты с усиленным режимом доступа) определены Указом Президента РФ как те, «на которых ведутся работы с использованием сведений, составляющих государственную тайну» [1]. Обработка персональных данных на таких объектах сопровождается повышенными рисками: наряду с обычной ответственностью по закону о персональных данных (152-ФЗ) могут действовать нормы об охране государственной тайны, нормативные акты ФСБ и спецслужб, внутренние инструкции. Цель настоящего исследования — выявить юридические вызовы и особенности, которые необходимо учитывать при защите персональных данных именно в контексте режимных объектов, и предложить пути минимизации правовых противоречий.

Задачи статьи: проанализировать нормы 152-ФЗ, имеющие особое значение для режимных объектов; рассмотреть организационные и технические меры, применяемые на

таких объектах; проанализировать судебную практику по защите персональных данных (особенно в контексте силовых структур); выработать предложения по гармонизации нормативной базы.

В исследовании был выполнен нормативно-правовой анализ — исследование положений 152-ФЗ, смежных законов, указов и постановлений. Источники включают законодательство, официальные акты, материалы судебной практики (в т.ч. решения ВС и разъяснения), публикации в юридической науке.

1. Законодательные особенности обработки персональных данных для режимных объектов.

Ст. 6 152-ФЗ, ч. 1.1, предусматривает, что обработка данных объектов государственной охраны и лиц, подлежащих защите, осуществляется с учётом особенностей, предусмотренных законом о государственной охране [2]. Это положение прямо относит часть персональных данных, обрабатываемых на режимных объектах, к особой категории и требует дополнительной нормативной базы.

Закон №152-ФЗ допускает случаи обработки без согласия субъекта (ч. 3 ст. 6), если это предусмотрено федеральным законом или необходимостью исполнения задач безопасности, что часто применяется к сотрудникам силовых органов и персоналу закрытых объектов [3].

В 2022 г принят ФЗ №572-ФЗ «Об обязательной биометрической идентификации в Единой биометрической системе», что усиливает контроль при входе на территорию режимных объектов через биометрические данные. Во многих нормативных актах ФСБ, ФСТЭК, служба безопасности предприятий вводят дополнительные требования к шифрованию, разграничению прав доступа, журналам посещений, системы видеонаблюдения и т.д.

2. Организационные и технические меры защиты.

Системы контроля доступа и биометрия. На режимных объектах применяют биометрические системы (отпечаток пальца, скан лица, радужная оболочка) для входа, что снижает риск использования чужих пропусков. Журналы пропуска: ведутся бумажные или электронные журналы, с записью ФИО, цели визита, времени входа/выхода, ответственного лица. Журналы хранятся в охране и подлежат строгому хранению по регламенту.

Сегментация информационных систем и криптографическая защита. Информационные системы персональных данных (ИСПДн), используемые на таких объектах, должны соответствовать классу защиты «особо важный» или «критический», с многоуровневой авторизацией, шифрованием, аудитом доступа.

Правила разграничения доступа: доступ к персональным данным предоставляется только тем сотрудникам, чья должность этого требует (принцип необходимости).

Контроль и аудит. Периодические проверки, внутренние аудиты безопасности, система реагирования на инциденты (утечки, попытки несанкционированного доступа).

3. Судебная практика и правовые споры.

Верховный Суд РФ разъяснил, что Роскомнадзор вправе выступать истцом от имени неопределённого круга лиц в спорах о защите персональных данных, что позволяет контролирующему органу защищать ПД даже без индивидуального иска [4].

В ряде дел суды признавали незаконной обработку персональных данных при размещении ФИО и адресов без согласия (например, публикация задолженностей по коммуналке) [5].

Некоторые решения отклонили требования об автоматическом признании контактов (номер телефона, e-mail) персональными данными, если они не связаны с идентификацией лица (без ФИО) [6].

В судебной практике встречаются случаи, когда режимная защита данных допускается как ограничение, необходимое государственным интересам, но суды тщательно проверяют обоснованность таких ограничений [7-9].

Проблемы и правовые коллизии.

Конфликт норм 152-ФЗ и законодательства о гостайне. В некоторых случаях режимные объекты обрабатывают персональные данные, которые одновременно относятся к информации с грифом «секретно». Возникают вопросы: насколько нормы о защите ПД применимы, если данные уже защищены как гостайна?

Неоднозначность правового основания обработки без согласия. Закон допускает обработку без согласия в определённых случаях, но на практике возникают споры, суды проверяют, соответствует ли подобное исключение законодательству и задачам безопасности.

Прозрачность и информирование субъектов. Субъекты ПД (сотрудники, посетители) должны быть информированы о целях и способах обработки, даже если объект закрытый, что создает риск разглашения внутренней структуры безопасности.

Риски утечек и инцидентов. На режимных объектах последствия утечки персональных данных особенно серьёзны. Необходимы механизмы реагирования и ответственности, учитывающие повышенный риск.

Рекомендации

Разработать специальные поправки к 152-ФЗ для режимных объектов — юридически чёткие основания обработки без согласия, с обязательным контролем.

Ввести обязательную сертификацию ИСПДн для объектов с режимом особого доступа и единые стандарты по криптографической защите.

Уточнить обязанности по информированию субъектов ПД на закрытых объектах — возможно, посредством внутреннего соглашения, разграничивая, какие сведения могут сообщаться.

Усилить ответственность за нарушения (в том числе дисциплинарную, административную) — с учётом специфики режимных объектов.

Проводить обучение персонала, аудит безопасности и план реагирования на инциденты, адаптированный для режимных условий.

Заключение

Защита персональных данных на режимных объектах РФ — задача особой сложности. Здесь сталкиваются нормы 152-ФЗ и законодательство о гостайне, требования к безопасности и право граждан на защиту их данных. Практика показывает, что усиление контроля (биометрия, контроль доступа) эффективно, но необходимо юридически чёткое закрепление оснований обработки, прозрачные механизмы информирования и строгий надзор. Дальнейшие исследования могут быть направлены на детализацию стандарта защиты данных для объектов с грифом «секретно» и выработку унифицированной методики оценки рисков в подобных режимах.

Нормативные правовые акты:

(1). Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.) (в ред. от 1 июля 2020 г.) // Российская газета. 2020. 4 июля.

(2). Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №152-ФЗ «О персональных данных» (в ред. от 24 июня 2025 г.) // Собрание законодательства РФ. 2006. №31. Ст. 3451.

- (3). Федеральный закон от 21 июля 1993 г. №5485-1 «О государственной тайне» (в ред. от 29 декабря 2023 г.) // Российская газета. 2024. 10 янв.
- (4). Федеральный закон от 29 декабря 2022 г. №572-ФЗ «Об осуществлении идентификации и аутентификации физических лиц с использованием биометрических персональных данных» // Собрание законодательства РФ. 2023. №1. Ст. 41.
- (5). Федеральный закон от 8 августа 2024 г. №249-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части обработки персональных данных Федеральной службой безопасности Российской Федерации» // Российская газета. 2024. 13 авг.
- (6). Указ Президента РФ от 30 ноября 1995 г. № 1203 «Об утверждении Перечня сведений, отнесённых к государственной тайне» (в ред. от 24 июня 2025 г.) // Собрание законодательства РФ. 1995. №49. Ст. 4775.
- (7). Постановление Правительства РФ от 15 сентября 2008 г. №687 «Об утверждении Положения об особенностях обработки персональных данных без использования средств автоматизации» // Собрание законодательства РФ. 2008. №38. Ст. 4326.
- (8). Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 9 ноября 2020 г. №АКПИ20-171 «О судебной защите прав субъектов персональных данных» // Российская газета. 2020. 12 нояб.

Список литературы:

1. Бачило И. Л. Право и информационные технологии: проблемы соотношения // Журнал российского права. 2021. №6. С. 45-53.
2. Гаврилов Э. П. Правовое регулирование персональных данных: комментарий к Федеральному закону №152-ФЗ. М.: Юрайт, 2023. 240 с.
3. Гончаренко Л. А. Персональные данные: проблемы защиты и ответственность за их нарушение. СПб.: Питер, 2022. 198 с.
4. Михайлова О. С. Режимные объекты как элемент системы национальной безопасности // Государственная власть и местное самоуправление. 2024. №5. С. 77-83.
5. Савельев А. И. Персональные данные и кибербезопасность. М.: Статут, 2023. 356 с.
6. Тихомиров Ю. А. Информационное право России. М.: Норма, 2020. 416 с.
7. Чернышева Е. Н. Государственная тайна и режим ограниченного доступа. М.: Инфра-М, 2021. 304 с.
8. General Data Protection Regulation (GDPR). Official Journal of the European Union. 2016. L 119. pp. 1–88.
9. OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data. Paris: OECD, 2013. 32 p.

References:

1. Bachilo, I. L. (2021). Pravo i informatsionnye tekhnologii: problemy sootnosheniya. *Zhurnal rossiiskogo prava*, (6), 45-53. (in Russian).
2. Gavrilov, E. P. (2023). Pravovoe regulirovanie personal'nykh dannykh: kommentarii k Federal'nomu zakonu №152-FZ. Moscow. (in Russian).
3. Goncharenko, L. A. (2022). Personal'nye dannye: problemy zashchity i otvetstvennost' za ikh narushenie. St. Petersburg. (in Russian).
4. Mikhailova, O. S. (2024). Rezhimnye ob"ekty kak element sistemy natsional'noi bezopasnosti. *Gosudarstvennaya vlast' i mestnoe samoupravlenie*, (5), 77-83. (in Russian).
5. Savel'ev, A. I. (2023). Personal'nye dannye i kiberbezopasnost'. Moscow. (in Russian).
6. Tikhomirov, Yu. A. (2020). Informatsionnoe pravo Rossii. Moscow. (in Russian).

7. Chernysheva, E. N. (2021). Gosudarstvennaya taina i rezhim ogranichennogo dostupa. Moscow. (in Russian).
8. General Data Protection Regulation (GDPR) (2016). *Official Journal of the European Union*, 119, 1–88.
9. OECD (2013). Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data. Paris: OECDp.

Поступила в редакцию
11.12.2025 г.

Принята к публикации
23.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Доровских К. Ю. Особенности защиты персональных данных на режимных объектах РФ // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 543-547. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/60>

Cite as (APA):

Dorovskikh, K. (2026). Personal Data Protection in Restricted Access Facilities in the Russian Federation. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 543-547. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/60>

УДК 342:342.3:342.33

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/61>

**ПРОБЛЕМЫ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ПОЛНОМОЧИЙ
МЕЖДУ ОРГАНАМИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ СУБЪЕКТОВ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ**

©*Пименидис И. В.*, Кубанский аграрный государственный
университет им. И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

©*Смоляный А. А.*, Кубанский аграрный государственный
университет им. И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

©*Павлов Н. В.*, канд. юрид. наук, Кубанский аграрный государственный
университет им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

**PROBLEMS OF DIFFERENTIATION OF POWERS
BETWEEN STATE AUTHORITIES OF THE SUBJECTS
OF THE RUSSIAN FEDERATION AND LOCAL SELF-GOVERNMENT**

©*Pimenidis I.*, Kuban Agrarian State University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

©*Smolyany A.*, Kuban Agrarian State University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

©*Pavlov N.*, Ph.D., Kuban Agrarian State University named after I. T. Trublin, Krasnodar, Russia

Аннотация. Статья посвящена анализу проблем разграничения полномочий между органами государственной власти субъектов РФ и местного самоуправления. В ней поднимаются проблемы дисбаланса между конституционным закреплением и реальной практикой в силу того, что муниципалитеты вправе наделяться отдельными государственными полномочиями, что приводит к финансовым и административным зависимостям муниципалитетов. В качестве решения предлагается комплекс мер, включающий укрепление финансовой самостоятельности муниципалитетов, переход к контролю по результату, чёткое законодательное закрепление полномочий, развитие кадрового потенциала и введение минимального стандарта муниципальных полномочий.

Abstract. The article analyzes the problems of delineating the powers between the state authorities of the constituent entities of the Russian Federation and the local self-government bodies. It raises the issue of the imbalance between constitutional provisions and actual practice, as municipalities have the right to be granted certain state powers, which leads to financial and administrative dependencies. The article proposes a set of measures to address these issues, including strengthening the financial independence of municipalities, transitioning to results-based control, clearly defining the powers, developing human resources, and introducing a minimum standard for municipal powers.

Ключевые слова: местное самоуправление, органы государственной власти, субъекты РФ, переданные полномочия, финансовая автономия, муниципалитеты, субвенции, государственный контроль, Конституция РФ.

Keywords: local self-government, state authorities, constituent entities of the Russian Federation, delegated powers, financial autonomy, municipalities, subventions, state control, Constitution of the Russian Federation.

Актуальность проблемы разграничения предметов ведения органов государственной власти и местного самоуправления в Российской Федерации сохраняет научную значимость, поскольку существует дисбаланс между конституционными принципами организации местного самоуправления и реальными механизмами осуществления публичной власти на федеральном уровне и муниципальном уровне. Разграничение предметов ведения в Российской Федерации регулируется Конституцией Российской Федерации, а именно статьями 71, 72 и 73. В отмеченных статьях тема управления разделена на определённые категории, которые в свою очередь делятся на централизованное управления, совместное управления и региональное управления. Многие путают понятие объекта с понятием власти, хотя эти термины должны быть разделены. Вопросы, связанные с ними, не могут касаться органов государственной власти. Они принадлежат Федерации и её субъектам, поскольку сферы жизнедеятельности этих объектов регулирования предполагают работу органов разного уровня. Полномочия подразумевают выполнение органами государственной власти определённых функций в области государственного управления [1].

Теперь разберёмся с основным вопросом, касающимся проблем разграничения полномочий между центром и муниципалитетами. Согласно ст. 12 основного закона страны в Российской Федерации признаётся и гарантируется местное самоуправление. Муниципальные органы не входят в систему органов государственной власти. Указанная выше норма должна регулировать и гарантировать МСУ при решении вопросов непосредственного обеспечения жизнедеятельности населения, но на практике возникают противоречия, ибо в соответствии со ст. 132 ч. 2 Конституции РФ органы МСУ могут наделяться федеральным законом, законом субъекта Российской Федерации отдельными государственными полномочиями при условии передачи им необходимых для осуществления таких полномочий материальных и финансовых средств. Реализация переданных полномочий подконтрольна государству. Это означает, что МСУ пользуется формальной независимостью, ведь, как только определённые полномочия передаются от государства, всё зависит от центра. В процессе исполнения этих полномочий муниципалитет обязан отчитываться перед центром о ходе выполнения возложенной на него задачи, и, в свою очередь, МСУ не должен забывать о вопросах местного значения, так как он тоже несёт ответственность за них [1].

Данный режим влечёт за собой огромную нагрузку на муниципалитет, потому что тот должен взять на себя двойную ответственность, например, первичный учёт военнослужащих возложен на местные власти, однако это должен делать федеральный центр. Постановление Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2006 г. №719 «Об утверждении Положения о воинском учёте» имеет целую главу, где описан порядок постановки на воинский учёт граждан органами МСУ, при этом финансирование переданных полномочий осуществляется за счёт субвенций из соответствующего бюджета, предоставляемых местным бюджетам [2].

Так, в 2021 г в структуре доходов местных бюджетов доля субвенций на осуществление государственных полномочий составила 48,7% (531,6 млрд рублей), в 2022 г – 44,6% (561,6 млрд рублей), в 2023 г – 43,8% (437,4 млрд рублей). Несмотря на некоторое снижение этой доли, общий объём субвенций продолжил свой рост в 2024 г, увеличившись на 8,0% и составил 300,7 млрд рублей. Удельный вес субвенций в доходах отдельных муниципалитетов составляет 50-60% доходов их местных бюджетов, при среднем уровне в 23% для муниципалитетов. Порядок определения общего объёма указанных субвенций и показатели (критерии) распределения общего объёма указанных субвенций устанавливаются законом субъекта Российской Федерации, предусматривающим возложение на органы МСУ отдельных государственных полномочий на основе требований законодательства. Часто МСУ

берут средства и начинают использовать свой собственный бюджет или обращаются за дополнительной финансовой поддержкой к государству. Можно сказать, что механизм передачи государственных полномочий, не обеспечивающийся нормальным финансированием, но предполагающий строгий контроль, превращает конституционную автономию МСУ в формальность. Муниципалитеты де-факто становятся низшим звеном государственной вертикали, не обладая необходимыми правами и ресурсами. Такой вывод подтверждается исследователями, констатирующие формирование единой системы публичной власти, где организационная обособленность МСУ сочетается с его функциональной интеграцией в государственную вертикаль [3].

По большому счёту, современная система разделения полномочий между органами государственной власти субъектов Российской Федерации и МСУ демонстрирует ряд практических противоречий, требующих не столько теоретического описания, сколько конкретных механизмов коррекции. Основная проблема заключается в том, что муниципалитеты вынуждены выполнять значительный объём переданных государственных функций без достаточной финансовой, организационной и кадровой поддержки. Это приводит к снижению реальной автономии МСУ и превращению его в звено, зависимое от региональной вертикали [4, 8].

Первым направлением решения проблемы является укрепление финансовой независимости муниципалитетов. Ситуация, где большая часть доходов формируется за счёт субвенций, делает местный уровень чрезвычайно уязвимым. При этом ключевым, но часто недооцениваемым ресурсом самостоятельности остаётся эффективное использование муниципальной собственности, потому что от корректного управления ею напрямую зависит сбалансированность местного бюджета и экономическое развитие территории [9].

Экономическая независимость может быть достигнута благодаря расширению собственных налоговых поступлений, перераспределения долей региональных налогов, а также введения стимулов для развития местной экономики. Чем стабильнее доходы муниципалитета, тем меньше он зависит от своих подданных и тем реалистичнее становится конституционный принцип независимости [4].

Вторая группа проблем связана с тем, что передача государственных полномочий сопровождается жёстким административным контролем и повышением подотчётности. Чтобы снизить данное давление, необходим переход к новой модели государственного контроля, ориентированной на оценку конечного результата, а не на вмешательство команды в процесс. Такой подход позволит местным властям выбирать наилучшие способы выполнения задач принимая во внимание местные условия. Контроль же тут превратится из инструмента давления в механизм подотчётности [5].

Третьим направлением реформы должно стать чёткое и недвусмысленное законодательное определение границ полномочий. Многие спорные вопросы возникают именно потому, что федеральные и региональные законы оставляют широкие возможности для толкования. Как отмечается в научной литературе, к факторам, не позволяющим органам МСУ осуществлять законотворческую деятельность в должном порядке, можно отнести законодательно нечеткое определение их полномочий в этой сфере [6].

Установление закрытого перечня функций и механизмов их передачи поможет избежать дублирования, распределить обязанности и сократить количество конфликтов между уровнями власти. В частности, закон может устанавливать перечень полномочий, которые в принципе не могут быть переданы муниципалитетам, если они не обеспечены ресурсами [4].

Не менее важной остаётся кадровая проблема. Муниципалитеты зачастую не располагают специалистами, способными эффективно выполнять переданные функции.

Решением может стать создание региональных центров профессиональной подготовки, развитие постоянно действующей системы обучения и формирование кадрового резерва для муниципальной службы. Нововведение повысит компетентность персонала и снизит зависимость от региональных структур, которые часто «ведут» муниципалитеты за руку [8].

В качестве дополнительной меры можно предложить введение минимального стандарта муниципальных полномочий – законодательно установленного количества задач, не имеющих возможность быть увеличенными субъектом без согласия муниципалитета и гарантированной финансовой поддержки. Подобный механизм защитит органы МСУ от произвольного увеличения рабочей нагрузки и обеспечит стабильность их деятельности [7].

Решение современных проблем разделения властей возможно только при сочетании финансовых реформ, нормативного уточнения компетенций, изменения характера государственного контроля и поддержки муниципального персонала. Реализация этих мер позволит МСУ приобрести не только официальный статус, но и реальный статус независимого участника публичной власти, как это предусмотрено Конституцией Российской Федерации.

Список литературы:

1. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года: с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 14 марта 2020 года // Собрание законодательства Российской Федерации. 2020. №11. Ст. 1416.
2. Об утверждении Положения о воинском учёте: Постановление Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2006 г. № 719 (в ред. от 15.02.2023) // Собрание законодательства РФ. 2006. 49 (ч. 2). Ст. 5220.
3. Британ С. А., Павлов Н. В. Место органов местного самоуправления в системе органов государственной власти // Евразийский юридический журнал. 2021. №3(154). С. 143-144.
4. Галстян И. Ш., Мелекаев Р. К. О некоторых принципах взаимодействия региональных органов государственной власти и органов местного самоуправления // Образование. Наука. Научные кадры. 2020. №1. С. 46-49.
5. Кравцова Е. А., Митякина Н. М. Компетенция органов государственной власти как определяющий фактор их самостоятельности // Nomothetika: Философия. Социология. Право. 2025. Т. 50. №2. С. 374–382.
6. Курдюк П. М., Павлов Н. В., Очаковский В. А. Правовое регулирование взаимодействия органов государственного и муниципального управления // Краснодар: Общество с ограниченной ответственностью «Эпомен», 2019. 85 с.
7. Мишин И. Е. Специфика взглядов Н. М. Коркунова на местное самоуправление в России // Образование и право. 2023. №9. С. 187-191.
8. Никищенкова М. А. Региональное правотворчество: проблема разграничения предметов ведения Российской Федерации и её субъектов // Юридический вестник Самарского университета. 2023. Т. 9. №4. С. 7-12.
9. Павлов Н.В., Очаковский В.А., Баланенко М.В. Актуальные вопросы осуществления муниципального контроля // Евразийский юридический журнал. 2021. №1 (152). С. 171-173.

References:

1. Konstitutsiya Rossiiskoi Federatsii: prinyata vsenarodnym golosovaniem 12 dekabrya 1993 goda: s izmeneniyami, odobrennymi v khode obshcherossiiskogo golosovaniya 14 marta 2020 goda (2020). *Sobranie zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii*, (11), 1416. (in Russian).

2. Ob utverzhdenii Polozheniya o voinskom uchete: Postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 27 noyabrya 2006 g. № 719 (v red. ot 15.02.2023) (2006). *Sobranie zakonodatel'stva RF*, 49(2), 5220. (in Russian).
3. Britan, S. A., & Pavlov, N. V. (2021). Mesto organov mestnogo samoupravleniya v sisteme organov gosudarstvennoi vlasti. *Evrasiiskii yuridicheskii zhurnal*, (3(154)), 143-144. (in Russian).
4. Galstyan, I. Sh., & Melekaev, R. K. (2020). O nekotorykh printsipakh vzaimodeistviya regional'nykh organov gosudarstvennoi vlasti i organov mestnogo samoupravleniya. *Obrazovanie. Nauka. Nauchnye kadry*, (1), 46-49. (in Russian).
5. Kravtsova, E. A., & Mityakina, N. M. (2025). Kompetentsiya organov gosudarstvennoi vlasti kak opredelyayushchii faktor ikh samostoyatel'nosti. *Nomothetika: Filosofiya. Sotsiologiya. Pravo*, 50(2), 374–382. (in Russian).
6. Kurdyuk, P. M., Pavlov, N. V., & Ochakovskii, V. A. (2019). Pravovoe regulirovanie vzaimodeistviya organov gosudarstvennogo i munitsipal'nogo upravleniya. Krasnodar. (in Russian).
7. Mishin, I. E. (2023). Spetsifika vzglyadov N. M. Korkunova na mestnoe samoupravlenie v Rossii. *Obrazovanie i parvo*, (9), 187-191. (in Russian).
8. Nikishchenkova, M. A. (2023). Regional'noe pravotvorchestvo: problema razgranicheniya predmetov vedeniya Rossiiskoi Federatsii i ee sub"ektov. *Yuridicheskii vestnik Samarskogo universiteta*, 9(4), 7-12. (in Russian).
9. Pavlov, N. V., Ochakovskii, V. A., & Balanenko, M. V. (2021). Aktual'nye voprosy osushchestvleniya munitsipal'nogo kontrolya. *Evrasiiskii yuridicheskii zhurnal*, (1 (152)), 171-173. (in Russian).

Поступила в редакцию
13.12.2025 г.

Принята к публикации
19.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Пименидис И. В., Смоляный А. А., Павлов Н. В. Проблемы разграничения полномочий между органами государственной власти субъектов Российской Федерации и местного самоуправления // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 548-552. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/61>

Cite as (APA):

Pimenidis, I., Smolyany, A., & Pavlov, N. (2026). Problems of the Differentiation of Powers Between State Authorities of the Subjects of the Russian Federation and Local Self-Government. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 548-552. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/61>

УДК 323.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/62>

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ АДМИНИСТРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДА КРАСНОДАРА В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ГОСУДАРСТВА

©**Котиков Е. А.**, Кубанский государственный аграрный
университет им. И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

©**Щербенко И. А.**, Кубанский государственный аграрный
университет им. И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

©**Павлов Н. В.**, канд. юрид. наук, Кубанский государственный аграрный
университет им. И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

Digital Transformation of the Administrative Management System in the City of Krasnodar in the Context of E-Government Development

©**Kotikov E.**, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

©**Shcherbenko I.**, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

©**Pavlov N.**, Ph.D., Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Аннотация. Научная работа анализирует современное состояние развития административного управления муниципального образования город Краснодар при помощи внедрения цифровых технологий. Выделены основные проблемные аспекты анализируемого инновационного развития, а также ряд рекомендаций, способных усовершенствовать применение цифровых технологий в административном управлении.

Abstract. This research paper analyzes the current state of administrative development in the Krasnodar municipality through the implementation of digital technologies. Key problematic aspects of this innovative development are highlighted, along with a number of recommendations for improving the use of digital technologies in administrative management.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые технологии, управление, административное управление, город Краснодар, развитие управления, внутренняя политика.

Keywords: digitalization, digital technologies, management, administrative management, the city of Krasnodar, management development, domestic policy.

Актуальные цифровые инструменты в Российской Федерации продолжают свое активное развитие, внедряясь во все новые сферы человеческой жизни. Среди всех отраслей, подвергшихся цифровому развитию, также оказалось и административное управление, получившее ряд инновационных инструментов, позволивших в разы оптимизировать ряд задач в рамках деятельности органов государственного и муниципального управления. В связи с продолжающимся активным развитием и внедрением вышеуказанных технологий в деятельность административного управления, вопрос о современном состоянии процесса интеграции анализируемых инструментов в деятельность органов муниципального управления является абсолютно актуальным. В качестве объекта исследования выступит муниципальное образование город Краснодар. Целесообразным считаем в первую очередь провести анализ актуальных инструментов из числа цифровых, применяемых в деятельности

органов управления муниципального образования город Краснодар в настоящий момент. Среди всех инновационных решений, можно особенно подчеркнуть следующие:

— система интеллектуального видеонаблюдения «Безопасный город»: одна из наиболее значимых систем обеспечения общественной безопасности. По состоянию на март 2025 г в Краснодаре функционирует 1628 муниципальных видеокамер высокого разрешения. В соответствии со стратегией развития городской инфраструктуры, в единую муниципальную систему видеонаблюдения планируется интегрировать еще 1647 видеокамер за счёт локальных сетей. Системы видеоконтроля с функцией видеоаналитики помогают выявить и пресечь порядка 70% преступлений. Применение данного инструмента позволяет в значительной степени снизить уровень нагрузки на ряд органов муниципального управления, что оптимизирует общее административное управление муниципалитет [1, 2];

— информационный портал «Открытый Краснодар»: муниципальная система, позволяющая гражданам города оставить собственные отзывы на те или иные действия органов муниципальной власти, а также предложить собственные инициативы и отслеживать ряд направлений деятельности администрации города Краснодар. Использование этого инструмента позволяет административным органам управления в лучшей степени исполнять свои обязанности, поскольку открывается возможность к анализу реальных потребностей жителей города [3].

Представленные примеры системы интеллектуального видеонаблюдения и информационного портала «Открытый Краснодар» демонстрируют то, что анализируемые инновационные инструменты в деятельности по административному управлению города Краснодар действительно разнообразны, а также эффективны, что позволяет органам муниципального управления оптимизировать собственную деятельность.

Далее необходимо выделить ряд проблем, актуальных в рамках применения органами муниципального управления города Краснодар современных цифровых технологий. Таким образом, среди всех проблем цифровизации административного управления можно особенно подчеркнуть следующие, наиболее актуальные:

— высокая стоимость внедрения: основной проблемой внедрения цифровых решений в деятельность административного управления города Краснодар является высокая стоимость этих инструментов, что делает невозможным полную интеграцию и их применение. Согласно данным Контрольно-счётной палаты города Краснодар, расходы на приобретение электронного оборудования за 2017-2021 год составили 841,3 млн. рублей, при этом 61,4% средств направлена на приобретение программного обеспечения [4].

— кадровый дефицит: в настоящий момент в Российской Федерации наблюдается высокий уровень дефицита квалифицированных ИТ кадров. Ведущие ВУЗы региона не способны покрыть запрос в специалистах среди органов муниципального управления. В настоящий момент, в рамках муниципального образования город Краснодар наблюдается дефицит квалифицированных ИТ кадров на уровне 30-40% (в зависимости от сферы деятельности), в том числе в рамках органов административного управления [5].

Указанные проблемы высокой стоимости внедрения цифровых технологий в область административного управления, а также дефицит кадров указывают на то, что современные инновационные решения, использование которых предполагается в рамках деятельности органов муниципального управления, не являются в полной мере оптимальными, поскольку существуют определенные ограничения и риски.

Учитывая все ранее указанные проблемы, считаем целесообразным выделить ряд рекомендаций по их устранению, а также общему совершенствованию внедрения инновационных решений в административное управление муниципальным образованием

город Краснодар. Среди всех рекомендаций, особенно стоит подчеркнуть следующие, наиболее актуальные:

— органы государственной власти Краснодарского края и Российской Федерации имеют возможность к выделению средств на различные программы по цифровому развитию административного управления муниципального образования город Краснодар с оплатой до 50% от всей суммы внедрения инновационных технологий;

— развитие программ подготовки ИТ кадров (увеличение доли бюджетных мест на соответствующих программах) на базе ведущих кузов региона позволит снизить уровень влияния проблемы, связанной с высоким дефицитом ИТ кадров в рамках органов административного управления города Краснодар.

Учитывая все ранее выделенные аспекты, целесообразно сделать следующий вывод: актуальное состояние применения ряда технологических инструментов, связанных с деятельности муниципальных органов власти города Краснодар можно назвать эффективным и оптимальным, поскольку они позволяют в настоящий момент добиться значительного повышения работоспособности в рамках деятельности государственных и муниципальных служащих. Однако внедрение и применение всех инструментов осложнено рядом проблем, как например высокая себестоимость и высокий уровень дефицита кадров, что способно ограничить или сделать эффективное использование анализируемых инновационных решений вовсе невозможным. В свою очередь, учет и применение всех ранее указанных возможных решений позволит наиболее оптимально решить ряд проблем, благодаря чему откроет возможность к эффективному использованию всех анализируемых технологий в рамках административного управления муниципального образования город Краснодар.

Список литературы:

1. Бельчик А. М., Павлов Н. В. Правовые аспекты государственного и муниципального управления // Закон и право. 2022. № 4. С. 29-31.
2. Хохлов Р. Р., Тишин А. В., Черных В. В., Стельмак Н. Е., Павлов Н. В. К вопросу о государственном регулировании цифровизации коммерческих организаций Российской Федерации // Прикладные экономические исследования. 2025. №1. С. 24-31.
3. Хохлов Р. Р., Танов М., Карпецов Р., Старков Д., Павлов Н. В. Цифровизация деятельности исполнительной власти в российской федерации: проблемы и перспективы // Экономика и предпринимательство. 2025. № 2(175). С. 447-451.
4. Сквозников А. Н. Государственные функции в условиях цифровизации общества // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2025. №2-2. С. 455-461.
5. Жиличкина Н. Г. Административное право в эпоху цифровизации // Научный вестник Гуманитарно-социального института. 2025. №21. С. 13.

References:

1. Bel'chik, A. M., & Pavlov, N. V. (2022). Pravovye aspekty gosudarstvennogo i munitsipal'nogo upravleniya. *Zakon i parvo*, (4), 29-31. (in Russian).
2. Khokhlov, R. R., Tishin, A. V., Chernykh, V. V., Stel'mak, N. E., & Pavlov, N. V. (2025). K voprosu o gosudarstvennom regulirovanii tsifrovizatsii kommercheskikh organizatsii Rossiiskoi Federatsii. *Prikladnye ekonomicheskie issledovaniya*, (1), 24-31. (in Russian).
3. Khokhlov, R. R., Tanov, M., Karpetsov, R., Starkov, D., & Pavlov, N. V. (2025). Tsifrovizatsiya deyatel'nosti ispolnitel'noi vlasti v rossiiskoi federatsii: problemy i perspektivy. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, (2(175)), 447-451. (in Russian).

4. Skvoznikov, A. N. (2025). Gosudarstvennye funktsii v usloviyakh tsifrovizatsii obshchestva. *Nauka XXI veka: aktual'nye napravleniya razvitiya*, (2-2), 455-461. (in Russian).
5. Zhilichkina, N. G. (2025). Administrativnoe pravo v epokhu tsifrovizatsii. *Nauchnyi vestnik Gumanitarno-sotsial'nogo instituta*, (21), 13. (in Russian).

Поступила в редакцию
23.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Котиков Е. А., Щербенко И. А., Павлов Н. В. Цифровая трансформация системы административного управления города краснодара в контексте развития электронного государства // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 553-556. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/62>

Cite as (APA):

Kotikov, E., Shcherbenko, I., & Pavlov, N. (2026). Digital Transformation of the Administrative Management System in the City of Krasnodar in the Context of E-Government Development. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 553-556. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/62>

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/63>

УДК 159.91-021.433-047.44-057.875 (540)(572:2):378

**АКСИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОМАТОВЕГЕТАТИВНЫХ
И ЭМОЦИОНАЛЬНО-ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ У СТУДЕНТОВ
МЕДИКОВ ИЗ ИНДИИ В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ
В КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКОМ СЛАВЯНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

©*Ниязалиева А. Д.*, SPIN-код: 4571-7133, канд. биол. наук, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, niiazalieva3105@mail.ru

©*Сологубова Т. И.*, SPIN-код: 7535-7766, канд. биол. наук, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, Sologudova.t@list.ru

©*Курманбакиев Ю. М.*, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, umailr@mail.ru

©*Молдонасиров Р. Б.*, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, mrusaltyn_80@mail.ru

**AXIOLOGICAL ANALYSIS OF SOMATOVEGETATIVE
AND EMOTIONAL-BEHAVIORAL EFFECTS IN MEDICAL STUDENTS
FROM INDIA DURING THE PERIOD OF ADAPTATION TO STUDYING
AT KYRGYZ-RUSSIAN SLAVIC UNIVERSITY**

©*Niyazalieva A.*, SPIN-code: 4571-7133, Ph.D., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, niiazalieva3105@mail.ru

©*Sologubov T.*, Ph.D., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, Sologudova.t@list.ru

©*Kurmanbakiev Yu.*, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, umailr@mail.ru

©*Moldanasirov R.*, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, mrusaltyn_80@mail.ru

Аннотация. Настоящая статья посвящена аксиологическому анализу соматовегетативных и эмоционально-поведенческих проявлений у студентов-иностранцев первого курса медицинского факультета КРСУ. Исследование проводилось с использованием анкетирования, включающего 27 вопросов, объединённых в четыре блока: вегетативные проявления, тревожные и навязчивые состояния, эмоциональная возбудимость и черты характера. Полученные данные анализировались с помощью метода «VassarStats» для выявления достоверных различий между юношами и девушками. Выявлены значимые различия по ряду признаков, отражающих уровень адаптации и эмоциональной устойчивости студентов в начале обучения. Выявлено, что значительная часть студентов находится в преморбидном состоянии, что обуславливает необходимость внедрения системы донологической диагностики в образовательный процесс. Авторы подчеркивают, что формирование у студентов устойчивой мотивации к самооздоровлению и применение профилактических немедикаментозных мероприятий являются важнейшими направлениями укрепления здоровья и физической реабилитации обучающихся.

Abstract. This article is devoted to the axiological analysis of somatovegetative and emotional-behavioral manifestations in first-year foreign students of the medical faculty of KRSU. The study was conducted using a questionnaire that included 27 questions, divided into four blocks: vegetative

manifestations, anxiety and obsessive states, emotional excitability and character traits. The obtained data were analyzed using the VassarStats method to identify significant differences between boys and girls. Significant differences were found in a number of characteristics reflecting the students' level of adaptation and emotional resilience at the beginning of their studies. It was revealed that a significant portion of students are in a premorbid state, which necessitates the introduction of a pre-clinical diagnostic system into the educational process. The authors emphasize that developing students' sustainable motivation for self-healing and the use of preventive non-drug measures are the most important areas for improving the health and physical rehabilitation of students.

Ключевые слова: предболезнь, аксиологический анализ, донозологическая диагностика, иностранные студенты, самооздоровление, профилактика, физическая реабилитация.

Keywords: pre-disease, axiological analysis, pre-clinical diagnostics, foreign students, self-healing, prevention, physical rehabilitation.

На сегодняшний день в высших учебных заведениях Кыргызстана обучаются тысячи иностранных граждан, значительную часть которых составляют студенты из Индии [1].

При этом медицина выступает для них ключевым и наиболее востребованным направлением подготовки (<https://clck.ru/3RiAJr>).

В консенсусном заявлении Австралии и Новой Зеландии отмечается, что у студентов-медиков чаще наблюдается депрессия и выгорание, чем у их сверстников из других дисциплин, и что психологический стресс негативно влияет на профессиональное поведение и эмпатию [2].

Иностранные студенты могут столкнуться с дополнительными проблемами, такими как стресс аккультурации, языковой барьер и разлука с семьей. Особый интерес представляет выявление признаков преморбидного состояния, так как иностранные студенты, прибывая на обучение, уже имеют устойчивые бытовые и культурные привычки, сложившиеся в семье и обществе. Эти особенности могут способствовать формированию продромального фона, который при неблагоприятных условиях способен трансформироваться в различные функциональные нарушения или заболевания.

Целью настоящего исследования является аксиологический анализ соматовегетативных и эмоционально-поведенческих проявлений у студентов-медиков из Индии в период адаптации к обучению в КРСУ, а также разработка рекомендаций по внедрению системы донозологической диагностики и формированию навыков самооздоровления в условиях высшего учебного заведения.

Материалы и методы исследования

Поперечный опрос, состоящий из 27 вопросов и оцениваемых 63 признаков, был проведен среди 86 иностранных студентов-медиков первого курса (53 юноши и 33 девушки) в возрасте 17–19 лет.

Вопросы были сгруппированы в четыре блока: вегетативные проявления; тревожность и навязчивые проявления; эмоциональная возбудимость и импульсивность; черты характера и поведенческие установки. Каждый признак оценивался по 4-балльной шкале (0 = нет признаков, 1 = редко, 2 = часто, 3 = постоянно).

Статистический анализ проводился с использованием онлайн-инструмента VassarStats; уровень значимости был установлен на уровне $p < 0,05$ [3].

Результаты и их обсуждение

Большинство обследованных студентов находятся в состоянии предболезни, что подчёркивает необходимость внедрения доно-зологической диагностики как обязательного компонента обследования студентов в вузовских поликлиниках. Поскольку студентам предстоит длительное обучение, особое значение приобретает развитие системы самооздоровления – комплекса немедикаментозных мероприятий, осуществляемых силами самих студентов и направленных на укрепление здоровья, повышение адаптационных возможностей организма и профилактику заболеваний [4, 5].

Важно подчеркнуть, что самооздоровление не подменяет врачебную помощь, а дополняет и предваряет лечебно-восстановительные мероприятия. Настоящая работа является продолжением ранее опубликованного исследования «Компаративный анализ анкетирования предболезни юношей и девушек иностранных студентов начального курса обучения» [6].

В исследовании внимание уделено состоянию «предболезни» — периоду между здоровьем и заболеванием, когда организм уже подаёт сигналы неблагополучия в виде функциональных сбоев. На формирование этих проявлений оказывают влияние приобретённые привычки, семейное воспитание, особенности образа жизни и межличностные отношения, что отражает долговременные психофизиологические процессы в становлении личности. Данные собственных исследований представлены в Таблицах 1, 2.

Таблица 1

СТАТИСТИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ СОСТОЯНИЯ ПРЕДБОЛЕЗНИ МЕЖДУ ЮНОШАМИ И ДЕВУШКАМИ ИНДУСАМИ ПЕРВОГО КУРСА КРСУ

Признаки	Частота проявления и сила (выраженность)			
	0	1	2	3
<i>Замечаете ли Вы:</i>				
<i>Вегетативные (соматовегетативные) проявления</i>				
1. Сердцебиение, повышенную потливость	0.724	0.221	N/A	N/A
2. Тики, дрожание пальцев и век	0.242	0.823	N/A	N/A
3. Нарушение речи при волнении	0.851	0.851	0.421	N/A
4. Обмороки	0.070	0.091	N/A	N/A
5. При волнении ощущение «ком» в горле	0.167	0.024*	0.324	0
6. Травмы головы (ушибы, сотрясения)	0.047*	N/A	N/A	N/A
7. Распирающую боль в голове. Головокружения.	0.0005*	0.005*	N/A	N/A
<i>Тревожные и навязчивые проявления</i>				
1. Немотивированные страхи	0.441	0.636	N/A	N/A
2. Мнительность	0.136	0.156	0.189	0
3. Вера в приметы (как отражение тревожности, магического мышления)	0.072	0.103	N/A	0.103
4. Навязчивые мысли, движение	0.0007*	0.428	N/A	N/A
5. Постоянные сомнения во всем	0.0002*	0.289	N/A	N/A
<i>Эмоциональная возбудимость и импульсивность</i>				
1. Эмоциональная несдержанность	0.0002*	0.428	N/A	N/A
2. Высокомерие, надменность (как часть аффективной неустойчивости)	0.876	0.482	0.800	N/A
3. Упрямство	0.0002*	0.556	N/A	N/A
4. Импульсивность (эмоциональная взрывчатость)	0.044*	0.023*	N/A	N/A
5. Злобность	0.193	0.058	N/A	N/A
6. Тиранство по отношению в близким	0.002*	N/A	N/A	N/A
<i>Черты характера и поведенческие установки</i>				

Признаки	Частота проявления и сила (выраженность)			
Замечаете ли Вы:	0	1	2	3
1. Склонность к фантазированию	0.059	0.723	N/A	N/A
2. Внушаемость (доверчивость)	0.958	0.490	0.411	N/A
3. Капризность	0.014*	0.918	N/A	N/A
4. Кокетливость	0.024*	N/A	N/A	N/A
5. Демонстративное показное поведение	0.325	0.242	N/A	N/A
6. Желание командовать, понукать	0.313	0.621	N/A	N/A
7. Нелюдимость	0.772	0.107	N/A	N/A
8. Неуживчивость	0.207	0.0004*	N/A	N/A
9. Одержимость идеями, влечениями	0.002	0.129	0.129	N/A

Примечание: значения N/A отмечались в случаях, когда частота встречаемости признаков в выборке была меньше 5, что делало статистическую оценку некорректной. * различия статистически значимы ($P < 0.05$)

Таблица 2

КОЛИЧЕСТВО ДОСТОВЕРНЫХ РАЗЛИЧИЙ ПО ПРИЗНАКАМ

Блок признаков	$P < 0.05$	Основные проявления
Вегетативные проявления	4	головные боли, головокружения, травмы головы, ощущение кома в горле
Тревожные и навязчивые состояния	2	навязчивые мысли, страхи, сомнения
Эмоциональная возбудимость	4	несдержанность, упрямство, импульсивность, тиранство
Черты характера	3	капризность, кокетливость, неуживчивость

По результатам статистического анализа (Таблица 1, 2) все физиологические реакции студентов были распределены на четыре блока: вегетативные (соматовегетативные) проявления; тревожные и навязчивые проявления; эмоциональная возбудимость и импульсивность; черты характера и поведенческие установки.

Вегетативные проявления. Большинство студентов отметили отсутствие (0 баллов) выраженных соматовегетативных нарушений, что свидетельствует о достаточной устойчивости нервной системы. Редко встречались такие признаки, как сердцебиение и повышенная потливость, что можно рассматривать как проявление адаптационного напряжения в условиях учебного стресса. Тики, дрожание пальцев, нарушение речи при волнении и обмороки встречались единично, преимущественно как редкие (1 балл) проявления. Отмеченное студентами ощущение «кома в горле при волнении» также носило редкий и незначительный характер ($p > 0.05$). Полученные данные подтверждают устойчивое вегетативное равновесие у иностранных студентов, особенно на раннем этапе обучения.

Тревожные и навязчивые проявления. Показатели тревожных состояний в целом были низкими. Немотивированные страхи и мнительность встречались редко и не имели статистически значимых различий между юношами и девушками. Интерес вызывает умеренно выраженное «магическое мышление» и вера в приметы, встречающиеся как единичные случаи. Это, вероятно, отражает культурные и религиозные особенности студентов из Индии и не свидетельствует о патологической тревожности. Навязчивые мысли ($p = 0.0007^*$) и постоянные сомнения ($p = 0.002^*$) отмечены как редкие или эпизодические проявления, что можно рассматривать как естественную реакцию адаптации в новой социокультурной среде.

Эмоциональная возбудимость и импульсивность. Результаты анкетирования показывают, что студенты характеризуются эмоциональной устойчивостью. Признаки импульсивности,

несдержанности и аффективной неустойчивости встречались редко. Эмоциональная несдержанность и упрямство имели статистически значимые различия ($p < 0.002^*$), однако в целом проявлялись на низком уровне (0–1 балл). Злобность и тиранство по отношению к близким были практически отсутствующими, что отражает адекватное эмоциональное поведение и высокий уровень социальной адаптации студентов. Такие результаты согласуются с данными литературы, указывающими, что лица с хорошо выраженными механизмами психосоциальной адаптации способны вытеснять дестабилизирующие психогенные стимулы, сохраняя внутреннее равновесие [7].

Черты характера и поведенческие установки. Анализ данного блока показал, что среди студентов преобладают адаптивные личностные черты. Склонность к фантазированию, внушаемость и доверчивость отмечались в умеренной степени и не носили патологического характера. Признаки капризности ($p = 0.014^*$) и кокетливости ($p = 0.024^*$) встречались редко, а демонстративное поведение и стремление командовать – единично, что характерно для естественных социальных реакций молодёжи. Показатели нелюдимости и неуживчивости ($p = 0.0004^*$) были минимальными, что свидетельствует о высокой коммуникативной активности студентов. Одержимость идеями и влечениями в умеренной степени проявлялась у части студентов и, по-видимому, отражает мотивационную направленность и целеустремлённость личности [8, 9].

Заключение

У студентов первого курса выявлены различия между юношами и девушками по ряду соматовегетативных и эмоциональных признаков, что отражает различия в адаптационных механизмах. Наибольшее количество достоверных различий отмечено в блоке «Эмоциональная возбудимость», что может быть связано с повышенной психоэмоциональной нагрузкой и недостаточной стрессоустойчивостью в начале обучения. В целом, полученные данные позволяют заключить, что иностранные студенты первого курса медицинского факультета обладают высокими адаптационными возможностями, устойчивой вегетативной и эмоциональной регуляцией, что способствует их успешному обучению. Выявленные отдельные проявления предболезненных состояний не носят патологического характера, а отражают естественные адаптационные реакции в период профессионального становления. Эти результаты подчёркивают важность формирования у студентов навыков саморегуляции и самооздоровления, которые должны стать элементом образовательной и профилактической работы в вузе. Полученные результаты указывают на необходимость психофизиологического сопровождения студентов, направленного на формирование навыков саморегуляции и профилактику предболезненных состояний

Список литературы:

1. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики. Численность студентов из стран вне СНГ. Бишкек, 2023.
2. Kemp S., Hu W., Bishop J., Forrest K., Hudson J. N., Wilson I., Wearn A. Medical student wellbeing—a consensus statement from Australia and New Zealand // BMC medical education. 2019. V. 19. №1. P. 69. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1505-2>
3. Lowry R. VassarStats: website for statistical computation. Vassar College, 2004.
4. Иванов А. А., Полиевский С. А. Актуализация системы самооздоровления студентов-спортсменов // Образование и саморазвитие. 2010. №6. С. 24-32.
5. Перхуров Д. М. Очерки донозологической функциональной диагностики в спорте. М., 2006. 152 с.
6. Ташметова В. А., Столярова Я. С., Ниязалиева А. Д., Алымбаева Н. Э. Компаративный анализ анкетирования предболезни юношей и девушек иностранных студентов начального

курса обучения // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №10. С. 212-218.
<https://doi.org/10.33619/2414-2948/119/27>

7. Жигинас Н. В. Теоретические и научно-практические подходы к решению проблемы дезадаптации // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2010. №5. С. 119-122.

8. Комарова С. В., Копылова С. Н. Эмоциональное благополучие студентов разных направлений подготовки // Форум молодых ученых. 2018. №12-2 (28). С. 1054-1059.

9. Журавлев А. Л. Психология совместной деятельности. М., 2005. 640 с.

References:

1. Natsional'nyi statisticheskii komitet Kyrgyzskoi Respubliki. Chislennost' studentov iz stran vne SNG (2023). Bishkek. (in Russian).

2. Kemp, S., Hu, W., Bishop, J., Forrest, K., Hudson, J. N., Wilson, I., ... & Wearn, A. (2019). Medical student wellbeing—a consensus statement from Australia and New Zealand. *BMC medical education*, 19(1), 69. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1505-2>

3. Lowry, R. (2004). *VassarStats: website for statistical computation*. Vassar College.

4. Ivanov, A. A., & Polievskii, S. A. (2010). Aktualizatsiya sistemy samoozdorovleniya studentov-sportsmenov. *Obrazovanie i samorazvitie*, (6), 24-32. (in Russian).

5. Perkhurov, D. M. (2006). Ocherki donozologicheskoi funktsional'noi diagnostiki v sporte. Moscow. (in Russian).

6. Tashmetova, V., Stolyarova, Ya., Niyazalieva, A., & Alymbaeva, N. (2025). Comparative Analysis of the Questionnaire of Previous Disease of Boys and Girls of Foreign Students of the Primer Year of Study. *Bulletin of Science and Practice*, 11(10), 212-218. (in Russian).
<https://doi.org/10.33619/2414-2948/119/27>

7. Zhiginas, N. V. (2010). Teoreticheskie i nauchno-prakticheskie podkhody k resheniyu problemy dezadaptatsii. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, (5), 119-122. (in Russian).

8. Komarova, S. V., & Kopylova, S. N. (2018). Emotsional'noe blagopoluchie studentov raznykh napravlenii podgotovki. *Forum molodykh uchenykh*, (12-2 (28)), 1054-1059. (in Russian).

9. Zhuravlev, A. L. (2005). *Psikhologiya sovместnoi deyatel'nosti*. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
15.12.2025 г.

Принята к публикации
26.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Ниязалиева А. Д., Сологубова Т. И., Курманбакиев Ю. М., Молдонасиров Р. Б. Аксиологический анализ соматовегетативных и эмоционально-поведенческих проявлений у студентов медиков из Индии в период адаптации к обучению в Кыргызско-Российском славянском университете // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 557-562.
<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/63>

Cite as (APA):

Niyazalieva, A., Sologubov, T., Kurmanbakiev, Yu., & Moldanasirov, R. (2026). Axiological Analysis of Somatovegetative and Emotional-Behavioral Effects in Medical Students from India during the Period of Adaptation to Studying at Kyrgyz-Russian Slavic University. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 557-562. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/63>

UDC 316.614

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/64>

THE DESTRUCTIVE INFLUENCE OF THE INTERNET ON THE PERSONALITY FORMATION OF CHILDREN AND ADOLESCENTS

©*Ermekova A.*, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan
©*Saipidinova D.*, Kyrgyz-Uzbek International University
named after B. Sydykov, Osh, Kyrgyzstan

РАЗРУШИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

©*Эрмекова А. А.*, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан
©*Сайпидинова Д. А.*, Кыргызско-Узбекский международный
университет им. Б. Сыдыкова, г. Ош, Кыргызстан

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of the negative psychological, social, and cognitive impacts of the internet, social media, and influencers on the personality development of children and adolescents. While innovative technologies expand the lives of young people, issues such as internet addiction, identity confusion, and deficiencies in social communication present serious challenges to adolescent psychology. The article examines the causes and mechanisms of these problems through statistical and empirical research and offers practical recommendations for addressing and mitigating their effects.

Аннотация. Исследуется негативное психологическое, социальное и когнитивное влияние интернета, социальных сетей и инфлюенсеров на формирование личности детей и подростков. Несмотря на то, что инновационные технологии расширяют жизненное пространство молодежи, такие проблемы, как интернет-зависимость, нарушения самоидентификации, дефицит живого общения и другие риски, создают серьёзные вызовы для психологии подростков. В статье анализируются причины и механизмы этих явлений, опираясь на статистические и эмпирические исследования, а также предлагаются практические рекомендации по минимизации их последствий.

Keywords: internet, social media, influencers, adolescent psychology, personality development, internet addiction, self-esteem, social interaction, media literacy.

Ключевые слова: интернет, социальные сети, инфлюенсеры, психология подростков, формирование личности, интернет-зависимость, самооценка, социальное общение, медиаграмотность.

The Internet is one of the most significant technological breakthroughs of the 21st century. It has accelerated access to information, simplified communication, and strengthened the global flow of data. At the same time, it has introduced a constant stream of information that significantly influences the worldview and psychological development of younger generations. Children and adolescents represent a particularly sensitive demographic, as their cognitive, social, and emotional skills are still actively forming. For them, the internet serves as a tool for learning, entertainment, social interaction, and self-expression.

However, despite its numerous advantages, the internet also poses serious psychological and developmental risks. These include dependency on digital media, disruption of self-identity, difficulties in real-life communication, and a blurring of the boundary between virtual and real life. Children and adolescents are especially vulnerable to these influences due to the ongoing formation of their personality and psychological resilience.

This article aims to explore and scientifically examine the negative impact of the internet and social media on the personality development of children and adolescents. It seeks to identify key mechanisms underlying these effects and provide practical recommendations for prevention. The discussion focuses on issues such as internet addiction, impaired self-perception, communication challenges, and the psychological consequences of excessive immersion in virtual environments.

Therefore, a comprehensive examination of the impact of the internet and social media on the psycho-emotional development of adolescents, along with preventative measures against associated risks, has become a relevant scientific and practical issue today.

The influence of the internet on human psychology has emerged as one of the core subjects of numerous interdisciplinary studies in recent years, particularly in the fields of psychology, pedagogy, and sociology. The rapid advancement of communication technologies and the widespread use of social media have fundamentally transformed people's daily lives — especially those of adolescents.

It is also essential to consider the internet's influence on national identity and language. Scholar Zh. T. Kadenova highlights the impact of the internet on native languages as follows: "With each passing day, the world becomes increasingly complex. The entire planet is interconnected by internet networks, and any information can be disseminated via informational websites and social networks. People around the world primarily communicate in a few dominant languages (English, Chinese, German, French, Russian), while other languages face the threat of extinction. In the age of globalization, people are becoming more alike, and national customs, traditions, and cultures are gradually being forgotten" [1].

Adolescents actively use social media platforms to access information, establish social connections, and define their place in society. While these digital resources offer opportunities for learning, creativity, and social self-affirmation, they also pose significant psychological risks in certain cases.

In particular, adolescents' self-esteem is often shaped by stereotypical models presented through social media. As a result, young people may face challenges such as constant comparison with others, the creation of idealized virtual identities, and the pressure to conform to these unrealistic standards. Such dynamics can negatively impact key psychological processes, including self-acceptance, personal integrity, and emotional stability.

Social media influencers—individuals with large-scale audiences across digital platforms—often serve as role models, image-setters, and ideals for youth. The content shared by these influencers creates what is known as a parasocial relationship with their audience—an illusion of a quasi-real interaction between the user and the influencer [2].

This relationship exerts emotional influence and motivates users to align themselves with the influencer's values and worldview. Psychological literacy refers to an individual's ability to understand and manage their own mental state, emotions, and stress factors. In contemporary research, this concept is considered a key factor in preventing mental health disorders, fostering self-awareness, and promoting help-seeking behavior [3].

Mental health-related content available on the internet—such as posts or videos about emotional well-being—can play a vital role in increasing young people's psychological literacy. However, when such content is presented or interpreted out of context, it may reinforce psychological stereotypes and misconceptions, potentially causing more harm than good [4].

Internet addiction is becoming an increasingly prevalent issue, especially among adolescents, as virtual interactions start to replace real-life social connections. This shift negatively affects their social and cognitive development. Moreover, one of the most alarming trends observed globally — and increasingly in Kyrgyz society — is the erosion of face-to-face family communication. Not only children and teenagers, but also parents are becoming dependent on digital media. Rather than engaging in meaningful conversations with their children, many parents now spend considerable time on social media platforms [5].

As a result, core family values and child-parent interactions are being neglected, while gaining “likes” and followers online is prioritized. Unfortunately, this shift has led to various negative behavioral outcomes, which are becoming more frequent and normalized in society. The Emergence of Internet Addiction and Its Psychological Consequences Among Adolescents. The development of internet addiction among adolescents is influenced by a variety of factors. At the core lies the adolescent’s personal identity formation—a critical developmental process involving the understanding of one’s self and values. Social media, particularly the portrayal of “ideal” lives by influencers through filtered images and the pursuit of likes, can significantly disrupt young people's ability to form a stable and authentic self-image. This often leads to: social Comparison: Adolescents may feel inferior when comparing themselves to seemingly perfect online personas; depression: A decline in self-esteem and confidence; loss of Emotional Balance: Difficulty in interpreting and regulating personal emotions; these effects underline the strong role social media influencers play in shaping youth behavior, as adolescents tend to form quick emotional attachments to these figures.

Additionally, internet-based communication is replacing real-life social interaction among youth, leading to. Deterioration of face-to-face communication: In-person conversations are increasingly replaced by chats and emojis. Decline in communicative skills: Verbal expression becomes less clear, and emotional conveyance is weakened. Increase in misunderstandings: Adolescents struggle to navigate real-world social situations due to underdeveloped interpersonal skills.

Children often experience difficulties in interpreting emotional signals in real-life interactions, which negatively affects the development of their social skills. Negative or insufficient real-world communication experiences can result in reduced empathy, misinterpretation of emotions, and weakened interpersonal competence.

Several features of online platforms contribute to this effect: an abundance of positive stimuli (likes, comments, reactions); instant actions and immediate feedback; access to personal information; gamified elements (such as games, rankings, and badges).

Children and adolescents tend to perceive these digital stimuli as forms of emotional reward, which may lead to psychological dependence. Moreover, the content algorithms used by social media and video platforms are designed to cater to the user’s interests, thereby reinforcing engagement and increasing the risk of digital addiction. A number of empirical studies have shown that excessive engagement with the internet can lead to various negative psychological effects in adolescents, including: anxiety and restlessness — often linked to constant social comparison, symptoms of depression — resulting from the discrepancy between idealized virtual representations and real life, sleep disturbances — due to prolonged screen time, especially before bedtime, low self-esteem — caused by unmet expectations and unachieved goals in real life.

On social media platforms, users typically present only the most desirable moments of their lives. Adolescents, being in the process of identity formation, often accept these representations as realistic standards, which can lead to: emotional distress from comparing themselves to others, internalization of unrealistic ideals, detachment from attainable, real-world goals, dissociation — a psychological state of disconnect from reality [6-8].

Overvaluing online presence can lead to the distortion of personal identity. Adolescents may begin to prioritize their virtual “self-image” over their authentic sense of self. This tendency can result in: identity fragmentation; psychological instability; loss of life direction and personal goals.

For adolescents, understanding and accepting their core identity is a crucial part of psychological development. How they evaluate themselves, envision their future self, and interact with society directly influences the process of identity formation [8].

Social media platforms often expose youth to curated and idealized images of others. As a result, adolescents are more likely to engage in upward social comparisons. Psychological research shows that such comparisons frequently lead to: low self-confidence; persistent self-evaluation against unrealistic standards.

These internal conflicts may hinder the formation of a stable, resilient personality. Digital communication plays a significant role in the everyday interactions of modern youth. However, alongside its advantages, several critical drawbacks have been identified. Communication without live interpersonal interaction reduces the ability to interpret emotional signals such as tone of voice, facial expressions, and body language. This, in turn, contributes to: a decline in social skills; difficulty in recognizing natural interpersonal differences; challenges in expressing thoughts clearly; increased emotional instability and feelings of loneliness. Emotional instability and loneliness are key psychological consequences frequently observed among adolescents who spend excessive time on the internet and social media platforms. As face-to-face interaction decreases, young people tend to rely more heavily on virtual communication.

In digital environments, it becomes difficult to fully understand emotions, provide support, or build warm interpersonal relationships. This leads to emotionally distant and artificial interactions, which can hinder the development of empathy and deeper social connections.

As a result: adolescents may struggle to express their emotions appropriately and experience difficulties in understanding the emotions of others; despite having many virtual “friends,” they begin to feel lonely due to the lack of genuine emotional support; these factors often contribute to emotional instability, increased anxiety, and, in some cases, depressive symptoms. In summary, the deeper young people immerse themselves in the virtual world, the more they distance themselves from authentic social interactions, leading to a heightened sense of loneliness and emotional emptiness. Adolescents who increasingly rely on social media as a primary means of communication risk undervaluing real-life interpersonal relationships. Compared to face-to-face interactions, virtual communication tends to be emotionally shallow, which reinforces feelings of isolation and social withdrawal. The global digital space cannot fully replace the social environment of real life. The gap between virtual and actual reality leaves profound psychological and cognitive impacts on youth, shaping how they form identity, relationships, and emotional resilience.

Real life is defined by emotional connections, meaningful responses, and physical engagement. Face-to-face interaction, the perception of human emotions, and the evaluation of immediate reactions are all essential components in the development of one’s personality and identity. In contrast, the virtual world represents a sublimated reality, constructed through visual content and digitally enhanced images. Online, idealized versions of life are often displayed—versions that rarely align with real-life behavior or experiences. Young people, when comparing themselves to these virtual ideals, frequently face challenges in identifying genuine values and may struggle to distinguish between constructed digital personas and authentic personal identity.

To reduce the negative impact of the internet, it is necessary to implement the following practical measures:

1. Integration of Media Literacy into School Curricula. Educational institutions should incorporate subjects that teach digital literacy, emotional intelligence, and the risks associated with

internet use. This will equip young people with the knowledge and skills to use online platforms responsibly and safely.

2. Parental Education. Parents should not only monitor their children's internet usage but also be educated about healthy digital habits and the psychological effects of excessive screen time. This will help them guide their children more effectively.

3. Community and Psychological Support. Schools should involve professional psychologists, organize training sessions to prevent internet addiction, and establish emotional support centers. Such measures are crucial for protecting and strengthening the mental health of young people. Adolescents who spend excessive time online often struggle with identity formation and self-understanding. The use of social media is significantly correlated with increased feelings of loneliness and symptoms of depression among adolescents. Virtual content has a direct negative impact on children's mental health. Their research highlights how idealized images and narratives on the internet distort self-perception and hinder the development of a stable personal identity.

Based on the conducted research, the psychological, cognitive, and social negative impacts of the internet and social media on the identity formation of children and adolescents have been extensively examined. Drawing on empirical and theoretical sources, the study identified key risk factors such as excessive dependency on internet and social media content, heightened social comparison, social isolation, and the blurring of boundaries between virtual and real life.

These factors significantly hinder the development of core personal qualities in adolescents, adversely affecting their psycho-emotional stability and social adaptation within society. Consequently, phenomena such as decreased self-esteem, depressive states, emotional instability, and difficulties in social integration may arise among children and youth.

To mitigate the negative effects of the internet, it is recommended to introduce media literacy programs within the educational system, provide training for parents, and strengthen psychological support mechanisms at the school level. These measures will facilitate a safer and healthier digital environment for young people, promoting their successful adaptation in the digital age.

To prevent and minimize such problems, a systematic and comprehensive approach is required. For example, it is crucial to enhance media literacy, strengthen the roles of parents and teachers in digital education, and develop psychological support services within educational institutions. Additionally, it is important to develop strategic policies at the state level aimed at protecting the digital safety and health of children and adolescents.

Given the deep integration of the internet into everyday life, supporting the identity formation of children and adolescents is a shared responsibility of society, the education system, and families.

References:

1. Kadenova, Zh. T. (2017). Pedagogicheskie funktsii narodnoi traditsionnoi kul'tury v global'nom mire. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, (2-5), 26-29. (in Russian).
2. Bakirova, A. Zh. (2021). Internetin zhashtardyn insandyk kalyptanyshyna tiigizgen taasir. Bishkek. (in Russian).
3. Musaev, Zh. M. (2018). Zhashtar zhana maalyamat meikindigi. Bishkek. (in Russian).
4. Kirillova, N. V. (2017). Internet-zavisimost' u podrostkov: diagnostika i profilaktika. St. Petersburg. (in Russian).
5. Kadenova, Zh. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Organizing Students' Independent Work. *Bulletin of Science and Practice*, 11(2), 458-462. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/57>
6. Shneider, L. B. (2015). Psikhologiya podrostka. Moscow. (in Russian).

7. Young, K. S. (1998). Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder. *Cyberpsychology & behavior*, 1(3), 237-244.
8. Kadenova Z. T., Akparalieva M. A. Functions of Anglicisms in Youth Slang: an Example of Youth Slang in Kyrgyzstan // *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*. 2025. №3-2 (102). С. 176-179. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2025-3-2-176-179>
9. Turkle, S. (2023). Always-on/always-on-you: The tethered self. In *Social Theory Re-Wired* (pp. 485-495). Routledge.

Список литературы:

1. Каденова Ж. Т. Педагогические функции народной традиционной культуры в глобальном мире // *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. 2017. №2-5. С. 26-29.
2. Бакирова А. Ж. Интернеттин жаштардын инсандык калыптанышына тийгизген таасир. Бишкек, 2021.
3. Мусаев Ж. М. Жаштар жана маалымат мейкиндиги. Бишкек: Билим, 2018.
4. Кириллова Н. В. Интернет-зависимость у подростков: диагностика и профилактика. СПб.: Речь, 2017.
5. Kadenova Zh. The Role of Artificial Intelligence in Organizing Students' Independent Work // *Бюллетень науки и практики*. 2025. Т. 11. №2. С. 458-462. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/57>
6. Шнейдер Л. Б. Психология подростка. М.: Академия, 2015.
7. Young K. S. Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder // *Cyberpsychology & behavior*. 1998. V. 1. №3. P. 237-244.
8. Kadenova Z. T., Akparalieva M. A. Functions of Anglicisms in Youth Slang: an Example of Youth Slang in Kyrgyzstan // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2025. №3-2 (102). С. 176-179. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2025-3-2-176-179>
9. Turkle S. Always-on/always-on-you: The tethered self // *Social Theory Re-Wired*. Routledge, 2023. P. 485-495.

Поступила в редакцию
24.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Ermekova A., Saipidinova D. The Destructive Influence of the Internet on the Personality Formation of Children and Adolescents // *Бюллетень науки и практики*. 2026. Т. 12. №2. С. 563-568. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/64>

Cite as (APA):

Ermekova, A., & Saipidinova, D. (2026). The Destructive Influence of the Internet on the Personality Formation of Children and Adolescents. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 563-568. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/64>

УДК 37.013.613.9.

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/65>

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ К ОБУЧЕНИЮ ШКОЛЬНИКОВ ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ

©*Укелеева А. З.*, ORCID: 0009-0002-7222-3177, SPIN-код: 8073-4601, канд. хим. наук,
Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан, ukeleeva-astra@mail.ru

SCIENTIFIC AND THEORETICAL FOUNDATIONS OF TEACHER TRAINING IN TEACHING SCHOOLCHILDREN TO LEAD A HEALTHY LIFESTYLE

©*Ukeleeva A.*, ORCID: 0009-0002-7222-3177, SPIN-code: 8073-4601, Ph.D., Kyrgyz National
University named after Ju. Balasagyn Kyrgyz, Bishkek, Kyrgyzstan, ukeleeva-astra@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются научно-теоретические основы и практические пути подготовки будущих учителей к формированию у школьников навыков здорового образа жизни. Актуальность исследования обусловлена тем, что в условиях глобализации, роста образовательных требований и ухудшения здоровья подрастающего поколения особое значение приобретает компетентность педагогов в вопросах сохранения и укрепления здоровья детей. Формирование культуры здорового образа жизни учащихся невозможно без целенаправленной и системной подготовки педагогических кадров, способных интегрировать здоровье-сберегающие технологии в учебно-воспитательный процесс. Анализируются современные подходы к педагогическому сопровождению здоровьесбережения, рассматриваются психолого-педагогические аспекты формирования мотивации школьников к здоровому образу жизни, а также выделяются ключевые профессиональные компетенции, необходимые учителю для успешной реализации данной задачи. Особое внимание уделено зарубежному и отечественному опыту, демонстрирующему эффективность комплексного подхода, включающего образовательные, воспитательные и социальные компоненты. Практическая часть работы направлена на раскрытие конкретных методов, форм и средств подготовки будущих учителей: применение интерактивных технологий, проектной деятельности, тренингов, моделирование здоровьесберегающих ситуаций на уроках и внеурочных занятиях. Подчеркивается важность междисциплинарного взаимодействия, сотрудничества с родителями и медицинскими специалистами. Кроме того, подчеркивается необходимость формирования у будущих педагогов устойчивых профессиональных ценностей, ориентированных на пропаганду здоровья, а также развитие их способности анализировать и корректировать собственные педагогические стратегии. Результаты исследования показывают, что успешная подготовка педагогов к формированию у школьников здорового образа жизни требует комплексного и непрерывного подхода, объединяющего теоретические знания, методические умения, практический опыт и личностную позицию учителя, ориентированную на высокую значимость здоровья как основной жизненной ценности.

Abstract. This paper examines the scientific and theoretical foundations as well as the practical approaches to preparing future teachers for developing healthy lifestyle skills among schoolchildren. The relevance of the study is determined by the growing demands of globalization, increasing educational requirements, and the decline in the health of the younger generation, which highlight the importance of teachers' competence in preserving and strengthening children's health. The formation

of a healthy lifestyle culture among students is impossible without systematic and targeted preparation of pedagogical staff capable of integrating health-preserving technologies into the educational process. The paper analyzes modern approaches to pedagogical support for health preservation, explores the psychological and pedagogical aspects of motivating students to adopt a healthy lifestyle, and identifies key professional competencies necessary for teachers to successfully carry out this task. Special attention is given to both international and national practices that demonstrate the effectiveness of a comprehensive approach combining educational, developmental, and social components. The practical section focuses on specific methods, forms, and tools for preparing future teachers: the use of interactive technologies, project-based learning, training sessions, and the modeling of health-preserving situations during lessons and extracurricular activities. The study also emphasizes the importance of interdisciplinary cooperation, collaboration with parents, and interaction with medical professionals. Additionally, it highlights the need to cultivate strong professional values among future teachers, including commitment to health promotion and the ability to analyze and refine their own pedagogical strategies. The findings show that successful preparation of teachers for promoting healthy lifestyles among schoolchildren requires a continuous and holistic approach that integrates theoretical knowledge, methodological skills, practical experience, and a personal commitment to recognizing health as a fundamental life value.

Ключевые слова: здоровье, культура здорового образа жизни, учителя, повседневное поведение подростков, школьная среда, теория компетентности.

Keywords: health, healthy lifestyle culture, teachers, everyday behavior of teenagers, school environment, theory of competence.

Одним из ключевых трендов современной системы образования является повышение качества человеческих ресурсов, включая сохранение и развитие психической устойчивости и социальной компетентности. В XXI веке значение здоровья выходит за рамки медицинской категории и превращается в фактор социально-экономической стабильности, интеллектуального потенциала и национальной безопасности. Поэтому культура здорового образа жизни становится совместным стратегическим направлением государственной политики, здравоохранения и образовательной системы. Здоровый образ жизни – одно из стратегических направлений мировой системы образования последних десятилетий. Согласно документам ЮНЕСКО и Всемирной организации здравоохранения, школьный возраст является решающим этапом ранней социализации, когда формируются поведенческие основы здоровья [7].

Следовательно, для школьников здоровый образ жизни выступает ключевым институтом самоуправления (self-management), осознания собственного тела (body awareness) и ответственного выбора. В реализации этой функции центральную роль играет учитель. Ребёнок начинает усваивать представления, ценности и модели поведения, связанные со здоровым образом жизни, именно в школьном возрасте. Школьная среда является единственным институциональным пространством, которое непосредственно влияет на ежедневное поведение ребёнка. Здесь особое значение имеет личный пример учителя, его компетентность и методическая подготовка. Мировое научное сообщество подчёркивает, что учитель является не просто распространителем культуры здоровья, а её создателем, образцом и психологически значимой фигурой [8].

Однако практика показывает, что у большинства учителей содержание компетентности, связанной со здоровым образом жизни, фрагментарно, опирается лишь на биологические

знания или ограничивается формальными объяснениями. Поэтому необходимо глубокое и системное пересмотрение теоретических основ подготовки учителя. Многие годы школьная практика ограничивала обучение здоровому образу жизни биологией, физической культурой или отдельными лекциями. При этом почти не учитывались такие факторы, как психология поведения, социальное влияние, эмоциональное развитие, мотивация. Поэтому создание научно-теоретической основы подготовки учителей по обучению здоровому образу жизни является одной из приоритетных задач современного образования.

Согласно современным научно-педагогическим подходам, учитель, обучающий здоровому образу жизни, должен рассматривать физическое и психическое развитие человека как единую систему и учитывать биопсихосоциальную природу формирования культуры здоровья.

Во-первых, учитель должен обладать глубокой когнитивной компетентностью — системными, доказательными знаниями о физиологических, психологических, гигиенических и социальных аспектах здорового образа жизни. Эти знания реализуются не на уровне эпизодических сведений, а как комплексное понимание поведенческих, мотивационных и культурных механизмов формирования привычек.

Во-вторых, современный учитель должен владеть практико-операциональной и технологической подготовкой. Это включает методы организации практических занятий, направленных на физическую активность, эмоциональную регуляцию, правильное питание, безопасное поведение и профилактику стресса. Такой учитель должен применять элементы коучинга здоровья, мотивационного интервьюирования и стратегии изменения поведения.

В-третьих, профессиональная компетентность включает эмоциональную и коммуникативную составляющие. Привычки здоровья формируются через социальное научение, поэтому учитель должен уметь выстраивать доверительные эмоциональные отношения с учениками. Эмпатия, позитивная коммуникация и поддерживающая педагогическая позиция являются такими же важными компонентами, как и методическая грамотность.

В-четвёртых, такой учитель должен быть способен к рефлексии и профессиональному развитию. Он обязан демонстрировать личный пример здорового поведения и ответственно относиться к собственной культуре здоровья. Современная наука подчёркивает, что личный пример учителя является фактором прямого влияния на формирование моделей поведения ученика.

В-пятых, учитель, обучающий здоровому образу жизни, должен обладать интегративно-методологическим мышлением — уметь объединять биологию, психологию, педагогику, воспитательную работу и социальную педагогику в единую дидактическую систему. Поскольку культура здоровья формируется не только через предметные знания, но и через создание школьной экологии, оптимизацию социальной среды и развитие ученического самоуправления, учитель должен мыслить комплексно. В итоге современная модель учителя, обучающего здоровому образу жизни, представляет собой специалиста, интегрирующего многопрофильные знания, поддерживающего физическое и психическое развитие учащихся, применяющего доказательные методы поведенческих изменений и развивающего собственную культуру здоровья [4].

Культура здорового образа жизни — много содержательное понятие, объединяющее биологические, психологические, педагогические и социальные науки. Она связана не только с физическим состоянием организма, но и с личностным развитием, социальными отношениями, эмоциональным здоровьем и системой привычек. Культура здорового образа жизни включает три крупных блока: физическое поведение, психологическое самоуправление

и влияние социальной среды. В повседневном поведении подростков эти факторы тесно взаимосвязаны.

Многочисленные исследования доказывают, что здоровый образ жизни зависит не столько от когнитивных знаний, сколько от привычек, эмоционального отношения и социального примера. В школьном возрасте эти факторы особенно чувствительны, поскольку ребёнок склонен подражать взрослым, перенимать эмоции и адаптироваться к нормам общества. Поэтому формирование здорового образа жизни в школе напрямую зависит от примера и компетентности учителя [5].

Педагогическая антропология — наука, изучающая природу человека, закономерности его развития и процесс социализации — служит фундаментальной теоретической основой обучения здоровому образу жизни. Она позволяет рассматривать биологические, психологические и социальные потребности ребёнка как единую систему [6].

Основные принципы педагогической антропологии: тело, разум, психика и социальные отношения развиваются взаимосвязанно; здоровье — не только естественное физическое состояние, но динамический компонент личности; школа — антропогенная среда физического и психического развития; учитель оказывает прямое влияние на организм, психику и социальные модели ученика. Учитель в обучении здоровому образу жизни выступает не просто информатором, а антропологическим медиатором, влияющим на личностное развитие ребёнка. Если учитель глубоко понимает антропологическую природу ребёнка, он может выбирать педагогические методы, соответствующие возрастным, физиологическим и эмоциональным особенностям ученика. Структура компетентности учителя в обучении здоровому образу жизни является комплексной и многокомпонентной [9].

В теории компетентности ключевыми исследователями являются: И. А. Зимняя — структура компетентности, психолого-педагогические основы. А. В. Хуторской — ключевые компетенции в образовании. В. В. Краевский — содержание образования, основанное на компетентности. Л. М. Митина — профессиональная компетентность педагога. Д. Равен — когнитивно-психологическая концепция компетентности. Д. Хаймс — основоположник понятия коммуникативной компетенции. Н. Хомский — идея языковой компетенции. Р. Уайт — компетентность как мотивационный компонент.

Эффективный учитель должен обладать следующими возможностями: личностно-ориентированная компетентность; применение научно обоснованных знаний; глубокое понимание здорового поведения детей; компетентность в самоуправлении здоровьем и поддержании собственных привычек; практические навыки работы; эмоциональная поддержка; сотрудничество с семьёй и обществом; организация профилактических мероприятий.

Основные компоненты компетентности включают когнитивный, психологический, поведенческий и ценностно-смысловой.

Когнитивный компонент охватывает доказательную информацию о здоровье, физиологию организма, основы здравоохранения и социального поведения.

Психологический компонент включает эмоциональный интеллект, поддержание мотивации, методы управления стрессом.

Поведенческий компонент — организация физической активности, создание условий для культуры здоровья в школе, формирование повседневных привычек.

Ценностно-смысловой компонент — личная позиция учителя, позитивное отношение к здоровью и личный пример [1].

Обучение здоровому образу жизни требует глубокого понимания психологических процессов. Мотивация детей, самоуправление, освоение привычек — ключевые темы

психологии поведения. Если учитель не способен создать благоприятный эмоциональный климат, даже самая качественная информация о здоровье не даст результата [2].

Поведенческие привычки напрямую зависят от качества эмоциональной связи между учителем и учеником. Поэтому в мировой практике применяются такие психологические методы, как мотивационное интервьюирование, позитивное подкрепление, микро-рефлексия, игровое моделирование, поведенческая активация [3].

В мире сформировались три основные модели внедрения здорового образа жизни в школьную среду. Интегрированная модель — здоровый образ жизни интегрируется во все учебные предметы. Распространена в Финляндии, Японии и Канаде. Здесь здоровье — часть образовательной философии [9].

Модель школьной культуры — школа создаёт оздоравливающую среду: ежедневная ходьба, чистая вода, антистрессовые паузы, правила безопасности, эмоциональный климат. Учителя — носители этой культуры. Успешно применяется в Австрии, Австралии и Великобритании [9].

Коучинговая модель — учитель работает как коуч по здоровью, составляет индивидуальные планы. Эффективна в США и Южной Корее [9].

В Кыргызстане в последние годы наблюдаются снижение физической активности учащихся, неправильное питание, малоподвижный образ жизни, интернет-зависимость, эмоциональное напряжение и школьный стресс. Решение этих проблем напрямую связано с подготовкой учителей по здоровому образу жизни, так как именно педагог выступает ключевой фигурой в формировании у учащихся ценностного отношения к здоровью, развитию мотивации к соблюдению здоровых привычек и осознанию ответственности за собственное физическое и психологическое благополучие. Современный учитель должен не только владеть теоретическими знаниями о здоровье и факторах, влияющих на него, но и уметь интегрировать здоровье-сберегающие технологии в учебный процесс, организовывать практическую деятельность учащихся, создавать благоприятную образовательную среду и демонстрировать личный пример. Повышение качества подготовки педагогов в этой области позволит обеспечить системный подход к формированию здорового образа жизни школьников и повысить эффективность профилактической работы в образовательных организациях.

Система обучения здоровью в школах Кыргызстана несистемная, методическая база недостаточна, уровень подготовки учителей низок. Поэтому необходимо интегрировать культуру здорового образа жизни в школьную политику, образовательные программы и систему подготовки учителей. Подготовка учителей для обучения здоровому образу жизни должна основываться на следующих принципах: интерактивность — активность, сотрудничество, рефлексия, опора на опыт; мультимодальность — развитие тела, эмоций, мышления и поведения одновременно; трансформация школьной среды — создание оздоравливающего климата.

Школьная среда должна рассматриваться не только как физическое пространство, но и как социально-психологическая среда. На формирование отношения школьников к здоровому образу жизни влияют личный пример учителя, внеклассные мероприятия, безопасная и чистая среда, эмоциональная защищённость, дружеские отношения детей, сотрудничество семьи и школы. Если среда неблагоприятна, даже самый подготовленный учитель не сможет полностью сформировать культуру здоровья.

Таким образом, обучение здоровому образу жизни — важное направление образования, требующее системного исследования. Подготовка учителей должна быть комплексной и включать биологические, психологические, социальные, антропологические и этические аспекты. Внедрение здорового образа жизни в систему школьного образования является

национальной стратегией, направленной не только на повышение качества образования, но и на сохранение интеллектуального, социального и физического потенциала будущего поколения. Такая интеграция обеспечивает формирование культуры здоровья в школе, поддержку благополучия учащихся и развитие моделей здорового поведения. Это, в свою очередь, способствует укреплению человеческого капитала, устойчивому развитию национальной экономики и улучшению качества жизни населения.

Решение этих проблем напрямую связано с подготовкой учителей по здоровому образу жизни, так как именно педагог выступает ключевой фигурой в формировании у учащихся ценностного отношения к здоровью, развитию мотивации к соблюдению здоровых привычек и осознанию ответственности за собственное физическое и психологическое благополучие. Современный учитель должен не только владеть теоретическими знаниями о здоровье и факторах, влияющих на него, но и уметь интегрировать здоровьесберегающие технологии в учебный процесс, организовывать практическую деятельность учащихся, создавать благоприятную образовательную среду и демонстрировать личный пример.

Повышение качества подготовки педагогов в этой области позволит обеспечить системный подход к формированию здорового образа жизни школьников и повысить эффективность профилактической работы в образовательных организациях. В этом контексте про логико-методологические параметры научного стиля мышления просматриваются в процессе работы учащихся с естественнонаучным материалом. При описании явления от ученика требуется указывать признаки, по которым оно проявляется, условия его протекания, связь с другими явлениями, а также примеры практического применения. При проведении физических, химических и биологических экспериментов учащиеся должны фиксировать цель, схему, ход и результаты работы. Они должны уметь осуществлять индуктивные и дедуктивные умозаключения, формулировать и обосновывать гипотезы, проводить мысленный эксперимент, делать выводы. Раскрывая теорию, ученик представляет её опытное обоснование, основные понятия, законы, принципы, следствия и практические приложения, указывая границы применения.

Конкретные изложения этих компонентов естественнонаучного содержания должны выполняться с использованием современной научной терминологии, символики, схем и графиков. В требованиях к знаниям, умениям и критериям их оценки отражены принципы научного стиля мышления, включая способность раскрывать причинно-следственные связи, пользоваться сравнением, анализом, синтезом, систематизацией, обобщением, наблюдением и моделированием, читать и строить графики реальных и идеальных процессов [9-12].

Таким образом, формирование у учащихся навыков научного мышления является неотъемлемой частью подготовки их к осознанному и ответственному ведению здорового образа жизни, что демонстрирует тесную взаимосвязь педагогической компетентности учителя с развитием когнитивной, мотивационной и практической базы школьников.

Список литературы:

1. Адамбаева Ж. И. Формирование здорового образа жизни школьников // Форум молодых ученых. 2025. 105 с.
2. Сулайманова Р. Т., Укелеева А. З., Торобаева С. Подготовка будущих учителей к формированию здорового образа жизни учащихся // Вестник Кыргызского национального университета имени Баласагына. 2025. Т. 17. №2. С. 50–57.
3. Жуматаева А. С., Койлубаева Б. К., Муратбаев Б. Б., Таирова К. А. Традиционные педагогические ценности кыргызского народа. Бишкек, 2025. 120 с.

4. Жусуева Б., Бектурова Э. О. Будущее нации - в обучении молодого поколения к здоровому образу жизни // Актуальные вопросы психологии и педагогики в современных условиях: Материалы международной научно-практической конференции. Т. 3. СПб., 2016. С. 10-12.
5. Мамбетакунов Э. М., Сияев Т. М. Основы педагогики. Бишкек, 2019. 148 с.
6. Ушинский К. Д. Человек как предмет воспитания. 2004.
7. World Health Organization. Making every school a health-promoting school: Global standards and indicators. 2021.
8. Örs M. Healthy lifestyle behaviors among teachers working in public primary schools and affecting factors // *Frontiers in Public Health*. 2024. V. 12. P. 1382385. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1382385>
9. Скабелкина М. А. Формирование положительного отношения к здоровому образу жизни у младших школьников // Образовательный альманах. 2024. № 1 (76). Часть 2. С. 58-59.
10. World Health Organization et al. Making every school a health-promoting school: country case studies. World Health Organization, 2021.
11. World Health Organization. (2021). *Making every school a health-promoting school: country case studies*. World Health Organization.
12. Мааткеримов Н. О., Укелеева А. З., Урматова Г., Шапакова Ч. К. Развитие творчества учащихся на основе естественнонаучного стиля мышления // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №6. С. 581-587. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/91/73>

References:

1. Adambaeva, Zh. I. (2025). Formirovanie zdorovogo obraza zhizni shkol'nikov. In *Forum molodykh uchenykh*. (in Russian).
2. Sulaimanova, R. T., Ukeleeva, A. Z., & Torobaeva, S. (2025). Podgotovka budushchikh uchitelei k formirovaniyu zdorovogo obraza zhizni uchashchikhsya. *Vestnik Kyrgyzskogo natsional'nogo universiteta imeni Balasagyna*, 17(2), 50–57. (in Russian).
3. Zhumataeva, A. S., Koilubaeva, B. K., Muratbaev, B. B., & Tairova, K. A. (2025). Traditsionnye pedagogicheskie tsennosti kyrgyzskogo naroda. Bishkek. (in Russian).
4. Zhuseeva, B., & Bekturova, E. O. (2016). Budushchee natsii - v obuchenii molodogo pokoleniya k zdorovomu obrazu zhizni. In *Aktual'nye voprosy psikhologii i pedagogiki v sovremennykh usloviyakh: Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 3. St. Petersburg, 10-12. (in Russian).
5. Mambetkunov, E. M., & Siyayev, T. M. (2019). Osnovy pedagogiki. Bishkek. (in Russian).
6. Ushinskii, K. D. (2004). Chelovek kak predmet vospitaniya. (in Russian).
7. World Health Organization. (2021). Making every school a health-promoting school: Global standards and indicators.
8. Örs, M. (2024). Healthy lifestyle behaviors among teachers working in public primary schools and affecting factors. *Frontiers in Public Health*, 12, 1382385. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1382385>
9. Skabelkina, M. A. (2024). Formirovanie polozhitel'nogo otnosheniya k zdorovomu obrazu zhizni u mladshikh shkol'nikov. *Obrazovatel'nyi al'manakh*, (1 (76)), 2, 58-59. (in Russian).
10. World Health Organization et al. Making every school a health-promoting school: country case studies. World Health Organization, 2021.
11. World Health Organization. (2021). *Making every school a health-promoting school: country case studies*. World Health Organization.

12. Maatkerimov, N., Ukeleeva, A., Urmatova, G., & Shapakova, Ch. (2023). Development of Students' Creativity Based on the Natural Science Style of Thinking. *Bulletin of Science and Practice*, 9(6), 581-587. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/91/73>

Поступила в редакцию
10.12.2025 г.

Принята к публикации
19.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Укелеева А. З. Научно-теоретические основы подготовки педагогов к обучению школьников здоровому образу жизни // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 569-576. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/65>

Cite as (APA):

Ukeleeva, A. (2026). Scientific and Theoretical Foundations of Teacher Training in Teaching Schoolchildren to Lead a Healthy Lifestyle. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 569-576. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/65>

УДК 372.881.161.1:008

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/66>

ФОРМИРОВАНИЕ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ЛИНГВОСТРАНОВЕДЕНИЯ И ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИИ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА В КЫРГЫЗСКОЙ ШКОЛЕ

©*Сегизбаева Н. К.*, канд. пед. наук, Кыргызский государственный университет
им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан, Segizbaeva8@mail.ru

©*Куканова М. А.*, SPIN-код: 3774-6820, канд. пед. наук, Кыргызский государственный
университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан

FORMATION OF INTERCULTURAL COMPETENCE OF STUDENTS BY MEANS OF LINGUISTICS AND CULTURAL LINGUISTICS IN RUSSIAN LANGUAGE LESSONS IN A KYRGYZ SCHOOL

©*Segizbayeva N.*, Ph.D., Kyrgyz State University named after I. Arabaev,
Bishkek, Kyrgyzstan, Segizbaeva8@mail.ru

©*Kukanova M.*, SPIN-code: 3774-6820, Ph.D., Kyrgyz State University
named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. Рассматривается проблема формирования межкультурной компетентности учащихся в процессе обучения русскому языку в условиях кыргызской школы. Актуальность исследования обусловлена современными социокультурными изменениями, расширением межкультурных контактов и необходимостью воспитания личности, способной к эффективному взаимодействию с представителями иных культур при сохранении национальной идентичности. В этом контексте особую значимость приобретает обучение русскому языку как средству межкультурной коммуникации. Целью исследования является теоретическое обоснование и практическая реализация возможностей лингвострановедения и лингвокультурологии в формировании межкультурной компетентности учащихся на уроках русского языка. Раскрывается сущность понятий «межкультурная компетентность», «лингвострановедение», «лингвокультурология», определяется их роль в системе современного языкового образования. Анализируются основные компоненты межкультурной компетентности (когнитивный, ценностно-мотивационный, коммуникативно-поведенческий) и показывается, каким образом они формируются через изучение лексики с национально-культурным компонентом значения, фразеологии, пословиц и поговорок, реалий русской культуры, а также при сопоставлении русской и кыргызской языковых картин мира. Особое внимание уделяется использованию художественных и публицистических текстов, диалогов культур, проблемных и сравнительных заданий, направленных на развитие толерантности, культурной рефлексии и уважительного отношения к иной культуре. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования предложенных методических приёмов и заданий в учебном процессе общеобразовательной школы. Результаты исследования могут быть применены в практике преподавания русского языка, при разработке учебно-методических пособий, а также в системе подготовки будущих учителей-филологов.

Abstract. The article considers the problem of the formation of intercultural competence of students in the process of learning the Russian language in the conditions of the Kyrgyz school. The relevance of the research is determined by modern socio-cultural changes, the expansion of intercultural contacts and the need to educate a person capable of effective interaction with representatives of other cultures while preserving national identity. In this context, teaching Russian

as a means of intercultural communication is of particular importance. The purpose of the research is to provide a theoretical justification and practical realization of the possibilities of linguistic and cultural studies in the formation of intercultural competence of students in Russian language lessons. The paper reveals the essence of the concepts of "intercultural competence", "linguistics", "linguoculturology", and defines their role in the system of modern language education. Russian linguistics The article analyzes the main components of intercultural competence (cognitive, value-motivational, communicative-behavioral) and shows how they are formed through the study of vocabulary with a national-cultural component of meaning, phraseology, proverbs and sayings, the realities of Russian culture, as well as when comparing Russian and Kyrgyz linguistic worldviews. Special attention is paid to the use of artistic and journalistic texts, cultural dialogues, problematic and comparative tasks aimed at developing tolerance, cultural reflection and respect for another culture. The practical significance of the research lies in the possibility of using the proposed methodological techniques and tasks in the educational process of secondary schools. The results of the research can be applied in the practice of teaching Russian, in the development of teaching aids, as well as in the system of training future teachers of philology.

Ключевые слова: межкультурная компетентность, лингвострановедение, лингвокультурология, русский язык, поликультурное образование, социокультурная компетенция.

Keywords: intercultural competence, linguistics, linguoculturology, Russian language, multicultural education, sociocultural competence.

Современная система образования функционирует в условиях активного взаимодействия культур, что особенно характерно для поликультурных регионов. В этой связи возрастает роль русского языка не только как средства общения, но и как инструмента межкультурного диалога. Уроки русского языка обладают значительным потенциалом для формирования межкультурной компетентности учащихся, так как язык неразрывно связан с культурой, историей, традициями и ценностными ориентирами народа. Понятие «межкультурная компетентность» появилось в науке еще в начале 1970-х годов. Проблеме межкультурной компетентности посвящены работы зарубежных ученых и исследователей [1, 5].

Высокий уровень владения межкультурной компетенцией, основы которой закладываются уже в начальной школе и продолжают развиваться на среднем этапе обучения дает возможность школьникам в дальнейшем успешно адаптироваться в современном обществе [2, 18].

Анализ современных трактовок понятия «межкультурная компетенция» дает возможность определить ее структуру в совокупности таких элементов, как: 1) лингвистический, объединяющий языковой и речевой уровни; 2) когнитивный (оперирование фоновыми и национально-культурными знаниями, интерпретация социокультурной информации с позиции инофонов, идентификация концептов и явлений изучаемого языка и культуры, определение, восприятие и интерпретация стереотипов и норм поведения представителей иноязычного лингвосоциума); 3) аффективный (адекватное оценивание и принятие различия явлений чужой культуры через призму своей культуры) [2, 3].

Материалом исследования послужили учебные, методические и дидактические ресурсы, используемые в процессе обучения русскому языку в общеобразовательной кыргызской школе, а также результаты педагогического эксперимента. Использование современных технологий: в современном мире широко применяются различные информационные и

коммуникационные технологии в обучении, которые позволяют сделать процесс изучения иностранного языка более интересным и эффективным. Межкультурное обучение: при изучении неродного языка также важно уделять внимание межкультурным аспектам, чтобы студенты понимали не только языковые особенности, но и культурные различия и особенности страны, чей язык они изучают [3].

Основываясь на интегрированной совокупности знаний, умений и навыков, обуславливающих опыт личности в области коммуникации между носителями разных культур – представителями разных этносов, субкультур, возрастных и профессиональных групп внутри одного этноса, межкультурная компетенция призвана обеспечить понимание другого с целью достичь успешной коммуникации [4].

В качестве языкового материала были использованы: тексты учебников по русскому языку для 5–9 классов школ с кыргызским языком обучения; художественные, публицистические и учебно-познавательные тексты, отражающие реалии русской культуры (традиции, быт, нормы речевого поведения, национально-культурные ценности); лингвострановедческие и лингвокультурологические единицы: реалии, фразеологизмы, пословицы и поговорки, речевые формулы этикета, национально маркированная лексика; сопоставительный материал русского и кыргызского языков и культур (национальные традиции, обычаи, культурные символы).

В основе классификации предлагаемых методов лежит характер учебно-познавательной деятельности учащихся, которая обеспечивает формирование предметных и ключевых компетентностей. Методы, направленные на развитие навыков вдумчивого чтения. Методы развития письменной речи. Методы сравнения и сопоставления. Методы исследовательской деятельности учащихся Методы обучения сообща [5].

Лингвострановедческий и лингвокультурологический аспекты обучения позволяют расширить рамки традиционного языкового образования, способствуя осмыслению культурных реалий и формированию уважительного отношения к иной культуре. Межкультурная компетентность понимается как способность личности эффективно взаимодействовать с представителями других культур, осознавая культурные различия и проявляя толерантность.

В её структуре выделяются: когнитивный компонент (знания о культуре, традициях, реалиях); ценностно-эмоциональный компонент (уважение, интерес к иной культуре); поведенческий компонент (умение адекватно общаться в межкультурной среде). Лингвострановедение ориентировано на изучение культурно значимой информации, отражённой в языке (реалии, традиции, быт, исторические факты), тогда как лингвокультурология направлена на выявление культурных смыслов, закреплённых в языковых единицах (пословицах, фразеологизмах, символах, концептах).

Лингвострановедческий аспект на уроках русского языка. Лингвострановедческий подход предполагает систематическое включение сведений о культуре России в процесс обучения языку.

Пример 1. Работа с реалиями

Тема урока: «Лексика, обозначающая предметы быта».

Задание: Ученикам предлагаются слова: самовар, изба, балалайка, валенки.

Объяснить их значение.

Найти аналоги в родной культуре учащихся.

Сравнить функции предметов.

Таблица 1

Русское слово	Значение (кратко)	Предмет в родной культуре	Сходство	Отличие
Самовар	Прибор для кипячения воды и чаепития	Кумган / чайник	Используется для чая	Самовар — символ семейного чаепития
Изба	Традиционный русский деревянный дом	айыл үй	Жилище семьи	Материал, форма
Балалайка	Народный музыкальный инструмент	Комуз	Струнный инструмент	Количество струн, звучание
Валенки	Тёплая зимняя обувь из войлока	Кийиз отук	Защита от холода	Форма, способ ношения

Результат: учащиеся осознают культурную специфику слов и проводят межкультурные параллели.

В рамках лингвострановедческого подхода эффективно используется работа с культурными реалиями. Так, при изучении темы «Лексика, обозначающая предметы быта», учащимся предлагается сравнительная таблица, включающая русские реалии (самовар, изба, балалайка, валенки) и их аналоги в родной культуре. Данное задание способствует осознанию культурной специфики лексических единиц, формированию навыков сопоставительного анализа и развитию межкультурной компетентности.

Пример 2. Календарные праздники.

Тема: Имя существительное.

Лингвострановедческий материал: Масленица, Новый год, Рождество.

Задание: Составить мини-сообщение о празднике в России и сопоставить его с национальным праздником своей культуры.

Таблица 2

Сравнительная таблица «Праздники разных культур»

Праздник в России	Когда отмечается	Основные традиции	Праздник в моей культуре	Общее	Отличие
Масленица	Февраль–март	Блины, народные гуляния	Нооруз	Праздник весны	Разные обряды
Новый год	31 декабрь	Ёлка, подарки	Жаңы жыл	Семейный праздник	Символика
Рождество	7 января	Церковные традиции	Орозо айт / Курман айт	Духовные ценности	Религиозные особенности

Результат: формируется уважительное отношение к традициям разных народов.

Лингвокультурологический аспект обучения позволяет раскрыть культурные смыслы, заложенные в языке.

Пример 3. Пословицы и поговорки.

Тема: Фразеология.

Материал: Без труда не вытащишь и рыбку из пруда. Гостю — честь, хозяину — слава.

Задание: Объяснить смысл пословицы. Найти аналог в родном языке. Обсудить, какие ценности отражены

Таблица 3

Сравнительная таблица «Пословицы как отражение культуры»

Русская пословица	Смысл	Аналог в родном языке	Общая ценность	Национальная особенность
Без труда не вытащишь и рыбку из пруда	Успех возможен только через труд	Эмгексиз береке жок	Трудолюбие	Образ рыбалки
Гостю - честь, хозяину - слава	Уважение к гостю - признак культуры	Конок келсе - кут келет	Гостеприимство	Культ гостя

Пример 4. Культурные концепты.

Тема: Лексическое значение слова.

Концепт: дом.

Работа: Что означает «дом» в русской культуре? Какие ассоциации вызывает это слово у учащихся? Сравнение с понятием «дом» в национальной культуре.

Сравнительная таблица «Концепт “дом” в разных культурах»

Таблица 4

Практико-ориентированное задание

Критерий	Русская культура	Национальная культура учащихся
Основное значение	Место семьи, уют	Место семьи
Эмоциональная окраска	Тепло, покой	Уважение, род
Культурные символы	Очаг, изба	Юрта / айыл үй
Ценности	Семья, традиции	Род, гостеприимство

Результат: осмысление универсальных и национально-специфических культурных смыслов. Проектная и коммуникативная деятельность. Эффективным средством формирования межкультурной компетентности является проектная работа.

Пример 5. Мини-проект.

Тема проекта: Традиции гостеприимства в русской и моей национальной культуре.

Форма: презентация / устное выступление Этапы: Сбор информации. Сравнительный анализ. Представление результатов

Критерий	Русская культура	Моя национальная культура
Как встречают гостей	Хлеб-соль	_____
Традиционные угощения	_____	_____
Поведение хозяина	_____	_____
Поведение гостя	_____	_____
Основные ценности	Уважение, щедрость	_____

Результат: развитие коммуникативных навыков и толерантного мировоззрения.

Таким образом, лингвострановедческий и лингвокультурологический аспекты преподавания русского языка играют ключевую роль в формировании межкультурной компетентности учащихся в условиях поликультурного образования. Использование культурно значимого языкового материала, сравнительного анализа и практико-ориентированных заданий способствует развитию социокультурной осведомлённости, коммуникативной гибкости и уважения к культурному многообразию. Русский язык в данном контексте выступает не только как учебный предмет, но и как средство диалога культур.

Список литературы:

1. Чепекова Г. С. Формирование межкультурной компетентности учащихся на уроках русского языка в кыргызской школе: Автореф. дисс. ... канд.пед. наук, Бишкек, 2017. 222 с.
2. Чаканова С. Д., Алиханова Л., Абдуллаева Ю. Формирование межкультурной компетенции учащихся на уроках русского языка // Проблемы педагогики. 2021. №1 (52). С. 18-20.
3. Шимичев А. С., Ключева М. И. Формирование межкультурной компетенции учащихся на основе коммуникативного чтения на иностранном языке // Современные проблемы науки и образования. 2021. №3. С. 85-85.

4. 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>

5. Мадиева З. З., Эльдарова Н. М. Формирование межкультурной компетенции на уроках литературы и во внеурочной деятельности // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2022. Т. 16. №1-2. С. 47-54.

6. Бреусенко Л. М., Иманкулова М. Т., Матохина Т. А. Программа по русскому языку для общеобразовательных школ с русским языком обучения (5-9 классы). Бишкек, 2016. 80 с.

References:

1. Чепекова Г. С. Формирование межкультурной компетентности учащихся на уроках русского языка в кыргызской школе: Автореф. дисс. ... канд.пед. наук, Бишкек, 2017. 222 с.

2. Чаканова, С. Д., Алиханова, Л., & Абдуллаева, Ю. (2021). Формирование межкультурной компетенции учащихся на уроках русского языка. *Проблемы педагогики*, (1 (52)), 18-20.

3. Шимичев, А. С., & Ключева, М. И. (2021). Формирование межкультурной компетенции учащихся на основе коммуникативного чтения на иностранном языке. *Современные проблемы науки и образования*, (3), 85-85.

4. 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>

5. Мадиева, З. З., & Эльдарова, Н. М. (2022). Формирование межкультурной компетенции на уроках литературы и во внеурочной деятельности. *Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки*, 16(1-2), 47-54.

6. Бреусенко Л. М., Иманкулова М. Т., Матохина Т. А. Программа по русскому языку для общеобразовательных школ с русским языком обучения (5-9 классы). Бишкек, 2016. 80 с.

Поступила в редакцию
30.12.2025 г.

Принята к публикации
09.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Сегизбаева Н. К., Куканова М. А. Формирование межкультурной компетентности учащихся средствами лингвострановедения и лингвокультурологии на уроках русского языка в кыргызской школе // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 577-582. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/66>

Cite as (APA):

Segizbayeva, N., & Kukanova, M. (2026). Formation of Intercultural Competence of Students by Means of Linguistics and Cultural Linguistics in Russian Language Lessons in a Kyrgyz School. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 577-582. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/66>

УДК 372.882(575.2)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/67>

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ РАССКАЗОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

©**Аширова Т. К.**, ORCID: 0009-0009-7147-5795, SPIN-код: 1584-9540, Ошский
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, tashirova@oshsu.kg

©**Бекмуратова Р. Т.**, ORCID: 0009-0004-1238-1928, SPIN-код: 8682-4973, канд. пед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, rbekmuratova@oshsu.kg

©**Дамилова Н. А.**, ORCID: 0000-0001-6017-860X, SPIN-код: 2090-2625, Ошский
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, ndamilova@oshsu.kg

SOME METHODS OF TEACHING STORIES USING INNOVATIVE TECHNOLOGIES

©**Ashirova T.**, ORCID: 0009-0009-7147-5795, SPIN-code: 1584-9540,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, tashirova@oshsu.kg

©**Bekmuratova R.**, ORCID: 0009-0004-2489-6187, SPIN-code: 8682-4973, Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, rbekmuratova@oshsu.kg

©**Damilova N.**, ORCID: 0000-0001-6017-860X, SPIN-code: 2090-2625,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, ndamilova@oshsu.kg

Аннотация. Рассматриваются некоторые методы преподавания литературного творчества на уроках кыргызской литературы в узбекскоязычных школах с использованием инновационных технологий. Анализируются способы повышения эффективности обучения с помощью платформ Padlet, Storyboard, Kahoot и WriteReader, а также изучаются пути повышения активности учащихся посредством использования этих платформ. Например, с помощью Padlet студенты могут одновременно публиковать описания персонажей или ключевые моменты из произведения на виртуальной доске и видеть мнения друг друга. В итоге платформа стимулирует коллективное обсуждение. Результаты исследования показали, что благодаря систематическому применению инновационных технологий у учащихся улучшилось творческое мышление, возрос интерес и уровень навыков самостоятельной работы.

Abstract. Discusses some methods of teaching literary creativity in Kyrgyz literature classes in Uzbek-language schools using innovative technologies. The article explores ways to improve learning effectiveness using Padlet, Storyboard, Kahoot, and WriteReader platforms, and explores approaches to increasing student engagement through their application. For example, with Padlet, students can simultaneously post character descriptions or key moments from a literary work on a virtual board and see each other's feedback. Ultimately, the platform encourages collaborative discussion. The results of the study showed that the systematic use of innovative technologies increased students' creative thinking, interest, and independent work skills.

Ключевые слова: рассказ, инновационные технологии, кыргызская литература, узбекскоязычная школа, интерактивное обучение

Keywords: storytelling, innovative technologies, Kyrgyz literature, Uzbek-language school, interactive learning

Обучение учащихся работе с рассказами с использованием инновационных технологий в настоящее время является одной из ведущих тенденций в системе образования, поскольку способствует активному участию учащихся в учебном процессе, развитию их исследовательских способностей и повышению качества урока. Помогая глубже усваивать содержание учебного материала, инновационные технологии повышают активность учащихся, расширяют их творческий потенциал и ориентируют обучение на диалоговое взаимодействие.

Обучение работе с рассказами посредством цифровых платформ побуждает учащихся к активной деятельности, делает работу с текстом интересной и эффективной, позволяет использовать визуальные и аудиовизуальные материалы, развивать навыки правильной устной и письменной речи. Так, платформа Padlet предоставляет возможность обмена мнениями и проведения дискуссий, Storyboard способствует визуальному моделированию сюжета рассказа, а WriteReader создаёт условия для грамотного письма и развития устной речи. В свою очередь, платформа Kahoot служит современным инструментом оценки уровня усвоения текста учащимися на этапе подведения итогов урока.

Преподавание рассказов на уроках кыргызской литературы способствует языковому, эстетическому и аналитическому развитию учащихся. В школах с обучением на узбекском языке при изучении кыргызской литературы особенно важно использовать на уроках инновационные технологии для повышения интереса учащихся к художественным произведениям. Инновационные технологии изменяют формы обучения, превращая учащихся из пассивных слушателей в активных участников образовательного процесса. Такие технологии создают условия для самостоятельной работы учащихся и развития их творческого мышления [1].

Использование информационных технологий в современной образовательной среде является требованием времени. Актуальность данного исследования обусловлена следующими факторами: необходимостью преодоления языковых барьеров у учащихся при обучении кыргызской литературе в школах с узбекским языком обучения и повышения их интереса к государственному языку посредством цифровых инструментов (визуализация, игровые элементы); потребностью в отказе от традиционных методов обучения и переходе к использованию таких платформ, как Padlet, Storyboard, Kahoot, которые позволяют превратить ученика из пассивного слушателя в активного участника учебного процесса; тем, что при анализе сюжета и персонажей рассказов цифровые технологии способствуют развитию логического мышления, творческих способностей и навыков самостоятельной работы учащихся; актуальностью повышения ИКТ-компетенций (IT) учителей и эффективного использования цифровых ресурсов на всех этапах урока (обратная связь, оценивание, объяснение) в соответствии с образовательными стандартами Кыргызской Республики.

Поскольку в школах с узбекским языком обучения предмет «Кыргызская литература» преподаётся как второй язык, на процесс обучения напрямую влияют не только содержание, но и методы преподавания. Рассказ как особый жанр, требующий анализа образности, языковых особенностей, характеров персонажей, а также реконструкции событий, предполагает активное использование интерактивных и цифровых технологий, различных образовательных платформ, роль которых в обучении является значительной.

В педагогической практике учителей применение новых образовательных платформ, методов и приёмов встречается крайне редко. Вместо этого по-прежнему преобладает стратегия прямого обучения («я говорю — ты слушаешь, делай так, как я показал»), основанная на традиционных методах рассказывания, демонстрации, объяснения, закрепления и повторения, уходящих своими корнями в средневековую педагогическую традицию. Небольшое количество учителей в достаточной степени владеет информационными

технологиями и умеет эффективно использовать их средства в собственной педагогической практике. Освоение новых форм и методов измерения и оценки академических достижений учащихся, апробированных в мировой образовательной практике, происходит крайне медленно. Все эти факторы напрямую отражаются на качестве урока и проявляются в ходе учебного процесса. Вместе с тем, для совершенствования качества урока в соответствии с современными требованиями учителю необходимо глубоко осмыслить новые подходы и модели, связанные с обучением и воспитанием [2].

Традиционные методы обучения ориентированы преимущественно на речь учителя и характеризуются участием учащихся в роли пассивных слушателей. При таких подходах творческое мышление учащихся, их участие в активных обсуждениях и самостоятельная подготовка к уроку могут быть ограничены. В современном образовательном процессе схема «объяснение — слушание — повторение» не способна в полной мере обеспечить развитие критического мышления учащихся и глубокое усвоение текста.

Основными компонентами интерактивных уроков являются интерактивные упражнения и задания, выполняемые учащимися. Существенное отличие интерактивных упражнений и заданий от традиционных заключается в том, что в процессе их выполнения учащиеся не только закрепляют уже изученный материал, но и осваивают новый [3].

В статье для решения поставленных задач были использованы теоретический анализ, педагогическое наблюдение, метод сравнения и практические методы:

Проведён анализ педагогической и методической литературы, нормативных документов и электронных ресурсов. Проанализирован имеющийся опыт использования платформ Padlet, Storyboard, Kahoot и WriteReader на уроках литературы.

В ходе уроков осуществлялось наблюдение за активностью учащихся, их интересом и особенностями восприятия информации при работе с платформами Padlet и Kahoot.

Сравнивалась эффективность уроков, проводимых с использованием традиционных методов обучения, и уроков, в которых применялись инновационные технологии.

На основе выбранных платформ (WriteReader, Storyboard и др.) были разработаны конкретные методические модели преподавания рассказов.

Инновационные технологии являются одним из ключевых факторов повышения интереса учащихся к изучению рассказов и эффективности урока. Каждая технология ориентирована на достижение определённой дидактической цели и подбирается с учётом специфики учебного процесса.

а) Платформа Padlet. Методическая цель: Padlet — это виртуальная доска, на которой учащиеся могут записывать свои мысли, вопросы, мнения о персонажах, а также добавлять визуальные материалы. Этот метод направлен на привлечение учеников к активной дискуссии и формирование культуры уважения к мнению каждого.

Способ использования: учитель создаёт доску Padlet по теме «Внутренний мир персонажа». Каждый ученик размещает на доске изображение, цитату или собственный анализ, отражающий эмоциональное состояние персонажа. Например, учащиеся делятся своими мыслями о судьбе персонажей в рассказе Мурзы Гапарова «Байчечек».

Результат: этот метод развивает аналитическое и критическое мышление учащихся, стимулирует их активное участие в уроке. Кроме того, читая и комментируя материалы друг друга, учащиеся создают атмосферу диалогового урока [4:с.61].

б) Платформа Storyboard That. Методическая цель: Storyboard That — это визуальный инструмент, который позволяет создавать истории в виде комиксов. Он учит учащихся сюжетному мышлению и творческой деятельности.

Способ использования: ученики делят рассказ на части и представляют каждый эпизод в виде кадра. Например, они создают диалоги, иллюстрируя действия и настроение персонажей. Эта работа помогает учащимся структурировать текст и художественно понимать его смысл [5:с.60].

Результат: на уроках с использованием Storyboard учащиеся глубже понимают логическую последовательность событий и характер персонажей. Визуальные материалы делают урок более интересным и облегчают запоминание при освоении языка.

в) Платформа Kahoot. Методическая цель: Kahoot — это игровая онлайн-платформа в форме викторины. Цель её использования — проверка усвоенных знаний в увлекательной и последовательной форме, повышение реакции учащихся и их способности к запоминанию.

Способ использования: после прочтения рассказа учитель создаёт тест на платформе Kahoot, состоящий из 10 вопросов. Например: «В чем причина действий персонажа?», «Каким событием заканчивается рассказ?». Поскольку на каждый вопрос отводится ограниченное время, учащиеся привыкают быстро и активно мыслить. Результат: этот метод позволяет оценивать урок в игровой форме, усиливает соперничество и командный дух учащихся. Как показывают исследования, при проведении оценки с помощью Kahoot мотивация учеников повышается на 40–50 %

г) Приложение WriteReader. Методическая цель: WriteReader — это цифровая платформа, которая позволяет учащимся создавать собственные электронные книги. Она помогает развивать навыки письма и речи, а также творческие способности.

Способ использования: после прочтения рассказа учащиеся выполняют задание «Придумай продолжение рассказа». Каждый ученик пишет свою версию, добавляет иллюстрации и аудиосопровождение, создавая электронную книгу. Затем работу можно разместить на классной доске Padlet для последующей оценки [6].

Результат: использование WriteReader развивает у учащихся языковую самостоятельность, умение строить предложения и творческое мышление. Учитель, в свою очередь, с помощью этого материала может наблюдать индивидуальное развитие каждого ученика.

В заключение: инновационные технологии обучения создают условия для превращения учебного процесса из механического запоминания в интерактивный процесс, ориентированный на творческий поиск. Каждая платформа развивает у учащихся разные компетенции:

Padlet — обмен мнениями, аналитические и социальные навыки;

Storyboard That — визуальное и сюжетное понимание;

Kahoot — подведение итогов, оценка и соревновательные навыки;

WriteReader — творческие и письменные навыки.

Таким образом, систематическое и тематически обоснованное использование этих платформ способствует тому, чтобы уроки кыргызской литературы были живыми, интересными, интерактивными и продуктивными.

Применение инновационных технологий на уроках кыргызской литературы требует определённой методической последовательности. Каждый этап планируется в зависимости от цели обучения и уровня подготовленности учащихся. Результаты исследований показывают, что такие уроки, как правило, реализуются через четыре основных этапа [5].

1. *Подготовительный этап.* На этом этапе учитель определяет тему, цель, время урока и инновационный инструмент, который будет использоваться. Например, при изучении рассказа «Байчечек» выбирается платформа Storyboard That. Учитель объясняет учащимся порядок работы с платформой и подготавливает необходимые ресурсы (иллюстрации, цитаты,

диалоги). Данный этап создаёт методическую основу учебного процесса, активизирует его и психологически подготавливает учащихся к предстоящей деятельности [7:с.580].

2. *Этап объяснения.* На данном этапе учитель представляет сюжет рассказа с опорой на визуальные и аудиоматериалы. Используются видеофрагменты, изображения, аудиозаписи голосов персонажей и интерактивные карты. Например, кадры, отражающие эмоциональное состояние героя, помогают учащимся глубже прочувствовать содержание произведения. Такая визуальная и аудиопосопровождение активизирует воображение и способности восприятия учащихся [8].

3. *Практический этап.* Этот этап является основой творческой и аналитической деятельности учащихся. Обучающиеся работают в малых группах и выполняют такие задания, как «создание альтернативного сюжета», «воображаемое будущее героя», «придумывание нового текста», «продолжение рассказа». С помощью платформ Storyboard That, WriteReader и Padlet учащиеся визуализируют свои идеи, сочетая текст и изображения. В результате они одновременно развивают языковые, художественные и технологические компетенции [6].

4. *Этап оценивания.* В конце урока учитель оценивает деятельность учащихся в интерактивной форме. Например, с помощью платформы Kahoot проводится викторина по рассказу, состоящая из 10–15 вопросов. Каждый ученик отвечает в режиме реального времени и сразу видит свой результат.

Такой подход повышает соперничество, интерес и чувство ответственности на уроке. При этом учитель, анализируя результаты, может определить, в каких разделах учащиеся испытывают затруднения. Последовательное применение этих этапов систематизирует процесс преподавания рассказов и усиливает взаимодействие между учителем и учащимися. В результате урок приобретает диалоговый, визуальный и интерактивный характер, а мотивация и результативность овладения языком у учащихся значительно повышаются.

В современных условиях, когда учащиеся являются поколением, выросшим в цифровой среде, обучение с использованием технологий становится эффективным механизмом, повышающим их интерес и вовлечённость в урок и облегчающим процесс изучения языка. Исследования также показывают, что систематическое применение инновационных технологий способствует росту креативности учащихся, развитию навыков работы с текстом и повышению языковой активности. На приведённой ниже диаграмме показан рост уровня активности учащихся при работе с рассказами в школах с узбекским языком обучения (Рисунок 1).

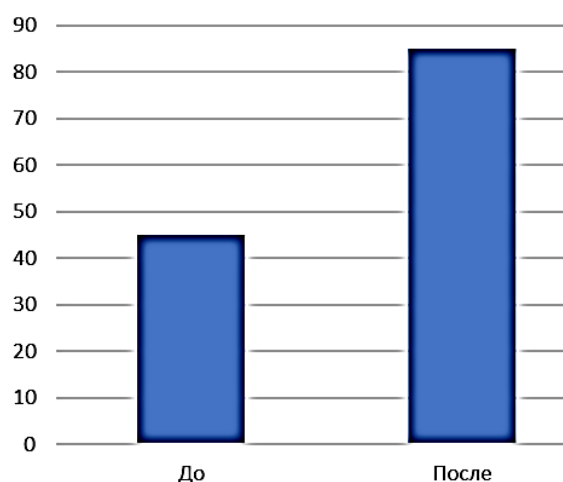


Рисунок 1. Показатели активности учащихся до и после применения инновационных технологий, %

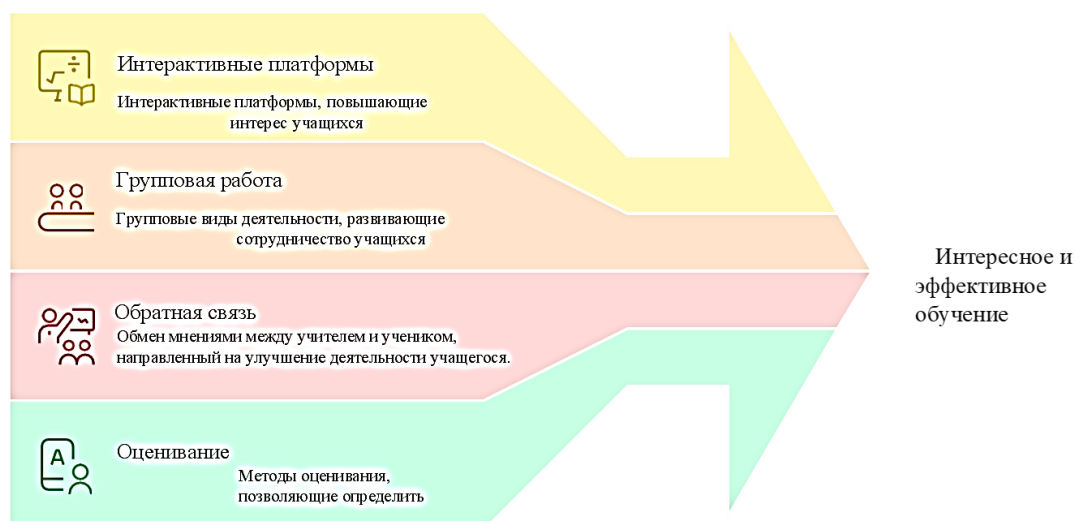


Рисунок 2. Структура инновационного образовательного процесса

Результаты исследования показывают, что обучение рассказам с использованием цифровых платформ Padlet, Storyboard That, Kahoot и WriteReader способствует комплексному развитию языковых компетенций учащихся – навыков аудирования, понимания, письма и речевой деятельности. Кроме того, данные технологии обеспечивают интерактивность урока, делая учебный процесс более динамичным и эффективным [8].

Изучение рассказов с применением инновационных технологий является не только эффективным способом преподавания кыргызской литературы, но и педагогическим направлением, побуждающим учащихся воспринимать и корректно интерпретировать национальные ценности, традиции и художественное наследие в соответствии с требованиями современности. Грамотный выбор и систематическое использование интерактивных платформ (Padlet, Storyboard That, Kahoot, WriteReader) активизируют мышление учащихся, развивают их творческие способности и углубляют навыки работы с текстом.

Применение инновационных методов позволяет учащимся не просто читать содержание рассказа, но и анализировать его, перерабатывать, выражать собственную точку зрения и творчески погружаться в мир персонажей. В результате урок кыргызской литературы является не только предметом, направленным на усвоение теоретических знаний, но и превращается в интересный, динамичный и интерактивный образовательный процесс, способствующий развитию личности учащегося.

Инновационные технологии создают для педагога условия для эффективного планирования урока с учётом индивидуальных возможностей обучающихся, а для учащихся – возможность самостоятельного мышления, анализа и творческой деятельности. Таким образом, использование новых технологий при изучении рассказов выступает как современное методическое решение, обеспечивающее успешный диалог и сотрудничество между учителем и учащимися и являющееся одним из ключевых элементов современного образования.

Список литературы:

1. Токтосунова Ч. Инновационные методы в образовании // Труды Кыргызской академии образования. 2021. №3. С. 29–33.
2. Бекбоев И., Алимбеков А. Технология подготовки и проведения современного урока. Бишкек, 2011.
3. Муратов А., Акматов К. Новые технологии обучения. Бишкек, 2017. С. 87.

4. Абдрахманова Г. Роль интерактивных методов в обучении языку. Бишкек: Илим, 2023.
5. Эсенова А. Цифровые технологии и уроки литературы // Вестник Ошского государственного университета, 2022. №4. С. 57–63.
6. Исмаилова С. Методические основы инновационных образовательных технологий. Бишкек: Издательство Кыргызско-Турецкого университета «Манас», 2024.
7. Акматова В. С., Дамилова Н. А. Образ матери и ребенка в мемуарном произведении Т. Сыдыкбекова «Путь» // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №7. С. 580-586. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/82>
8. Жунусова Н. Особенности преподавания кыргызского языка в школах с узбекским языком обучения // Педагогика и языковые науки. 2022. №2. С. 41–45.

References:

1. Toktosunova, Ch. (2021). Innovatsionnye metody v obrazovanii. *Trudy Kyrgyzskoi akademii obrazovaniya*, (3), 29–33. (in Russian).
2. Bekboev, I., & Alimbekov, A. (2011). Tekhnologiya podgotovki i provedeniya sovremennogo uroka. Bishkek. (in Russian).
3. Muratov, A., & Akmatov, K. (2017). Novye tekhnologii obucheniya. Bishkek. (in Russian).
4. Abdrakhmanova, G. (2023). Rol' interaktivnykh metodov v obuchenii yazyku. Bishkek. (in Russian).
5. Esenova, A. (2022). Tsifrovye tekhnologii i uroki literatury. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta*, (4), 57–63. (in Russian).
6. Ismailova, S. (2024). Metodicheskie osnovy innovatsionnykh obrazovatel'nykh tekhnologii. Bishkek. (in Russian).
7. Akmatova, V., & Damilova, N. (2025). The Image of the Mother and Child in the Memoir 'The Path' by T. Sydykbekov. *Bulletin of Science and Practice*, 11(7), 580-586. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/82>
8. Zhunusova, N. (2022). Osobennosti prepodavaniya kyrgyzskogo yazyka v shkolakh s uzbekskim yazykom obucheniya. *Pedagogika i yazykovye nauki*, (2), 41–45. (in Russian).

Поступила в редакцию
29.12.2025 г.

Принята к публикации
12.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Аширова Т. К., Бекмуратова Р. Т., Дамилова Н. А. Некоторые методы преподавания рассказов с применением инновационных технологий // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 583-589. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/67>

Cite as (APA):

Ashirova, T., Bekmuratova, R., & Damilova, N. (2026). Some Methods of Teaching Stories Using Innovative Technologies. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 583-589. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/67>

УДК 373.31

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/68>

О СОДЕРЖАНИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАМОТНОСТИ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

©*Зулпуева К. А.*, ORCID: 0009-0009-6749-861X, SPIN-код: 6538-5409,
канд. пед. наук, Международный Кувейтский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, kyzaibibillaevna@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@alatoe.edu.kg

ABOUT THE CONTENT OF COMPUTER LITERACY IN PRIMARY SCHOOLS

©*Zulpueva K.*, ORCID: 0009-0009-6749-861X, SPIN-код: 6538-5409, Ph.D.,
Kuwait International University, Bishkek, Kyrgyzstan, kyzaibibillaevna@mail.ru
©*Kaldybaev S.*, ORCID: 0009-0004-5094-9916, SPIN-code: 2421-8192, Dr. habil.,
Ala-Too International University, Bishkek, Kyrgyzstan, salidin.kaldybaev@alatoe.edu.kg

Аннотация. Формирование компьютерной грамотности в начальных классах позволяет упорядочить содержание курса информатики в основном общем образовании и установить единый уровень обучения. В статье ставится вопрос о определении содержания, относящегося к элементарной области информатики в начальной школе. Проанализировано содержание разработанного в Кыргызской академии образования компьютерной грамотности в начальных классах. Проанализированы понятия, которые могут заинтересовать учащихся начальной школы, такие как устройство и функции компьютера работа с элементарными графическими программами, использование игрового программного обеспечения, обучение созданию презентаций. Эти понятия обеспечивают введение в предмет информатики. Было проанализировано распределенное содержание компьютерной грамотности со второго по четвертый класс. Статья рассматривается как методические рекомендации, которые позволяют развить компьютерную грамотность у учащихся начальной школы.

Abstract. The formation of computer literacy in elementary grades makes it possible to streamline the content of the computer science course in basic general education and establish a single level of education. The article raises the question of defining the content related to the elementary field of computer science in elementary school. The content of computer literacy developed at the Kyrgyz Academy of Education in primary schools is analyzed. The concepts that may be of interest to elementary school students are analyzed, such as the device and functions of a computer, working with elementary graphics programs, using game software, and learning how to create presentations. These concepts provide an introduction to the subject of computer science. The distributed content of computer literacy from the second to the fourth grade was analyzed. The article is considered as methodological recommendations that will allow developing computer literacy in elementary school students.

Ключевые слова: начальная школа, компьютерная грамотность, компьютер, графика, алгоритм, презентации.

Keywords: elementary school, computer literacy, computer, graphics, algorithm, presentations.

Текущий процесс глобализации в наши дни подчеркивает, что человеку необходимо уметь работать с новыми информационными технологиями. Человек подвергается воздействию очень быстро растущих информационных потоков в обществе, в профессиональных сетях, и он убежден, что данные не могут быть обработаны без помощи компьютерных технологий. Расширение сфер применения компьютерных технологий порождает новые требования к подготовке специалистов. Система образования должна перейти от парадигмы приобретения учащимся академических знаний к парадигме развития личности. Такое требование открывает путь к формированию и воспитанию личности, которая критически относится и быстро принимает, способна правильно ориентироваться в быстро растущем потоке информации и получать непрерывное образование самостоятельно. В XXI веке становится очевидной необходимость формирования у людей культуры использования новых информационных технологий, и в этом направлении перед системой образования ставится несколько задач. В том числе особую актуальность приобретает требование формирования компьютерной грамотности учащихся. Сегодня особую актуальность приобретает проблема внедрения информационных технологий в систему образования Кыргызстана. Актуальным остается вопрос о формировании у учащихся цифровой грамотности, в том числе компьютерной [1-4].

В стратегических документах системы образования Кыргызстана отмечены недостатки в обеспечении качества образования, в формировании у учащихся ИКТ компетенций. Особо стало заметно отставание в формировании содержания предмета информатики. В целях устранения указанных недостатков Кыргызская академия образования переработала предметные стандарты для общеобразовательных учреждений и разработала новое содержание обучения. Наряду с предметными стандартами, разработаны учебные программы, методические пособия по предмету «Информатика» для 5-9 классов, а также содержание компьютерной грамотности учащихся по предмету «Технология» для 2-4 классов. Благодаря этой деятельности у учащихся начальной школы появилась возможность формировать компьютерную грамотность [5].

Формирование у граждан навыков работы с информационными технологиями становится задачей государственного уровня. Выполнение соответствующих мер в системе образования является закономерным явлением. С 2018 г Министерство образования и науки Кыргызской республики приступило к созданию цифровой библиотеки, которая обеспечит 61 школу Республики современными компьютерными технологиями, высокоскоростным интернетом. В 2025 г к сети интернет подключились более 2100 школ республики. Из этого видно, что государство уделяет большое внимание формированию информационных компетенций школьников. Необходимо подчеркнуть, что в формировании этой компетенции большое значение имеет компьютерная грамотность, которая является ее начальным этапом, и вопрос ее формирования, начиная с учащихся начальной школы, сегодня становится особенно актуальным.

Исследованность проблемы компьютерной грамотности в начальной школе. По данной проблеме имеется мало исследовательских работ. С. В. Ильченко в своей диссертации рассматривал формирование алгоритмического мышления учащихся как главную цель обеспечения компьютерной грамотности учащихся. Он изучал проблему перехода к программированию через алгоритм. Он также отметил необходимость совместного рассмотрения вопроса формирования информационной грамотности учащихся и овладения основами информатики, разделения этого процесса на несколько этапов. На первом этапе (в I-VI классах) необходимо познакомить учащихся начальной школы с компьютером. На втором этапе (в VII-VIII классах) указывалось на необходимость преподавания базового курса по

основам информатики, который обеспечивал бы обязательный минимум в подготовке учащихся. Третий этап (VII-XI классы) предполагает систематическое использование средств и методов информационных технологий в преподавании всех учебных предметов. Четвертый этап (в X-XI классах) дифференцируется по содержанию и объему, указывая на то, что образование должно продолжаться как профильное обучение в области информатики [6].

Проблема применения компьютерных технологий в учебном процессе в Кыргызской Республике имеются мало работ, и в связи с этим, существует ряд нерешенных проблем.

Содержание компьютерной грамотности в начальной школе. В 2016 г разработан стандарт и программа предмета «Технология» для 2-4 классов начальных школ Кыргызской Республики. Предметный стандарт разработан в соответствии с законом Кыргызской Республики «Об образовании», концепцией развития образования до 2020 г и Постановлением Правительства Кыргызской Республики от 21 июля 2014 га №403 «Об утверждении государственного стандарта общего образования Кыргызской Республики», базисными учебными планами для общеобразовательных школ Кыргызской Республики.

Содержание предмета «Технология» для 2-4 классов разработано с учетом возрастных особенностей, возможностей учащихся, чтобы не создавать особых физических нагрузок при обработке материалов. Базисный учебный план является документом, определяющим перечень обязательных учебных предметов, объем и форму учебной нагрузки, последовательность их обучения. В зависимости от базовой учебной программы школам предлагается количество предметов, учебников и часов за год.

Основной целью предмета «Технология» является подготовка и воспитание учащихся к самостоятельной деятельности, трудовой жизни в условиях рыночной экономики. На начальном этапе общего образования (2-4 классы) предмет «Технология» направлен на формирование у детей навыков самостоятельной ориентации в деятельности, в работе, т.е. учебно трудовая деятельность ученика рассматривается как средство познания окружающего мира и понимания его роли в его изменении. Среди задач, которые ставятся в процессе преподавания предмета «Технология», есть и задачи формирования компьютерной грамотности [7]: формирование у детей навыков первичной обработки, сравнения и классификации информации в самостоятельной и совместной деятельности; обучение детей к разработке элементарных проектов, к выполнению различных оформлений и моделированию; повышение интереса детей к информационной и коммуникационной деятельности, воспитание у них патриотизма и дисциплинированности, ответственности, честности, уважения к другим, любви к труду.

В современном развитом обществе большое значение приобретают знания о технологиях различных процессов и овладение культурой выполнения различных технологических операций. Чтобы научить человека вести деятельность с использованием различных технологий, необходимо начинать с возраста начальной школы. Начальные школы могут стать надежной опорой в формировании навыков использования компьютерной технологии, если будут обеспечены необходимыми средствами в отношении преподавания предмета «Технология» и подготовлена методическая поддержка учителей и начато преподавание предмета.

В стандарте предмета «Технология» раздел «Компьютерная грамотность» как практика работы на компьютере расположен в пятом модуле. Модули распределены по классам с учетом сложности содержания и построены по модульному принципу. Содержание раздела компьютерной грамотности преследует цель использования возможностей компьютерной техники, новых информационных технологий в начальной школе. Вместе с тем предметный стандарт является основой для создания базовых и авторских программ, учебников на его

основе и служит ориентиром. Формирование начальных основ работы с компьютером в начальной школе позволяет достичь элементарному уровню компьютерной грамотности учащихся. В средней школе учащиеся начинают освоить основы информационной технологии с определенного уровня компьютерной грамотности. Содержание курса информатики могут быть разработано с учетом достигнутого уровня в начальной школе. В многоуровневом предметном стандарте по предмету информатика, который является следующим этапом обеспечения компьютерной грамотности, определены требования к уровням подготовки по предмету и минимуму содержания знаний, которые обязательно должны быть достигнуты учащимися в школах Кыргызской Республики.

Синтезируя знания в области естественных знаний, информационных технологий, предпринимательства, гуманитарных и технических наук, область образования «Технология» определяет применение в различных областях человеческой деятельности и обеспечивает прагматическую направленность общего образования. В этой области образования предусмотрены самостоятельные проектные и исследовательские мероприятия, которые способствуют развитию учащихся в творческой ориентации, и установлено, что они играют ключевую роль в усвоении предмета. Прежде чем определять содержание компьютерной грамотности, которая формируется в начальной школе, необходимо сначала определить содержательные области общей компьютерной грамотности. Процесс формирования компьютерной грамотности учащихся не может быть завершён только учебной деятельностью, проводимой на одном уровне или на одном этапе образования. Формирование компьютерной грамотности должно быть структурировано по каждому уровню образования, а тематическое содержание обучения должно быть усложнено по уровням образования.

Содержание компьютерной грамотности, формирующуюся в общеобразовательной школе, можно разделить на «элементарную», «базовую» и «профессиональную» области.

«Элементарная» область обуславливает формирование компьютерной грамотности в 2-3-4 классах начальной школы. А «базовая» компьютерная грамотность формируется в 5-6-7 классах, а «профессиональная» компьютерная грамотность – в 8-9 классах, в комплексе они охватывают содержание предмета «Информатика» [8].

Элементарная компьютерная грамотность, которая формируется в начальной школе, состоит из следующих компонентов: правила безопасности, компьютерные устройства и их функции, работа с мышью, клавиатурой; работа в элементарных графических программах; работа в программах, предназначенных для создания презентаций; работа в программах, ориентированных на редактирование текстов; работа в интернете, поиск, копирование, использование данных; информация о первичных понятиях об алгоритмах и программировании.

Элементарная компьютерная грамотность включает следующие компоненты. Во 2-м классе учитель знакомит учащихся с компьютером, уделяя особое внимание работе по предоставлению информации и правилам безопасности при использовании компьютерных средств. В 3 классе у учащихся формируются навыки создания презентаций выполненных проектов на компьютере. Учитель представляет свое мнение относительно выполнения творческих проектов, анализирует, отбирает технические средства и предоставляет информацию об их методах использования исполнительными службами. В 4 классе учащихся учитель учит готовить на компьютере презентации, тексты по проектам, выполненным по предмету «Технология», формирует практические навыки, связанные с презентацией. Показывает способы работы с текстовыми редакторами на компьютере, знакомит с различными методами работы с рисунками. Предоставляет информацию о концепции алгоритма и ее свойствах, блок-схемах и ранних понятиях о программировании. Учитель учит

пользоваться дополнительной литературой, а вместе с ней и новыми средствами массовой информации, технологиями, относящимися к выполнению задач, связанных с обучением. Это, в свою очередь, увеличивает вовлеченность учащихся. В качестве уровня результата и индикаторов оценивания обучения компьютерной грамотности в начальных школах определены следующие [7]:

Первый уровень (репродуктивный) характеризуется умением учащихся выполнять по образцу (заданному алгоритму выполнения).

Второй уровень (продуктивный) характеризуется выполнением учащимися простой деятельности, способностью применять освоенный алгоритм этой деятельности в других ситуациях.

Третий уровень (творческий) относится к выполнению учащимися сложной составной деятельности, сопровождающейся элементами самостоятельного конструирования и его обоснования.

Еще более важным считается вопрос оценки результата компьютерной грамотности. Проблема формирования компьютерной грамотности в начальной школе тесно связана с направлениями модернизации системы оценки [9, 10].

Это связано с тем, что в начальной школе учебно-воспитательный процесс включает в себя вопросы регулярного наблюдения за успеваемостью ученика, наблюдения за формированием учебных достижений ученика. Из этого можно сделать вывод, что оценка успеваемости учащегося является фактором результативности учебных достижений. Оценка является важным компонентом обучения, важной функцией которой является обеспечение обратной связи, на основе которой можно получить важную информацию о состоянии ученика. Учебные достижения учащегося рассматриваются как степень соответствия планируемого результата обучения фактическим уровням достижений ученика. Эта деятельность требует новых форм, методов и средств оценки [11, 12].

Ожидается, что с учетом условий обучения учащихся на каждом уровне обучения будет обладать соответствующими знаниями и навыками. Предмет «Технология» в начальном и среднем общем образовании формирует навыки обработки информации и умения выполнять проектные работы с применением новых информационных технологий.

Модуль обеспечения компьютерной грамотности в преподавании предмета «Технология» в начальных школах имеет особенность тесной межпредметной связи, как в качестве учебного предмета, так и в качестве средства обучения. Компьютерная грамотность, приобретенная на уроке технологии, знания и действия, сформированные посредством нее (наряду с использованием средств ИКТ), используются учащимися как для изучения других предметов, так и для решения проблем, возникающих в других жизненных ситуациях. Такие знания играют важную роль в формировании личности. Тот факт, что в окружающей нас среде происходят непрерывные изменения, является закономерным явлением и одной из основных характеристик времени года. Учитывая такие особенности, в настоящее время очень важно сформировать человека, который сможет освоить несколько других технологий наряду с цифровыми технологиями. Необходимость подготовки личности, адаптирующейся к быстрым изменениям, происходящим в обществе, требует формирования в школе мышления учащихся в различных формах, развития учебной деятельности учащихся, осуществления их образовательного процесса в соответствии с реальной жизнью.

В изучении предмета «Технология» в начальной школе акцент должен быть сделан на изучение первичных понятий компьютерной грамотности, формировании алгоритмического мышления. Следовательно, необходимо в полной мере реализовать общеобразовательный потенциал данного понятия. Согласно государственному стандарту начального образования, в

последних классах начальной школы учащиеся должны приобрести навыки работы с первичными ИКТ-технологиями. В следующей, основной школе, начиная с 5-го класса, они развивают приобретенные знания и навыки, применяя их к другим предметам во время учебы.

Список литературы:

1. Калдыбаев С. К., АхсUTOва А. А. Основные направления информатизации образования в Кыргызстане // Международный журнал экспериментального образования. 2018. №8. С. 18-23.
2. Бейшеналиева У. У., Калдыбаев С. К. Информационная компетентность и ее роль в процессе подготовки специалистов // Alatoo Academic Studies. 2019. №3. С. 10.
3. Калдыбаев С. К., Зулпуева К. А. Программа цифровой трансформации в Кыргызстане и компьютерная грамотность // Международный журнал экспериментального образования. 2018. №2. С. 23-27.
4. Зулпуева К. А. Вопросы технологии формирования компьютерной грамотности в начальной школе // Alatoo Academic Studies. 2017. №4. С. 59-65.
5. Предметный стандарт по предмету по предмету «Технология» для 2-4 классов общеобразовательных организаций Кыргызской Республики. Бишкек, 2016. 28 с.
6. Ильченко С. В. Элементы компьютерной грамотности в начальной школе: Дисс. ... канд. педаг. наук. Тирасполь, 1999. 154 с.
7. Зулпуева К. А. Методическая система обучения информатики в младших классах // Наука и новые технологии. 2008. №7-8. С. 15-18.
8. Предметный стандарт по предмету «Информатика» для 5-9 классов общеобразовательных организаций Кыргызской Республики. Бишкек 2016. 41 с.
9. Калдыбаев С. К. Проблемные ситуации в теории и практике оценивания // Alatoo Academic Studies. 2018. №3. С. 13-23.
10. Калдыбаев С. К., Исакова В. Т., Эсеналиева Г. А. Кыргыз Республикасында педагогикалык баалоонун өнүгүшүнө таасир тийгизген факторлор // Alatoo Academic Studies. 2018. №2. С. 14-21.
11. Калдыбаев С. К., Кадырова З. А. Башталгыч мектепте окуучунун окуу жетишкендиктерин баалоонун айрым маселелери // Alatoo Academic Studies. 2021. №1. С. 59-67.
12. Калдыбаев С. К. Тестти окуу процессинде колдонуунун теориялык жана практикалык маселелери. Бишкек, 2003. 332 с.

References:

1. Kaldybaev, S. K., & Akhsutova, A. A. (2018). Osnovnye napravleniya informatizatsii obrazovaniya v Kyrgyzstane. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*, (8), 18-23. (in Russian).
2. Beishenalieva, U. Y., & Kaldybaev, S. K. (2019). Informatsionnaya kompetentnost' i ee rol' v protsesse podgotovki spetsialistov. *Alatoo Academic Studies*, (3), 10. (in Russian).
3. Kaldybaev, S. K., & Zulpueva, K. A. (2018). Programma tsifrovoy transformatsii v Kyrgyzstane i komp'yuternaya gramotnost'. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*, (2), 23-27. (in Russian).
4. Zulpueva, K. A. (2017). Voprosy tekhnologii formirovaniya komp'yuternoi gramotnosti v nachal'noi shkole. *Alatoo Academic Studies*, (4), 59-65. (in Russian).
5. Predmetnyi standart po predmetu po predmetu "Tekhnologiya" dlya 2-4 klassov obshcheobrazovatel'nykh organizatsii Kyrgyzskoi Respubliki (2016). Bishkek. (in Russian).

6. Il'chenko, S. V. (1999). Elementy komp'yuternoi gramotnosti v nachal'noi shkole: Diss. ... kand. pedagog. nauk. Tiraspol'. (in Russian).
7. Zulpueva, K. A. (2008). Metodicheskaya sistema obucheniya informatiki v mladshikh klassakh. *Nauka i novye tekhnologii*, (7-8), 15-18. (in Russian).
8. Predmetnyi standart po predmetu «Informatika» dlya 5-9 klassov obshcheobrazovatel'nykh organizatsii Kyrgyzskoi Respubliki (2016). Bishkek. (in Russian).
9. Kaldybaev, S. K. (2018). Problemnye situatsii v teorii i praktike otsenivaniya. *Alatoo Academic Studies*, (3), 13-23. (in Russian).
10. Kaldybaev, S. K., Isakova, V. T., & Esenalieva, G. A. (2018). Faktory, vliyayushchie na razvitie pedagogicheskoi otsenki v Kyrgyzskoi Respublike. *Alatoo Academic Studies*, (2), 14-21. (in Kyrgyz).
11. Kaldybaev, S. K., & Kadyrova, Z. A. (2021). Nekotorye problemy otsenki uspevaemosti uchashchikhsya nachal'noi shkoly. *Alatoo Academic Studies*, (1), 59-67. (in Kyrgyz).
12. Kaldybaev, S. K. (2003). Teoreticheskie i prakticheskie voprosy ispol'zovaniya testov v protsesse obucheniya. Bishkek. (in Kyrgyz).

Поступила в редакцию
23.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Зулпуева К. А., Калдыбаев С. К. О содержании компьютерной грамотности в начальных классах // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 590-596. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/68>

Cite as (APA):

Zulpueva, K., & Kaldybaev, S. (2026). About the Content of Computer Literacy in Primary Schools. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 590-596. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/68>

УДК [378.147+001.895]:61

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/69>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

©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

©Халматов А. Н., ORCID: 0000-0001-6727-7352, SPIN-код: 3318-4234, канд. мед. наук,
Кыргызско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, cardio1kg@gmail.com

©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

USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGY METHODS IN MEDICAL EDUCATION

©Djaylobaeva K., ORCID: 0000-0002-0770-5121, SPIN-code: 4887-3610, Ph.D.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, clara1959@mail.ru

©Khalmatov A., ORCID: 0000-0001-6727-7352, SPIN-code: 3318-4234, Ph.D.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, cardio1kg@gmail.com

©Sabirov I., ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-code: 2222-5544, Dr. habil.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, sabirov_is@mail.ru

Аннотация. Обеспечение качественного образования для будущих поколений по-прежнему остаётся одной из ключевых задач в Кыргызстане. В последние годы интерес к получению высшего образования в стране стабильно растёт, как среди отечественных студентов, так и среди иностранных обучающихся. Современная образовательная система постоянно развивается, направлена на модернизацию учебных программ, внедрение инновационных методов преподавания и акцент на индивидуальный подход к потребностям студентов. Интеграция современных образовательных технологий играет важную роль в оптимизации учебного процесса, повышении вовлечённости и улучшении академических результатов. В настоящее время широко применяются интерактивные педагогические методы, мультимедийные ресурсы и обучение на основе проектной деятельности, создавая возможности для активного участия студентов в образовательном процессе и развития практических навыков. Это особенно важно в профессиональных областях, таких как медицина, где формирование клинических компетенций и критического мышления является необходимым. В статье рассматривается применение современных инновационных стратегий обучения в Кыргызско-Российском Славянском университете и оценивается их влияние на качество и эффективность образовательного процесса. Внедрение этих методов требует от преподавателей не только овладения современными методиками преподавания, но и постоянного профессионального развития, адаптации к новым технологиям и совершенствования педагогических навыков. В работе подчёркивается, что использование инновационных образовательных подходов способствует созданию среды обучения, стимулирующей профессиональный рост, повышающей мотивацию студентов и подготавливающей их к требованиям современного рынка труда. В конечном итоге такие изменения поддерживают формирование высококвалифицированных специалистов, способных успешно справляться с вызовами быстро меняющегося профессионального мира.

Abstract. Ensuring high-quality education for future generations remains a key priority in Kyrgyzstan. In recent years, the interest in pursuing higher education in the country has been steadily increasing, not only among domestic students but also among international learners. The contemporary educational system is undergoing continuous development, focusing on modernizing curricula, introducing innovative teaching methodologies, and emphasizing individualized approaches to students' learning needs. The integration of advanced educational technologies plays a crucial role in optimizing the learning process, enhancing engagement, and improving academic outcomes. Currently, interactive pedagogical methods, multimedia resources, and project-based learning are widely employed, creating opportunities for students to actively participate in their education and develop practical skills. This is particularly important in professional fields such as medicine, where the formation of clinical competencies and critical thinking is essential. This article examines the application of modern innovative teaching strategies at the Kyrgyz-Russian Slavic University and assesses their impact on the quality and effectiveness of education. The implementation of these methods requires educators not only to master contemporary instructional techniques but also to engage in continuous professional development, adapt to new technologies, and refine their pedagogical skills. The study highlights that the adoption of innovative educational approaches contributes to creating a learning environment that fosters professional growth, enhances students' motivation, and prepares them to meet the demands of the modern workforce. Ultimately, these advancements support the development of highly qualified specialists capable of addressing the challenges of a rapidly evolving professional landscape.

Ключевые слова: медицинское образование, инновационные технологии, интерактивные методы, мультимедийные методы обучения, повышение квалификации.

Keywords: medical education, innovative technologies, interactive methods, multimedia teaching methods, advanced training.

Современная система подготовки специалистов должна соответствовать определённым требованиям. В первую очередь это касается возможности реализации учебных программ с использованием различных информационных и цифровых методов обучения, что включает предоставление студентам доступа к необходимым информационным ресурсам.

В профессиональном образовании применяются разные педагогические инновации, и каждое учебное заведение выбирает те технологии, которые лучше всего подходят и зарекомендовали себя на практике. К современным инновационным методам обучения относятся: 1. Игровые технологии, которые можно эффективно использовать в образовательном процессе. 2. Личностно-ориентированные подходы, позволяющие создавать условия для самоопределения студентов и более глубокого усвоения материала. Это достигается, в том числе, за счёт широкого выбора элективных курсов, предлагаемых обучающимся. 3. Методы технологий продуктивного обучения, включающее в себя активное обучение дисциплин медицины на практических занятиях, разбора определенной нозологии, этиологии, патогенеза, классификации, клинических критериев, методов диагностики и лечения, осмотра пациентов, сбора анамнеза, методов пальпации, перкуссии, аускультации и обоснования клинических диагнозов, обобщение результатов обследования и лечения пациентов студентом. Кроме этого, со студентами старших курсов предлагается проводить дифференциально-диагностическое изучение и дифференциальное лечение этих нозологий. 4. Блочная-модульная технология, ориентированная на различные виды самостоятельной работы студента, написание модулей по определенным разделам, изготовление наглядных

презентаций по редким темам, написание рефератов, выполнение самостоятельной работы студентов (СРС) по интересной тематике. Эта технология учит студента самому искать информацию, изучать и получать знания в новом виде.

Для проведения исследования была использована совокупность теоретических и практических методов, позволяющих комплексно изучить особенности применения инновационных технологий в профессиональной подготовке студентов медицинского профиля [6].

Сравнение различных точек зрения позволило определить основные направления внедрения инновационных методик в обучение будущих врачей и выявить их ключевые преимущества и ограничения. Также применялось обобщение данных, что помогло выделить наиболее значимые закономерности и сформулировать теоретическую основу исследования [8].

В рамках исследования оценивалось, как различные методы - симулятивные тренажёры, дистанционные форматы, элементы проблемного обучения и другие - применяются в реальной работе со студентами. Дополнительно использовались устные беседы и обсуждения с преподавателями, что позволило получить сведения о трудностях внедрения новых технологий, а также о факторах, которые влияют на эффективность обучения. Полученные данные были систематизированы и сопоставлены. Сравнение результатов теоретических и практических наблюдений дало возможность оценить, насколько современные методики соответствуют образовательным задачам и какими ресурсами располагают кафедры для их реализации. Применялся контент-анализ материалов, отражающих опыт различных вузов в России и Кыргызстане. В целом сочетание теоретических и эмпирических методов позволило получить целостное представление о состоянии и перспективах внедрения инновационных образовательных технологий в медицинское образование [5].

В современных условиях методы инновационного обучения занимают особое место как в образовательной системе России, так и Кыргызской Республики. Преподаватели всё активнее включают современные технологии в учебный процесс, адаптируя их и сочетая с привычными формами работы. Такой подход делает обучение гибче и заметно повышает его практическую ценность. Сегодня существует широкий спектр инновационных методик, которые используются в профессиональной подготовке будущих медиков. Наиболее востребованными являются: мозговой штурм; проблемное обучение; тьюторское сопровождение; «перевернутый» формат занятий; проведение учебных дебатов; применение VR-технологий; дистанционные образовательные инструменты.

Рассмотрим особенности их применения:

1. *Мозговой штурм*. Этот метод служит эффективным способом активизировать групповую работу студентов. Сначала преподаватель предлагает проблему, требующую быстрого решения. Участники в ограниченное время генерируют возможные варианты ответов. После этого вся группа обсуждает идеи и выбирает наиболее подходящие. Такой формат даёт возможность каждому студенту быть включённым в поисковую деятельность и позволяет находить нестандартные решения. Хотя мозговой штурм не подходит для проведения всего занятия, его использование в начале урока помогает повысить внимание и вовлечённость обучающихся [7].

2. *Проблемное обучение*. По структуре метод напоминает мозговой штурм, но применяется на более глубоком уровне. Преподаватель формулирует вопрос или задаёт ситуацию, которая не имеет однозначного правильного ответа. Студенты постепенно анализируют проблему, обсуждают различные позиции и приходят к нескольким возможным решениям. Такой подход стимулирует развитие критического мышления, позволяет

формировать коллективную точку зрения и способствует более глубокому пониманию материала. В отличие от быстрого мозгового штурма, проблемное обучение может использоваться на протяжении всего занятия или даже его серии [1].

3. *Тьюторское сопровождение.* Эта технология направлена на развитие самостоятельной работы обучающихся. Студент выполняет индивидуальное задание, а затем обсуждает полученный результат с преподавателем. Роль педагога состоит в том, чтобы направлять, подсказывать возможные пути поиска решения, но не выполнять работу за обучающегося. Такой формат повышает мотивацию, развивает ответственность и помогает формировать устойчивый интерес к предмету [3].

4. *Перевернутое обучение.* Данный метод считается одним из самых перспективных. Его основная идея заключается в том, что теоретический материал студенты изучают заранее — дома или в свободное время, используя презентации, видеолекции или учебные материалы. А аудиторные занятия посвящены практическим заданиям, решению клинических ситуаций, взаимодействию в группе. Такой подход позволяет экономить время на теории и сосредоточиться на развитии практических навыков и умении применять знания в реальных условиях [2].

5. *Учебные дебаты.* Этот метод относится к игровым технологиям. Студентам заранее сообщается тема, по которой они должны подготовить аргументированную позицию. На занятии участники ведут дискуссию, придерживаясь определённых правил. Дебаты помогают развивать навыки публичного выступления, умение аргументировать свои выводы, работать с источниками информации и анализировать позиции оппонентов.

6. *VR-технологии.* Применение виртуальной реальности в медицинском образовании считается одним из наиболее практико-ориентированных направлений. С помощью VR-симуляторов студенты могут моделировать различные клинические ситуации, выполнять виртуальные манипуляции, отрабатывать навыки диагностики и лечения. Эта методика помогает приблизить учебный процесс к реальным условиям работы врача, повышая уверенность обучающихся и расширяя их профессиональные компетенции. Сегодня VR-тренажёры активно используются во многих странах для подготовки студентов и проверки их практических навыков. Например, по заказу Министерства здравоохранения РФ был создан комплекс, позволяющий обучать и проводить экзамены по лапароскопическим вмешательствам. Также VR и AR-технологии применяются при создании хирургических симуляторов и в программах реабилитации пациентов [5].

7. *Дистанционное обучение.* Этот метод обеспечивает широкий простор для творчества преподавателя. Дистанционные технологии объединяют интерактивные формы обучения, позволяют сочетать видеолекции, онлайн-тестирование, обсуждения и виртуальные лаборатории. Однако для их эффективного использования студенты должны обладать развитой самодисциплиной, навыками самоорганизации и высокой учебной мотивацией [6].

Важное значение в освоении инновационных технологий занимает роль преподавателя. Педагог-врач должен постоянно совершенствовать свои профессиональные навыки, следить за изменениями в национальных и международных стандартах здравоохранения и корректировать свою методическую деятельность. Современный преподаватель всё чаще выступает не только как лектор, но и как наставник, организатор практической подготовки и координатор индивидуального роста студента.

На медицинском факультете КРСУ методы инновационного обучения также активно внедряются. Однако существуют трудности, связанные с проведением занятий на клинических базах, которые не всегда принадлежат университету. Дополнительные сложности возникают при обучении иностранных студентов: пациенты нередко испытывают дискомфорт при

общении с большой группой, а языковой барьер усложняет сбор анамнеза и взаимодействие с больными. В таких ситуациях преподаватели используют альтернативные формы работы - групповые обсуждения, моделирование клинических случаев, тьюторское сопровождение.

Особую роль играет симулятивное обучение. Практические занятия на манекенах, стандартизированных пациентах и в виртуальной среде помогают студентам безопасно отрабатывать технические и коммуникативные навыки. Симуляция позволяет совершать ошибки без риска для пациентов, получать немедленную обратную связь и повторять упражнение до полного освоения. Несмотря на высокую стоимость оборудования и необходимость специальной подготовки преподавателей, мировой опыт показывает высокую эффективность симуляционного формата и его ценность для медицинского образования [9].

Применение инновационных технологий в подготовке студентов-медиков существенно меняет не только содержание учебного процесса, но и подходы к обучению. Эти методы помогают расширять как теоретические, так и практические навыки студентов, вовлекать их в изучение, апробацию и реализацию проектов в новых для них форматах, а также повышать интерес и мотивацию к изучаемым дисциплинам.

Каждый из рассмотренных методов имеет свои особенности применения, и при правильной организации учебного процесса они способствуют более эффективному усвоению знаний. Вместе с тем, некоторые методики имеют свои сильные и слабые стороны, что требует внимательного подхода со стороны преподавателей.

Использование инновационных методов обучения предполагает от педагогов наличие особых организационных, прогностических и творческих способностей, а также высокой мотивации для вовлечения студентов в активную учебно-познавательную деятельность. В рамках этого процесса формируются знания, умения, навыки и профессиональные компетенции будущих врачей. Современный преподаватель должен гибко адаптироваться к изменениям в образовательной среде, сочетая учебно-воспитательную работу с научной и организационной деятельностью. В конечном итоге, преподаватель медицинского университета, совмещающая педагогическую, лечебную и исследовательскую работу, играет ключевую роль в подготовке студентов-медиков — будущих специалистов в области здравоохранения.

Список литературы:

1. Браун А., Бимроуз Д. Инновационные образовательные технологии // Высшее образование в России. 2007. №4. С. 98-100.
2. Винникова И. С. Особенности применения электронной образовательной среды Moodle при изучении дисциплины «Финансовый анализ в страховой организации» // Страхование в системе финансовых услуг в России: место, проблемы, трансформация. Материалы XVIII Международной научно-практической конференции. 2017. С. 216–220.
3. Демина О. С. Инновационные образовательные технологии // Управление инновациями: теория, методология, практика. 2014. №9. С. 127–131.
4. Демцура С. С., Плужникова И. И., Гордеева Д. С., Якупов В. Р., Алексеева Л. П. Современные инновационные образовательные технологии // Балтийский гуманитарный журнал. 2020. Т. 9. №4 (33). С. 57-61. <https://doi.org/10.26140/bgj3-2020-0904-0016>
5. Разин М. П., Разин А. П. Преподавание клинических дисциплин в медицинском вузе на современном этапе // Успехи современного естествознания. 2007. №3. С. 61.
6. Уракова Е. А. Особенности непрерывного многоуровневого высшего профессионального образования // Инновационные подходы к решению профессионально-педагогических проблем. 2021. С. 55-57.

7. Хижная А. В., Максимова К. А., Бакулина Н. А. Организация самостоятельной работы студентов на основе образовательной платформы moodle // Инновационные подходы к решению профессионально-педагогических проблем. 2019. С. 197-201.

8. Болучевская О. А. Инновационные образовательные технологии // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2010. №15. С. 285-286.

9. Elendu C., Amaechi D. C., Okatta A. U., Amaechi E. C., Elendu T. C., Ezech C. P., Elendu I. D. The impact of simulation-based training in medical education: A review // *Medicine*. 2024. V. 103. №27. P. e38813. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038813>

References:

1. Braun, A., & Bimrouz, D. (2007). Innovatsionnye obrazovatel'nye tekhnologii. *Vyshee obrazovanie v Rossii*, (4), 98-100. (in Russian).

2. Vinnikova, I. S. (2017). Osobennosti primeneniya elektronnoi obrazovatel'noi sredy Moodle pri izuchenii distsipliny «Finansovyi analiz v strakhovoi organizatsii». In *Strakhovanie v sisteme finansovykh uslug v Rossii: mesto, problemy, transformatsiya. Sbornik trudov XVIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 216–220. (in Russian).

3. Demina, O. S. (2014). Innovatsionnye obrazovatel'nye tekhnologii. *Upravlenie innovatsiyami: teoriya, metodologiya, praktika*, (9), 127-131. (in Russian).

4. Demtsura, S. S., Pluzhnikova, I. I., Gordeeva, D. S., Yakupov, V. R., & Alekseeva, L. P. (2020). Sovremennye innovatsionnye obrazovatel'nye tekhnologii. *Baltiiskii gumanitarnyi zhurnal*, 9(4 (33)), 57-61. (in Russian). <https://doi.org/10.26140/bg3-2020-0904-0016>

5. Razin, M. P., & Razin, A. P. (2007). Prepodavanie klinicheskikh distsiplin v meditsinskom vuze na sovremennom etape. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*, (3), 61-61. (in Russian).

6. Urakova, E. A. (2021). Osobennosti nepreryvnogo mnogourovnevnogo vysshego professional'nogo obrazovaniya. In *Innovatsionnye podkhody k resheniyu professional'no-pedagogicheskikh problem* (pp. 55-57). (in Russian).

7. Khizhnaya, A. V., Maksimova, K. A., & Bakulina, N. A. (2019). Organizatsiya samostoyatel'noi raboty studentov na osnove obrazovatel'noi platformy moodle. In *Innovatsionnye podkhody k resheniyu professional'no-pedagogicheskikh problem* (pp. 197-201). (in Russian).

8. Boluchevskaya, O. A. (2010). Innovatsionnye obrazovatel'nye tekhnologii. *Psikhologiya i pedagogika: metodika i problemy prakticheskogo primeneniya*, (15), 285-286. (in Russian).

9. Elendu, C., Amaechi, D. C., Okatta, A. U., Amaechi, E. C., Elendu, T. C., Ezech, C. P., & Elendu, I. D. (2024). The impact of simulation-based training in medical education: A review. *Medicine*, 103(27), e38813. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038813>

Поступила в редакцию
03.12.2025 г.

Принята к публикации
11.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Джайлобаева К. А., Халматов А. Н., Сабиров И. С. Использование методов инновационных технологий в медицинском образовании // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 597-602. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/69>

Cite as (APA):

Djaylobaeva, K., Khalmatov, A., & Sabirov, I. (2026). Use of Innovative Technology Methods in Medical Education. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 597-602. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/69>

УДК 378.147:811.512.154'243

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/70>

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПИСЬМЕННОЙ РЕЧИ: ВЛИЯЮЩИЕ ФАКТОРЫ, ПУТИ РЕШЕНИЯ И МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ

©*Мамадиева Г. Б.*, ORCID: 0009-0006-4433-7256, SPIN-код: 9166-8313, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, gmamadyeva82@gmail.com
©*Каразакова З. Ж.*, ORCID: 0009-0004-5812-226X, SPIN-код: 5940-6960, канд. пед. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, zkarazakova@oshsu.kg

KEY PROBLEMS IN WRITING: INFLUENCING FACTORS, SOLUTIONS AND METHODS OF DEVELOPMENT

©*Mamadiyeva G.*, ORCID: 0009-0006-4433-7256, SPIN-code: 9166-8313, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, gmamadyeva82@gmail.com
©*Karazakova Z.*, ORCID: 0009-0004-5812-226X, SPIN-code: 5940-6960, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, zkarazakova@oshsu.kg

Аннотация. Анализируются проблемы письменной деятельности и пути их решения. Отмечается усиление требований к системе образования, языковой политике и языковой компетенции граждан в условиях глобальных изменений. Показано, что деятельность государственного учреждения «Кыргызтест» предоставляет возможность комплексной оценки продуктивных (письмо, устная речь) и рецептивных (аудирование, чтение) видов речевой деятельности граждан, при этом особое внимание уделяется трудностям, проявляющимся в субтесте по письму. Автор объясняет недостаточную сформированность письменной речи на государственном языке у граждан и студентов психологическими, когнитивными, социально-культурными и техническими факторами, а также отмечает причины, связанные с образовательной практикой. В статье раскрывается роль преподавателя в обучении письму и предлагаются методические приёмы, такие как моделирование структуры текста, обучение технике планирования, работа в условиях временных ограничений, систематическая обратная связь, поэтапное усложнение заданий, поддержка мотивации и языковой компетенции. В заключение обосновывается, что развитие письменной речи на государственном языке требует целенаправленной, системной и поэтапно организованной методической работы.

Abstract. The article analyses the problems of writing as a type of language activity and the ways of addressing them. It is noted that, under the conditions of global change, the demands placed on the education system, language policy and citizens' language competence are increasing. It is shown that the work of the state institution "Kyrgyztest" makes it possible to comprehensively assess citizens' productive (writing, speaking) and receptive (listening, reading) language activities, with particular attention being paid to the difficulties observed in the writing subtest. The author explains the insufficient development of written proficiency in the state language among citizens and students by psychological, cognitive, socio-cultural and technical factors, and points to causes related to educational practice. The article highlights the role of the teacher in teaching writing and proposes methodological techniques such as modelling text structure, teaching planning strategies, working within time limits, providing systematic feedback, gradually increasing task complexity, and supporting learners' motivation and language competence. It is concluded that the development of written proficiency in the state language requires purposeful, systematic and step-by-step organised methodological work.

Ключевые слова: образование, языковая компетенция, уровень владения языком, письменная деятельность, психологический, когнитивный, проблемы, направления, факторы, методический подход, планирование

Keywords: education, language competence, language proficiency level, writing activity, psychological, cognitive, problems, directions, factors, methodological approach, planning.

В настоящее время культурные, общественно-политические, социально-экономические и научно-технические изменения, происходящие во всём мире, оказывают непосредственное влияние не только на общественную жизнь, но и на систему образования. Обновляются содержание, формы и механизмы оценивания образования, а также возрастают требования к языковой компетенции граждан. В Кыргызской Республике в последние годы наблюдается положительная динамика в отношении к государственному языку: в общественной жизни прочно утверждается требование о том, что каждый государственный служащий, а также студенты средних и высших учебных заведений должны владеть кыргызским языком на высоком уровне. В этих условиях в целях объективной оценки уровня владения государственным языком местных и иностранных граждан Национальным центром тестирования была создана система «Кыргызтест», которая функционирует как государственное учреждение. Данная система обеспечивает определение уровня языковой компетенции граждан в короткие сроки посредством пяти субтестов (аудирование, чтение, говорение, письмо, языковые нормы).

С внедрением системы «Кыргызтест» стало возможным системно проверять, в какой степени граждане способны мыслить на государственном языке, понимать услышанное, воспринимать прочитанное, а также выражать свои мысли в устной и письменной форме. По результатам тестирования каждый гражданин может объективно определить, в каком именно направлении (аудирование, чтение, говорение, письмо) он испытывает затруднения. Как показывает практика, граждане чаще всего сталкиваются с трудностями при выполнении субтеста по письму на должном уровне. Поскольку письменная речь относится к продуктивным видам речевой деятельности, не каждый человек способен логично, понятно и грамматически точно выражать свои мысли в письменной форме. В связи с этим учёный З. Тагаева отмечает: «По сравнению с другими видами речи письменная речь резко отличается своей сложностью и ответственностью, поскольку соблюдение принципов кыргызской орфографии и правильное выполнение видов письменной деятельности сопряжены с рядом трудностей» [1].

В результате перед изучающим язык, а также перед преподавателем языка возникает важный вопрос: «Как развить письменные навыки у гражданина, у которого письменная речь на государственном языке ещё недостаточно сформирована?». В целях поиска ответа на данный вопрос лингвистами-методистами разработаны различные методы и приёмы, направленные на развитие письменной речи; они внедряются в практику и одновременно проходят апробацию. Несмотря на проживание в Кыргызстане, слабое владение письменной речью на государственном языке у некоторых граждан обусловлено рядом факторов. Условно их можно разделить на психологические, когнитивные, социокультурные и технические факторы.

1. Психологические и когнитивные факторы. а). Низкий уровень уверенности в себе. Зачастую граждане опасаются выражать свои мысли в письменной форме из-за страха быть неправильно понятыми или подвергнутыми критике. Неуверенность в себе становится препятствием как для начала, так и для завершения письменной работы. «Самый злейший враг

креативности — неуверенность в себе» (Сильвия Плат). б). Трудности в структурировании мысли. Упорядочивание мышления в логическую последовательность и перенос его на бумагу не всегда даётся легко. Ведь «письменная речь осуществляется путём переноса мыслей человека на бумагу посредством слов» [1]. У людей, не привыкших к письму, мысли зачастую носят сложный, абстрактный характер, что создаёт трудности при их точном выражении с помощью языковых средств. в). Недостаточный уровень письменных навыков. Умение хорошо писать является самостоятельной компетенцией, требующей целенаправленного формирования. Некоторые граждане недостаточно владеют грамматическими нормами, структурой текста и навыками отбора лексических средств, вследствие чего допускают большое количество ошибок в письменной речи. г). Неспособность организовать мысли. Из-за недостаточно сформированного навыка последовательного деления внутренней мысли на абзацы и логичного изложения материала мысль часто оказывается плохо организованной и несистемной. д). Спутанность мыслей и психологические факторы. В случаях, когда мысли не являются ясными и чёткими, их упорядочивание в письменной форме становится затруднительным. Подобные ситуации нередко связаны с личными и семейными проблемами человека, его эмоциональным состоянием и общим психологическим фоном. е). Эмоциональные барьеры. При письме на такие темы, как политика, конфликты или личные переживания, у некоторых людей возникает внутреннее сопротивление, страх и чувство скованности. В результате они вынуждены раскрывать тему неполно, передавая мысль фрагментарно или поверхностно. «Самое большое препятствие в освоении нового навыка – не интеллектуальное, а эмоциональное». ж). Когнитивные или психологические нарушения. Такие состояния, как дислексия, тревожность и депрессия, создают дополнительные трудности в процессе письма. В подобных случаях важную роль играет помощь профильных специалистов.

2. Практические и социокультурные факторы. а). Недостаточность практики. Письмо — это вид деятельности, требующий регулярной тренировки. Люди, которые в повседневной жизни редко прибегают к письму (ограничиваются короткими аудиосообщениями, эмодзи или «реакциями»), испытывают трудности при переносе своих мыслей на бумагу. б). Страх публичного восприятия. Внутренний страх того, что написанный текст вызовет негативную реакцию в обществе или будет оценён как «неправильный», также отдаляет человека от письменной деятельности. в). Технические трудности. Для граждан, не привыкших работать с современными средствами, такими как компьютер или смартфон, сам процесс набора текста может стать дополнительной физической и психологической нагрузкой.

Каждый из перечисленных факторов как по отдельности, так и в совокупности создаёт существенные препятствия для формирования письменной речи граждан. Тем не менее при правильно организованной методической работе и систематических тренировках эти трудности можно преодолеть.

Причины, по которым субтест по письму в системе «Кыргызтест» не удаётся сдать на требуемом уровне, можно также связать со следующими факторами: недостаточное внимание к целенаправленному развитию письменной деятельности в школе, а также в средних и высших учебных заведениях; редкое чтение книг, газет и журналов на кыргызском языке; формирование привычки воспринимать информацию преимущественно в видеоформате, что приводит к сокращению объёма чтения и анализа письменных текстов; ориентация в социальных сетях преимущественно на просмотр готовых видеоматериалов, ослабление культуры чтения и написания текстов; недостаточная сформированность внутреннего монолога и рефлексии; трудности в письменном выражении мышления и внутренней речи; слабое понимание структуры и композиции текста (введение, основная часть, заключение,

абзацы, логические связи); незнание или недостаточное применение последних правил орфографии кыргызского языка; безразличное отношение к правилам постановки знаков препинания; редкое чтение художественной и научно-популярной литературы, газет и журналов на кыргызском языке; недостаточная работа с пословицами, фразеологизмами и цитатами, расширяющими словарный запас; чрезвычайно быстрое и неконтролируемое распространение в социальных сетях как грамотных, так и неграмотных текстов.

Все перечисленные факторы рассматриваются как основные проблемы, непосредственно влияющие на качество письменной речи граждан на государственном языке, а также на результаты субтеста по письму в системе «Кыргызтест».

Основные направления развития письменной деятельности. Для системного развития письменной речи необходимо уделять особое внимание следующим направлениям:

Чтение письменных источников на кыргызском языке. Регулярное чтение художественной литературы, научно-популярных книг, газет и журналов на кыргызском языке способствует расширению словарного запаса, формированию языкового чутья и усвоению моделей построения текста на уровне сознания.

Развитие речевого запаса. Необходимо систематически работать с цитатами, пословицами, фразеологизмами и новыми выражениями, обучаясь их уместному использованию в собственной речи.

Формирование культуры работы со словарями. Постоянная работа с толковыми, орфографическими, фразеологическими и терминологическими словарями обеспечивает точность и нормативность письменной речи.

Регулярная практика письма. Важно стремиться к написанию связных текстов вместо кратких голосовых сообщений или комментариев в социальных сетях, а также регулярно выполнять письменные упражнения в форме дневниковых записей, коротких эссе и размышлений.

Освоение орфографии и пунктуации. Знание последних правил орфографии кыргызского языка, понимание значения и функциональной роли знаков препинания способствуют повышению качества письменной речи.

Ознакомление с требованиями системы «Кыргызтест». Поскольку уровни владения государственным языком (A1–C1) разработаны в соответствии с международными стандартами, необходимо знать требования к письменной речи на каждом уровне и планировать работу с учётом этих требований. Следует отметить, что факторы, негативно влияющие на развитие письменной речи, — неграмотно написанные тексты, предложения с нарушенным порядком слов, посты с искажённой структурой, сообщения без соблюдения языковой чистоты — приводят к ослаблению общественной языковой практики в целом.

В высших учебных заведениях также наблюдается недостаточная сформированность продуктивной речевой деятельности (письма и устной речи). Это проявляется в том, что при выполнении письменных работ студенты часто сталкиваются со следующими трудностями:

Недостаточный уровень письменных навыков. Слабо развиты умения создавать связный текст, организовывать мысли, выстраивать логическую структуру и грамотно излагать содержание.

Слабая сформированность грамматических знаний. Систематические ошибки в области грамматики, орфографии, пунктуации и синтаксиса снижают общее качество текста.

Неполное понимание задания. Некоторые студенты не до конца осознают требования письменной работы, в результате чего выходят за рамки темы либо излагают материал поверхностно.

Страх и неуверенность. Внутренний страх «а вдруг текст получится плохим» приводит к откладыванию работы, то есть к прокрастинации.

Отсутствие опыта в исследовательской и аналитической деятельности. Недостаточно развиты навыки аргументации, работы с источниками, оформления ссылок и проведения сравнительного анализа, необходимых для написания эссе, рефератов, курсовых и научных работ.

Низкий уровень интереса и мотивации. Когда тема воспринимается как неинтересная или не имеющая особой значимости, студент относится к письму формально.

Доминирование цифровой коммуникации. Чрезмерная ориентация на короткие сообщения, эмодзи и автоматические средства проверки орфографии препятствует формированию письма как навыка, осваиваемого через «ручную» практику.

Отсутствие планирования и структурирования. Начало письма без предварительного плана приводит к созданию несвязных и хаотичных текстов.

Для решения указанных проблем эффективным является применение таких методов, как обучение техникам планирования текста, организация практики написания коротких текстов и эссе, чтение грамотно написанных текстов с их критическим анализом, а также взаимное рецензирование.

Роль преподавателя в развитии письменной деятельности является ключевой. Посредством систематического использования следующих стратегий он может оказать студентам практическую помощь. 1. Объяснение структуры текста и её моделирование: а) Работа с примерами. Чёткое выделение и объяснение с опорой на образцы таких компонентов текста, как введение, основная часть и заключение в эссе, рефератах, статьях и других видах письменных работ; б) Моделирование процесса письма. Демонстрация в аудитории всех этапов письменной работы — от выбора темы до подготовки черновика, последующего пересмотра и редактирования текста.

2. Упражнения, развивающие мышление и планирование: а) «Мозговой штурм» и карты идей. Сбор основных идей, используемых для раскрытия темы, составление схем, карт и кластеров; б) Составление плана. Общий и детализированный план помогает заранее выстроить логику текста; в) Обсуждение темы. Проведение устного обсуждения перед началом письма создаёт условия для формулирования и уточнения мыслей студентов.

3. Навык работы со временем. Одним из эффективных приёмов на практике является организация написания текста в строго отведённое время. Например, студентам предлагается задание написать текст из 15 предложений на тему «Время — великий учитель». При этом задача преподавателя заключается в следующем: объяснить смысл темы; уточнить её направленность (идёт ли речь о времени или о наставнике); интерпретировать содержание темы, представленной в виде цитаты или пословицы; предложить задание с учётом уровня подготовки студентов. Такая работа способствует правильному пониманию темы, умению структурировать мысли в условиях временных ограничений и практическому освоению структуры текста.

4. Конструктивная обратная связь и редактирование: а) Индивидуализированные комментарии. Вместо формальной отметки «неправильно» следует давать конкретные рекомендации по исправлению ошибок (например: «проверьте правильность оформления абзацев»); б) Переписывание текста. Предоставление студенту возможности доработать текст, работая с черновиком и учитывая комментарии преподавателя или мнения одногруппников.

5. Постепенное повышение уровня сложности (движение от простого к сложному). Сначала целесообразно начинать с коротких текстов, затем переходить к аргументированным эссе, а позже — к аналитическим и исследовательским работам. Практика показывает, что на

отдельных этапах эффективно уделять особое внимание лишь одному компоненту текста (например, введению или заключению).

6. Критическое мышление и аргументация: а) Обучение аргументации. Формирование навыков обоснования собственной позиции, приведения доказательств и контраргументов; б) Классные дискуссии. Культура устного обсуждения (речевая деятельность) впоследствии помогает логически связывать письменные тексты и соблюдать их последовательность. «В целом можно сказать, что только при одновременном развитии письменной и устной речевой деятельности деятельность человека раскрывается в полной мере» [2].

7. Регулярная практика, мотивация и поддержка: а) систематическая выдача письменных заданий; б) обучение самооценке и проведению рефлексии; в) создание безопасной среды, в которой ошибки воспринимаются не как «наказание», а как естественная часть обучения; г) поощрение даже небольших достижений и усиление мотивации.

8. Целенаправленная работа с языковыми трудностями: а) специальные упражнения по грамматике и стилистике; б) тематические занятия по переносному значению слов и лексическому разнообразию.

Формирование письменной речи на государственном языке является не просто тестовым показателем, а одним из ключевых факторов, определяющих гражданскую позицию, уровень профессиональной компетентности и возможность активного участия в общественной жизни. Система «Кыргызтест», выступая эффективным инструментом измерения уровня языковой компетенции граждан, наглядно выявляет и проблемы письменной речи. Для их устранения необходимо: системно развивать письменную деятельность как самостоятельное направление в системе образования; усиливать методическую подготовку преподавателей; формировать у студентов и граждан культуру самостоятельного чтения и письма; уделять общественное внимание соблюдению языковых норм, в том числе и в социальных сетях.

Гражданин, который осознанно применяет полученные знания на практике и способен точно выражать своё мышление в письменной форме, вносит вклад в развитие как государственного языка, так и общества в целом. Только системная, целенаправленная и поэтапно выстроенная работа над письменной речью способна привести к ожидаемым результатам. Следовательно, письменная речь — это не просто умение писать, а «...показатель не только грамотности и образованности человека, но и его культуры; вместе с тем она имеет большое социально-культурное значение как в личной, так и в общественной жизни. Посредством письменной речи человек решает возникающие в его жизни проблемы и организует свою деятельность» [2:110].

Список литературы:

1. Тагаева З. Кыргыз тил сабактарында байланыштуу кепти окутуу методикасы (Кыргыз тил, адабият мугалимдерине жана ЖОЖдун студенттерине арналат. Ош, 2007
2. Рысбаев С. К. Кыргыз тилин үйрөтүү технологиялары: Кыргыз тили мугалимдери, усулчулар, аспиранттар жана изденүүчүлөр үчүн методикалык колдонмо. Бишкек, 2023. 280 с.
3. Давлетов С. Байланыштуу речь. Бишкек, 1999. 68 с.
4. Каразакова З. ЖОЖдордо кыргыз тилин экинчи тил катары окутууда студенттердин коммуникативдик компетенцияларын өнүктүрүүдө текст менен иштөнүн методикасы. Ош, 2017.
5. Общая и экспериментальная психология. Ростов-На-Дону, 2012.
6. Өмүралиева С. Тексттин лингвистикалык теориясы. Бишкек, 2005. 155 с.
7. Рысбаев С. К. Кыргыз тилин экинчи тил катары окутуунун деңгээлдик системасы жана ага коюлуучу дидактикалык талаптар. Бишкек, 2012. 96 с.

8. Топоева-Ставинская Б. Б., Камбаралиева У. Мамлекеттик тилди билүү деңгээлине коюлган талаптар. Бишкек, 2017. 72 с.
9. Чыманов Ж. Кыргыз тилин окутуунун теориясы жана практикасы. Бишкек, 2009. 488 с.

References:

1. Tagaeva, Z. (2007). Metodika obucheniya svyaznoi rechi na urokakh kyrgyzskogo yazyka (prednaznachena dlya prepodavatelei kyrgyzskogo yazyka i literatury i studentov vuzov). Osh. (in Kyrgyz).
2. Rysbaev, S. K. (2023). Tekhnologii prepodavaniya kyrgyzskogo yazyka: metodicheskoe rukovodstvo dlya prepodavatelei kyrgyzskogo yazyka, metodistov, aspirantov i issledovatelei. Bishkek. (in Kyrgyz).
3. Davletov, S. (1999). Svyaznaya rech'. Bishkek. (in Kyrgyz).
4. Karazakova, Z. (2017). Metodologiya raboty s tekstom v razvitii kommunikativnykh kompetentsii studentov pri prepodavanii kyrgyzskogo yazyka kak vtorogo v universitetakh.. Osh. (in Kyrgyz).
5. Obshchaya i eksperimental'naya psikhologiya (2012). Rostov-Na-Donu. (in Russian).
6. Omuralieva, S. (2005). Lingvisticheskaya teoriya teksta. Bishkek. (in Kyrgyz).
7. Rysbaev, S. K. (2012). Sistema urovnei prepodavaniya kyrgyzskogo yazyka kak vtorogo yazyka i didakticheskie trebovaniya k nemu. Bishkek. (in Kyrgyz).
8. Topoeva-Stavinskaya, B. B., & Kambaraliev, U. (2017). Trebovaniya k urovnyu znaniya gosudarstvennogo yazyka. Bishkek. (in Kyrgyz).
9. Chimanov, D. (2009). Teoriya i praktika prepodavaniya kyrgyzskogo yazyka. Bishkek. (in Kyrgyz).

Поступила в редакцию
24.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Мамадиева Г. Б., Каразакова З. Ж. Основные проблемы письменной речи: влияющие факторы, пути решения и методы развития // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 603-609. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/70>

Cite as (APA):

Mamadieva, G., & Karazakova, Z. (2026). Key Problems in Writing: Influencing Factors, Solutions and Methods of Development. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 603-609. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/70>

УДК 37: 338.26.017

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/71>

МЕСТО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ДОКТРИНЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ДУХ – МИРОВЫЕ ВЫСОТЫ»

©**Кочкорова Г. А.**, ORCID: 0009-0009-8091-2889, SPIN-код: 6377-1912, Баткенский
государственный университет, г. Кызыл-Кия, Кыргызстан, kochkorova@73bk.ru
©**Боркошев М. М.**, SPIN-код: 9273-6367, канд. пед. наук, Баткенский государственный
университет, г. Кызыл-Кия, Кыргызстан

THE PLACE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE DOCTRINE OF THE KYRGYZ REPUBLIC “NATIONAL SPIRIT – GLOBAL HEIGHTS”

©**Kochkorova G.**, ORCID: 0009-0009-8091-2889, SPIN code: 6377-1912,
Batken State University, Kyzyl-Kiya, Kyrgyzstan, kochkorova@73bk.ru
©**Borkoshev M.**, SPIN code: 9273-6367, Ph.D., Batken State University,
Kyzyl-Kiya, Kyrgyzstan

Аннотация. Доктрина Кыргызской Республики «Национальный дух — мировые высоты» как идеологический и стратегический ориентир, необходим для устойчивого развития Кыргызской Республики. В условиях исторических вызовов, ошибок государственного управления, потери доверия и снижения эффективности общественных институтов стране требуется обновлённая концепция развития, опирающаяся на духовно-нравственные ценности, национальную идентичность и современные подходы. Статья актуальна потому, что отвечает на ключевой вопрос: как обеспечить гармоничное развитие образования, науки, культуры и охраны окружающей среды для укрепления государственности и достижения мирового уровня прогресса. Цель статьи — обосновать необходимость реализации главных направлений Доктрины и показать, что её внедрение позволит: укрепить национальное самосознание и государственность; развить систему образования, науки, культуры и защиту окружающей среды на современном уровне; создать условия для формирования гармонично развитого, высокообразованного и культурного общества; вывести Кыргызскую Республику на путь ускоренного прогресса и укрепить её позицию в мировом сообществе. В заключение, статья подчеркивает важность сохранения уникального культурно-исторического пространства Кыргызской Республики, которое формирует национальную идентичность и духовные ценности народа. Осознание значимости природного и культурного наследия, а также ответственность за сохранение, становятся основополагающими элементами гражданского самосознания. В условиях современного мира, где глобализация и урбанизация угрожают традиционным ценностям, интеграция знаний о родной земле в образовательные программы вузов имеет решающее значение. Высшее образование становится ключевым механизмом для формирования у студентов экологической, культурной и гражданской компетентности, что в свою очередь способствует устойчивому развитию страны и укреплению её национальных ценностей. Гипотеза статьи заключается в том, что интеграция знаний о природных ресурсах, историческом опыте и ценностях родной земли в образовательные программы высших учебных заведений Кыргызской Республики позволит не только сохранить культурно-историческое наследие, но и сформировать у будущих специалистов ответственное отношение к природным и культурным богатствам страны, что станет основой для устойчивого развития государства и общества в целом. Рекомендуется разработать и внедрить учебные курсы, которые акцентируют внимание на значимости культурного и природного наследия Кыргызстана, включая практические занятия и полевые

исследования. Необходимо установить партнерские отношения между вузами и местными сообществами для совместной работы по сохранению природных и культурных ресурсов, что позволит студентам получить практический опыт и углубить свои знания. Рекомендуется активизировать научные исследования в области экологии, культурной антропологии и истории, что позволит глубже понять и сохранить уникальные аспекты кыргызской идентичности.

Abstract. The doctrine of the Kyrgyz Republic "National Spirit — global heights" as an ideological and strategic guideline is necessary for the sustainable development of the Kyrgyz Republic. In the context of historical challenges, mistakes in public administration, loss of trust and a decrease in the effectiveness of public institutions, the country needs an updated development concept based on spiritual and moral values, national identity and modern approaches. The article is relevant because it answers the key question: how to ensure the harmonious development of education, science, culture and environmental protection in order to strengthen statehood and achieve world-class progress. The purpose of the article is to substantiate the need to implement the main directions of the Doctrine and show that its implementation will allow: to strengthen national identity and statehood; to develop the system of education, science, culture and environmental protection at the modern level; to create conditions for the formation of a harmoniously developed, highly educated and cultured society.; to put the Kyrgyz Republic on the path of accelerated progress and strengthen its position in the world community. In conclusion, the article highlights the importance of preserving the unique cultural and historical space of the Kyrgyz Republic, which forms the national identity and spiritual values of the people. Awareness of the importance of natural and cultural heritage, as well as the responsibility of preservation, become fundamental elements of civic consciousness. In today's world, where globalization and urbanization threaten traditional values, the integration of knowledge about the native land into the educational programs of universities is crucial. Higher education is becoming a key mechanism for students to develop environmental, cultural and civic competence, which in turn contributes to the sustainable development of the country and the strengthening of its national values. The hypothesis of the article is that the integration of knowledge about natural resources, historical experience and values of the native land into the educational programs of higher educational institutions of the Kyrgyz Republic will not only preserve the cultural and historical heritage, but also form a responsible attitude among future specialists towards the natural and cultural riches of the country, which will become the basis for the sustainable development of the state and society. in general. It is recommended to develop and implement training courses that emphasize the importance of Kyrgyzstan's cultural and natural heritage, including practical exercises and field research. It is necessary to establish partnerships between universities and local communities to work together to preserve natural and cultural resources, which will allow students to gain practical experience and deepen their knowledge. It is recommended to intensify scientific research in the fields of ecology, cultural anthropology and history, which will allow for a deeper understanding and preservation of the unique aspects of Kyrgyz identity.

Ключевые слова: государственность, устойчивое развитие, духовно-нравственные ценности, национальная идентичность, образование, охрана окружающей среды.

Keywords: statehood, sustainable development, spiritual and moral values, national identity, education, environmental protection.

Кыргызская земля представляет собой уникальное культурно-историческое пространство, сформировавшее национальную идентичность и духовные ценности кыргызского народа. Осознание значимости природного и культурного наследия, а также ответственности за его сохранение является важным элементом гражданского самосознания. Эти идеи приобретают особую актуальность в системе высшего образования, поскольку именно вуз формирует у будущих специалистов, в том числе педагогов, научно обоснованное понимание роли историко-культурного наследия в развитии государства и общества [4, 5].

Интеграция знаний о природных ресурсах, историческом опыте и ценности родной земли в образовательные программы способствует воспитанию экологической, культурной и гражданской компетентности студентов. Таким образом, высшее образование выступает ключевым механизмом сохранения и укрепления национальных ценностей, обеспечивая подготовку поколений, способных ответственно относиться к культурному и природному богатству страны и работать на её устойчивое развитие.

Кыргызская Республика — суверенное демократическое государство, опирающееся на волю народа и признанное мировым сообществом. Главная ценность страны — её государственность, к которой народ пришёл благодаря единству и исторической стойкости. Несмотря на периоды утраты государственности и письменной культуры, кыргызский народ сумел сохранить идентичность, духовность и богатое наследие [1].

Национальная цель — построение процветающего унитарного государства мирового уровня, где сохраняются традиционные ценности, а граждане живут счастливо и гордятся страной [6].

Полиэтнический народ Кыргызстана обладает ресурсами и потенциалом для достижения этих высот. После обретения независимости страна столкнулась с ошибками в управлении, что привело к падению доверия, неравенству и ослаблению общественных институтов. Однако историческая память о справедливой власти и государственном управлении предков сохранилась и проявилась в народных выступлениях против несправедливости [1, 2].

Устойчивое развитие невозможно без чёткой национальной идеи, основанной на духовных ценностях, и без стратегии долгосрочного развития. Утвержденная Указом Президента Кыргызской Республики от 18 декабря 2024 года УП №369) доктрина «Национальный дух — мировые высоты», направлена на укрепление национального самосознания и развитие страны. Документ подчеркивает богатую историю и культурные традиции кыргызского народа, которые, к сожалению, были забыты в период суверенитета. В доктрине говорится о необходимости возрождения национальных ценностей и укрепления гражданского патриотизма, что позволит обществу объединиться и уверенно смотреть в будущее [1].

Одним из главных направлений Доктрины «Национальный дух мировые высоты» являются: воспитание, наука, образование и культура; окружающая среда; кыргызская земля [1].

Земля кыргызов исторически рассматривается как ключевой ареал формирования кочевой цивилизации и является важным культурно-историческим пространством, обладающим значительным природным и духовным потенциалом [10].

С древних времён территория Кыргызстана характеризовалась как регион с уникальными природными условиями. Исторические источники свидетельствуют о её значимости и о многократных попытках внешних сил установить контроль над этой территорией/ Сопротивление кыргызов таким воздействиям сформировало традицию защиты земли как ключевого элемента национального самосознания. Сохранение культурно-

исторического наследия и окружающей природной среды рассматривается как обязанность современных поколений перед предками и будущими гражданами страны.

Природные ресурсы Кыргызстана — вода, почвы, горные экосистемы — издавна служили основой жизнеобеспечения населения. Эти природные условия способствовали формированию специфического мировоззрения, в котором связь человека с природной средой выступает фундаментальной ценностью. Передача культурных традиций и исторического опыта формирует представление о единстве народа и обеспечивает преемственность духовных ориентиров [2].

Сохранение природного, культурного и исторического наследия, рациональное использование природных богатств, а также укрепление социального единства являются важными факторами устойчивого развития государства [6].

Кыргызская земля выступает базовой ценностью, обеспечивающей стабильность и благополучие будущих поколений. Рассматриваемые положения о культурно-исторической значимости Кыргызской земли, её роли в формировании национальной идентичности и духовных ценностей народа имеют прямое отношение к образовательному процессу в высших учебных заведениях. Вузовское образование, являясь ключевым звеном подготовки высококвалифицированных специалистов, должно обеспечивать системное формирование у студентов понимания историко-культурного наследия страны и ответственности за его сохранение. Представленные в Доктрине идеи — уважение к родной земле, осознание её исторической значимости, необходимость рационального использования природных ресурсов — могут быть интегрированы в учебные программы посредством дисциплин гуманитарного профиля, курсов по экологии, истории, культурологии, философии и педагогике [1].

Интеграция знаний о природных ресурсах, историческом опыте и ценности родной земли в образовательные программы способствует воспитанию экологической, культурной и гражданской компетентности способствует развитию у студентов целостного восприятия страны как культурного и природного пространства, требующего научно обоснованного подхода к сохранению и развитию. Высшее образование выступает ключевым механизмом сохранения и укрепления национальных ценностей, обеспечивая подготовку поколений, способных ответственно относиться к культурному и природному богатству страны и работать на её устойчивое развитие.

Для будущих педагогов данный материал имеет особую значимость, поскольку именно они формируют мировоззрение следующих поколений. Осмысление исторических уроков, понимание ценности природного и культурного наследия, сформированное в вузе, становится основой для воспитательной деятельности учителя. Это способствует развитию у будущих педагогов способностей передавать учащимся морально-этические ориентиры, связанные с уважительным отношением к своей стране, её природным ресурсам, истории и духовным традициям. Соединение идей Доктрины с вузовским образованием способствует формированию профессиональной, культурной и экологической компетентности студентов, что является необходимым условием подготовки социально ответственного, национально ориентированного и научно обоснованно мыслящего специалиста.

Каждый гражданин Кыргызстана должен твердо понимать важность гармонии между Человеком и Природой, а также осознавать хрупкость окружающего мира. А это именно те нравственно-экологические ценности, которые будущие учителя должны уметь передавать детям. Доктрина отражает также важные задачи педагогического образования: воспитывать уважение к природным богатствам и учить использовать их бережно; формировать ответственность за переработку отходов и экологически грамотное поведение; развивать понимание значимости зеленой энергетики как морально правильного выбора в пользу

будущего планеты; прививать заботливое отношение к экосистемам и каждому элементу природы; обучать осознанию последствий климатических изменений и необходимости адаптивного, ответственного поведения [7].

Это может служить основой для подготовки будущих педагогов, так как помогает формировать у них ценностные установки, экологическую культуру и моральную ответственность, которые они затем смогут передавать своим ученикам, воспитывая поколение, внимательно и нравственно относящееся к природе. Проведённый анализ позволяет утверждать, что Кыргызская земля, обладая значительным культурно-историческим и природным потенциалом, является системообразующим элементом национальной идентичности и коллективного самосознания кыргызского народа [9].

Сохранение её материального и нематериального наследия выступает неотъемлемым условием устойчивого развития Кыргызской Республики и укрепления её государственности. Идеи, заложенные в доктрине «Национальный дух – мировые высоты», отражают стратегическую необходимость интеграции духовных, культурных и экологических ценностей в долгосрочную модель развития страны. Система высшего образования приобретает ключевое методологическое и социальное значение. Именно вузы обеспечивают формирование у будущих специалистов и педагогов научно обоснованных представлений о природе национальной идентичности, культурном и природном наследии, а также о принципах их рационального и ответственного использования [8].

Интеграция экологического, культурологического и исторического содержания в образовательный процесс способствует развитию у студентов экологической культуры, гражданской зрелости и ценностно-нравственных ориентаций, необходимых для реализации целей устойчивого развития.

Высшее образование выступает структурным механизмом трансляции национальных приоритетов, обеспечивая подготовку кадров, способных к научно обоснованному принятию решений, сохранению природного и культурного потенциала страны и укреплению государственной идентичности. Усиление роли вузов в формировании экологически и культурно ответственной личности представляет собой важнейшее условие успешного социального и государственно-политического развития Кыргызской Республики.

Список литературы:

1. Доктрина Кыргызской Республики «Национальный дух – мировые высоты» (Указ Президента Кыргызской Республики от 18 декабря 2024 года УП № 369).
2. Национальная программа развития Кыргызской Республики до 2030 года (Указ Президента КР от 5 июня 2025 года №178).
3. Молдокеева Ж. Ф. Социологические парадигмы в изучении экосоциальных проблем Кыргызстана // Эпоха науки. 2025. №41. С. 284-297.
4. Урманбетова Ж. К., Абдрасулов С. М. Истоки и тенденции развития кыргызской культуры. Бишкек: Илим, 2009. 212 с.
5. Осмонов О. Д. История Кыргызстана: (с древнейших времен до наших дней). Бишкек: Мезгил, 2018. 635 с.
6. Национальная стратегия развития Кыргызской республики на 2018-2040 годы. Бишкек, 2018. 150 с.
7. Молодов О. Б. Формирование идентичности населения современного Кыргызстана // The Newman in Foreign Policy. 2017. №38 (82). С. 72-75.

8. Калининкова М. В. Роль вузовского образования в формировании экологической культуры // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. 2003. №4-5. С. 223-227.

9. Мураталиев Б. А., Мамбетова З. Ж., Султангазиева Р. К. Моя земля-Кыргызстан; Традиционные знания кыргызского народа. Бишкек, 2014.

10. Tazhibaeva A. Civil identity of Kyrgyzstanis in conditions of globalization: Current state and directions // Journal of Osh State University. History. 2023. V. 1. №2. P. 51-56.

References:

1. Doktrina Kyrgyzskoi Respubliki “Natsional'nyi dukh – mirovye vysoty” (Ukaz Prezidenta Kyrgyzskoi Respubliki ot 18 dekabrya 2024 goda UP № 369). (in Russian).

2. Natsional'naya programma razvitiya Kyrgyzskoi Respubliki do 2030 goda (Ukaz Prezidenta KR ot 5 iyunya 2025 goda №178). (in Russian).

3. Moldokeeva, Zh. F. (2025). Sotsiologicheskie paradigmy v izuchenii ekosotsial'nykh problem Kyrgyzstana. *Epokha nauki*, (41), 284-297. (in Russian).

4. Urmanbetova, Zh. K., & Abdrasulov, S. M. (2009). Istoki i tendentsii razvitiya kyrgyzskoi kul'tury. Bishkek. (in Russian).

5. Osmonov, O. D. (2018). Istoriya Kyrgyzstana: (s drevneishikh vremen do nashikh dnei). Bishkek. (in Russian).

6. Natsional'naya strategiya razvitiya Kyrgyzskoi respubliki na 2018-2040 gody (2018). Bishkek. (in Russian).

7. Molodov, O. B. (2017). Formirovanie identichnosti naseleniya sovremennogo Kyrgyzstana. *The Newman in Foreign Policy*, (38 (82)), 72-75. (in Russian).

8. Kalinnikova, M. V. (2003). Rol' vuzovskogo obrazovaniya v formirovanii ekologicheskoi kul'tury. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Sotsiologiya*, (4-5), 223-227. (in Russian).

9. Murataliev, B. A., Mambetova, Z. Zh., & Sultangazieva, R. K. (2014). Moya zemlya-Kyrgyzstan; Traditsionnye znaniya kyrgyzskogo naroda. Bishkek. (in Russian).

10. Tazhibaeva, A. (2023). Civil identity of Kyrgyzstanis in conditions of globalization: Current state and directions. *Journal of Osh State University. History*, 1(2), 51-56.

Поступила в редакцию
05.12.2025 г.

Принята к публикации
12.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Кочкорова Г. А., Боркошев М. М. Место экологического образования в доктрине Кыргызской Республики «Национальный дух – мировые высоты» // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 610-615. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/71>

Cite as (APA):

Kochkorova, G., & Borkoshev, M. (2026). The Place of Environmental Education in the Doctrine of the Kyrgyz Republic “National Spirit – Global Heights”. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 610-615. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/71>

УДК 372.853

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/72>

РОЛЬ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ

©**Рыскулова А. Б.**, ORCID: 0000-0002-7463-8790, Ошский технологический университет им. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, ryskulova75@gmail.com

©**Турдубаева Ж. А.**, ORCID: 0000-0002-2096-876X, SPIN-код: 8938-4165, канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, jyldyzt8787@mail.ru

©**Исманов О. М.**, ORCID: 0000-0003-1018-351X, SPIN-код: 7244-9947, канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, omurbek22@mail.ru

THE ROLE AND POTENTIAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PHYSICS

©**Ryskulova A.**, ORCID: 0000-0002-7463-8790, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, ryskulova75@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

©**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

Аннотация. Рассматриваются перспективы применения искусственного интеллекта (ИИ) в преподавании физики как на школьном, так и на вузовском уровне. Отмечается, что ИИ существенно расширяет инструментарий преподавателя, позволяя персонализировать обучение, автоматизировать рутинные процессы и повышать мотивацию учащихся. Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения качества образования по дисциплине физика для инженеров и адаптации образовательного процесса под индивидуальные потребности студентов. Цель исследования — проанализировать возможности ИИ для повышения мотивации и вовлеченности студентов через создание интерактивных викторин на платформе Quizizz. Показана эффективность использования ИИ в образовательном процессе.

Abstract. This article examines the prospects for using artificial intelligence (AI) in teaching physics in schools and universities. It is noted that AI significantly expands a teacher's toolkit, allowing for personalized learning, automation of routine processes, and increased student motivation. The relevance of this topic is determined by the need to improve the quality of education in physics for engineers and adapt the educational process to the individual needs of students. The aim of the study is to analyze the potential of AI to enhance student motivation and engagement through the creation of interactive quizzes on the Quizizz platform. The effectiveness of using AI in the educational process is demonstrated.

Ключевые слова: мотивация студентов, вовлеченность в обучение, искусственный интеллект в образовании, интерактивные викторины.

Keywords: student motivation, engagement in learning, artificial intelligence in education, interactive quizzes.

Современное образование переживает этап глубоких преобразований, связанных с активным внедрением цифровых технологий и развитием искусственного интеллекта (ИИ). Искусственный интеллект постепенно становится неотъемлемой частью учебного процесса, расширяя возможности преподавателей и создавая новые формы взаимодействия учащихся с учебным материалом. Одной из дисциплин, в которой потенциал ИИ проявляется особенно ярко, является физика — наука, требующая не только теоретического понимания, но и способности применять знания в практических и исследовательских ситуациях. Использование ИИ в преподавании физики открывает широкие перспективы: от автоматизированного анализа экспериментальных данных и моделирования сложных физических процессов до персонализации обучения и формирования адаптивных образовательных траекторий. Интеллектуальные системы способны облегчить труд преподавателя, повысить мотивацию студентов и сделать изучение физики более наглядным и доступным. В то же время внедрение ИИ ставит ряд методических, технических и этических вопросов, требующих внимательного рассмотрения. Актуальность исследования роли и возможностей искусственного интеллекта в преподавании физики обусловлена необходимостью повышения качества образования, поиска новых педагогических подходов и адаптации учебного процесса к условиям цифровой среды. Анализ потенциала ИИ позволяет не только определить направления его эффективного применения, но и выявить ограничения и риски, связанные с его интеграцией в образовательную практику. Считается, что формирование учебной мотивации в большей степени возложено на преподавателя. Чтобы вовлечь студентов в изучение дисциплины и заинтересовать их, он может использовать инновационные методы обучения с применением информационных технологий, игровых и интерактивных форм [1, 2].

Важно также учитывать индивидуальные особенности и потребности каждого студента, обращая внимание на уровень его знаний и способностей. В данной статье мы предлагаем привлечь внимание студентов к изучению дисциплины физики посредством введения игровых форм, таких как викторина, созданная при помощи ИИ. Расскажем подробно о создании интерактивной викторины по предмету физики на примере сервиса Quizizz. Онлайн-сервис Quizizz обладает широкими функциональными возможностями для настройки вопросов (более 10 типов), ответов и правил викторины с изображениями, GIF-файлами, музыкой, видео, графиками. Игра может проводиться в режиме реального времени или выдана в качестве домашнего задания, что делает платформу удобным инструментом для проведения учебных мероприятий не только во время контактной работы (практического занятия или консультации), но и удаленно (вне учебных занятий). Студенты могут присоединиться к викторине с компьютера или мобильного устройства, перейдя по ссылке и введя уникальный код, присвоенный игре, в программе регистрация не требуется. Для создания новой викторины нам необходимо войти в систему, нажать кнопку «создать викторину», придумать название и выбрать язык (Рисунок 1).

Чтобы эффективно использовать время для подготовки к викторине, мы воспользовались загрузкой лекции в формате PDF. Специализированное ПО самостоятельно создает вопросы и предлагает варианты ответов, основываясь на содержании предоставленного материала. В ходе формирования викторины предусмотрена возможность внесения корректировок: добавления, изменения как вопросов, так и предлагаемых ответов.

Рисунок 1. Настройка параметров викторины

Кроме того, можно установить лимит времени на каждый ответ, определить ценность правильных ответов в баллах, выбрать формат соревнования (индивидуальный или командный), запланировать время проведения и определить параметры доступа для участников (Рисунок 2).

Рисунок 2. Добавление и редактирование вопросов

После завершения настройки всех опций викторина активируется, и студенты получают приглашения для участия. В установленный час студенты отвечают на предложенные вопросы, используя свои устройства, а преподаватель имеет возможность наблюдать за ходом и результатами в реальном времени (Рисунок 3).

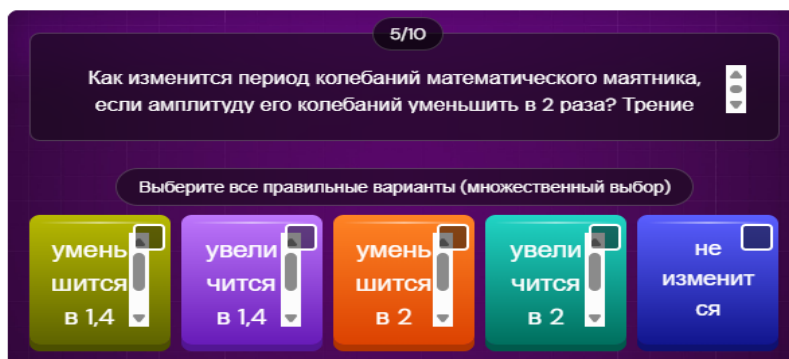


Рисунок 3. Викторина в режиме просмотра

Подобные викторины были использованы авторами дисциплины физики в процессе в Ошском технологическом университете и показали свою высокую эффективность. Мотивация студентов к изучению предмета физики существенно повысилась, появилась заинтересованность.

При командной игре стремление к знаниям подстегивалось соперничеством, каждый студент хотел победить, «сильные» студенты подтягивали «слабых». Кроме того, Quizizz предоставляет преподавателю широкие возможности для анализа успеваемости: статистика ответов, выявление типичных ошибок, мониторинг индивидуального прогресса. Эти данные позволяют оперативно корректировать содержание занятий и адаптировать подачу материала к уровню группы. Сервис также способствует развитию навыков самопроверки у студентов, так как позволяет им проходить тесты в удобное время и получать моментальную оценку качества своих знаний.

Заключение

Использование технологий искусственного интеллекта в преподавании физики открывает качественно новые возможности для повышения эффективности образовательного процесса. Интеллектуальные системы позволяют реализовывать персонализированные траектории обучения, обеспечивая каждому студенту доступ к адаптивным заданиям, интерактивным моделям и своевременной обратной связи. Благодаря этому изучение сложных физических явлений становится более наглядным, гибким и доступным. Таким образом, искусственный интеллект выступает не заменой, а мощным инструментом поддержки преподавания физики, расширяя возможности образовательной среды и повышая качество усвоения учебного материала. Его дальнейшее развитие и интеграция в педагогическую практику представляют значительный потенциал для модернизации и гуманизации современного образования.

Список литературы:

1. Букина Н. Н. Роль и возможности искусственного интеллекта в преподавании дисциплины «Физика» // Мир педагогики и психологии. 2025. №6(107). С. 36-41.

2. Анисимова Г. Д., Бельгарт Л. В., Евсеева С. И., Мышлявцева М. Д. Применение интерактивных форм при обучении математике в техническом вузе // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. 2019. №7. С. 29-33.
3. Железникова Е. С., Соколова В. В. Разработка дистанционного курса по методам искусственного интеллекта в физике // Наука Online. №2(27). 2024. С. 56-71.
4. Михалин В. А. Использование искусственного интеллекта на уроках физики: революция в образовании // 1 сентября. <https://clck.ru/3RjSSs>
5. Смагулов Е. Ж., Бокан М. Е., Текерек А. Применение искусственного интеллекта в преподавании в вузах // Информация и образование: границы коммуникаций. 2024. №16 (24). С. 407-411.
6. Веремчук Н. С., Привалова Ю. И. Формирование цифровых компетенций обучающихся технических вузов с использованием имитационного моделирования в учебном процессе // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2023. Т. 17. №1. С. 100–106.

References:

1. Bukina, N. N. (2025). Rol' i vozmozhnosti iskusstvennogo intellekta v prepodavanii distsipliny "Fizika". *Mir pedagogiki i psikhologii*, (6(107)), 36-41. (in Russian).
2. Anisimova, G. D., Bel'gart, L. V., Evseeva, S. I., & Myshlyavtseva, M. D. (2019). Primenenie interaktivnykh form pri obuchenii matematike v tekhnicheskome vuze. *Aktual'nye problemy prepodavaniya matematiki v tekhnicheskome vuze*, (7), 29-33. (in Russian).
3. Zheleznikova, E. S., & Sokolova, V. V. (2024). Razrabotka distantsionnogo kursa po metodam iskusstvennogo intellekta v fizike. *Nauka Online*, (2(27)), 56-71. (in Russian).
4. Mikhalin, V. A. Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta na urokakh fiziki: revolyutsiya v obrazovanii. *1 sentyabrya*. <https://clck.ru/3RjSSs>
5. Smagulov, E. Zh., Bokan, M. E., & Tekerek, A. (2024). Primenenie iskusstvennogo intellekta v prepodavanii v vuzakh. *Informatsiya i obrazovanie: granitsy kommunikatsii*, (16 (24)), 407-411. (in Russian).
6. Veremchuk, N. S., & Privalova, Yu. I. (2023). Formirovanie tsifrovyykh kompetentsii obuchayushchikhsya tekhnicheskikh vuzov s ispol'zovaniem imitatsionnogo modelirovaniya v uchebnoy protsesse. *Nauka o cheloveke: gumanitarnye issledovaniya*, 17(1), 100–106. (in Russian).

Поступила в редакцию
08.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Рыскулова А. Ы., Турдубаева Ж. А., Исманов О. М. Роль и возможности искусственного интеллекта в преподавании физики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 616-620. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/72>

Cite as (APA):

Ryskulova, A., Turdubaeva, Zh., & Ismanov, O. (2026). The Role and Potential of Artificial Intelligence in Physics. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 616-620. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/72>

УДК 373.23

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/73>

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КЫРГЫЗСКОГО НАРОДНОГО НАСЛЕДИЯ
В ФОРМИРОВАНИИ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ЭЛЕМЕНТАРНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ
ПОНЯТИИ ВРЕМЕНИ**

©*Абдывасиева З., ORCID: 0009-0009-7233-4994, SPIN-код: 6753-1852, канд. пед. наук,
Ошский государственный педагогический университет им. А. Мырсабекова,
г. Ош, Кыргызстан, Zyrapaal1955@gmail.com*

©*Касымбеков Э. А., ORCID: 0009-0003-9232-356X, SPIN-код: 4187-7348, канд. пед. наук,
Ошский государственный педагогический университет им. А. Мырсабекова,
г. Ош, Кыргызстан, 1966erkin@gmail.com*

**THE USE OF ELEMENTS OF KYRGYZ FOLK HERITAGE
IN THE FORMATION OF SENIOR PRESCHOOL CHILDREN'S REPRESENTATIONS
OF THE ELEMENTARY MATHEMATICAL CONCEPT OF TIME**

©*Abdyvasieva Z., ORCID: 0009-0009-7233-4994, SPIN-code: 6753-1852, Ph.D.,
Osh State Pedagogical University named after A. Myrsabekov,
Osh, Kyrgyzstan, Zyrapaal1955@gmail.com*

©*Kasymbekov E., ORCID: 0009-0003-9232-356X, SPIN-code: 4187-7348, Ph.D.,
Osh State Pedagogical University named after A. Myrsabekov,
Osh, Kyrgyzstan, 1966erkin@gmail.com*

Аннотация. Показано значение математики в воспитании и обучении детей. Отмечено, что важность содержания образования в процессе математической подготовки отражена в теоретических разработках зарубежных ученых. Также приведена краткая информация о работах кыргызских ученых XXI века, посвященных дошкольному образованию. В настоящее время актуальными являются вопросы сохранения национальных традиций, в связи с чем Президент С. Жапаров подписал Указ «Об утверждении Национальной программы по сохранению и развитию национальных ценностей на 2022–2027 годы». В соответствии с этим Указом обоснована актуальность данной статьи. Цели исследования: использование элементов кыргызского народного наследия в формировании у детей старшего дошкольного возраста представлений об элементарном математическом понятии времени. Сформировать у детей представления о понятиях времени, часов, тени и солнца посредством знакомства с традиционными кыргызскими мерами времени и принципом работы солнечных часов (гномона). Особое внимание уделено формированию понятия времени с использованием элементов национальных традиций кыргызского народа и представлена соответствующая информация. Предлагается комплекс практических заданий, включающих определение времени, частей суток, промежутка "үч чакты" (примерно три часа) и др. с использованием макета юрты (боз үй), а также даны их решения. Рассмотрена разработка урока по формированию понятия времени у детей старшего дошкольного возраста на основе STEAM-программы, интегрированной с элементами кыргызских национальных традиций, а также знания, которые необходимо сформировать у детей для ориентирования во времени. Включение элементов национального наследия способствует не только развитию математических представлений, но и формирует у детей чувство принадлежности к кыргызской культуре, что положительно сказывается на их общей мотивации к обучению. В

заключении подчеркнута важность математического образования детей дошкольного возраста и формирования понятия времени в сочетании с кыргызскими национальными традициями.

Abstract. The article highlights the significance of mathematics in the upbringing and education of children. It emphasizes that the importance of educational content in the process of mathematical training is reflected in the theoretical developments of foreign scholars. Additionally, a brief overview of the works by Kyrgyz scientists of the 21st century, dedicated to preschool education, is provided. Currently, issues related to the preservation of national traditions are актуальными, which is why President S. Japarov signed the Decree “On the Approval of the National Program for the Preservation and Development of National Values for 2022–2027.” In accordance with this Decree, the relevance of this article is justified. Research objectives: To utilize elements of Kyrgyz folk heritage in forming preschool children’s understanding of elementary concepts of time. To develop children's perceptions of concepts such as time, clocks, shadows, and the sun through familiarization with traditional Kyrgyz time measures and the principle of working with sundials (gnomon). Particular attention was paid to the formation of the concept of time using elements of Kyrgyz national traditions, and relevant information is presented. A set of practical tasks is proposed, including determining the time, parts of the day, the interval “uch chakty” (approximately three hours), etc., using a model of a yurt (boz uy), along with their solutions. Additionally, a lesson plan is developed for forming the concept of time among preschool children based on a STEAM program integrated with elements of Kyrgyz national traditions, as well as the knowledge children need to orient themselves in time. The incorporation of elements of national heritage not only facilitates the development of mathematical concepts but also nurtures a sense of belonging to Kyrgyz culture, which positively influences children’s overall motivation to learn. The importance of early childhood mathematical education and the formation of the concept of time in conjunction with Kyrgyz national traditions are emphasized in the final part of the study.

Ключевые слова: элементарные математические понятия, национальный, ценность, культурный, традиция, время, юрта.

Keywords: elementary mathematical concepts, national, value, cultural, tradition, time, yurt (boz üi).

Формирование и развитие математических представлений осуществляется в повседневной жизни ребенка, а также на специально организованных занятиях. В процессе знакомства с окружающим миром, во взаимодействии со взрослыми, в ходе конструирования, изобразительной деятельности, на музыкальных занятиях, во время прогулок и свободной деятельности у детей происходит знакомство с числом, счетом, формой, величиной, размером, цветом предметов и их количеством [1].

Например, в процессе простой игры с блоками Дьенеша закрепляются представления о числе, цвете, форме, а также знания о понятиях: выше-ниже,верху-внизу, большой-маленький, длинный-короткий, один-много и т.д. Подчеркнуто, что значение математики в воспитании и обучении детей, а также важность содержания образования в процессе математической подготовки, отражены в теоретических разработках зарубежных ученых.

В последнее время проблемы дошкольного образования и воспитания в Кыргызстане отражены в работах ряда авторов [1-5].

Президент С. Н. Жапаров подписал Указ «Об утверждении Национальной программы по сохранению и развитию национальных ценностей на 2022–2027 годы». В Указе говорится:

«Национальная ценность (Нарктуулук) – это великий закон кочевого народа, который, несмотря на глобализацию и цифровизацию, сохранил достоинство и честь, великодушие и справедливость, совесть, сострадание и неустанно трудился. Наследие, меняясь на протяжении всей истории развития народа, дополняясь и обогащаясь нравственностью, обретает новое содержание. Некоторые из них теряют свою актуальность, формируя культуру самопознания через определение характера жизни, превращаясь в суть жизни и заветный символ национальных ценностей, что предотвращает исчезновение народа...»

На основе вышеизложенных и ряда других положений возникает актуальность проблемы формирования элементарных математических представлений у детей дошкольного возраста с использованием элементов кыргызских национальных культурных традиций. В научных трудах национальные культурные традиции кыргызского народа исследованы и раскрыты как неотъемлемая часть современного образования. Для развития математических способностей очень важно использовать с дошкольниками малые формы фольклора, т.к. он помогает детям в изучении учебного материала, добиваться успехов в усвоении материала, с интересом решать задачи и примеры [2].

Остановимся на формировании понятия времени с использованием элементов национальных традиций кыргызов. Предлагается ряд заданий. В следующих задачах понятия прошедшего, настоящего, будущего времени, частей суток и последовательности времен года (сезонов) связаны с традициями и бытом кыргызского народа [3].

Предлагаем для детей старшей дошкольной группы следующие задания, которые являются более содержательными, понятными и практическими, глубже включают национальные культурные традиции кыргызов и логическую последовательность для ориентирования во времени:

Определение времени по солнечному лучу (Части суток)

Оснащение: Макет юрты (боз үй), игрушки.

Педагог: «Когда утром рассветет, солнечный луч войдет через түндүк (отверстие вверху юрты) и осветит какую-то сторону (правую или левую). Положите 3 игрушки на ту сторону, которую освещает луч. Когда солнце окажется на самой вершине (в полдень), лучи будут стоять посередине. Ближе к закату, на ту сторону, которую освещает луч, положите 2 игрушки: жеребенка (тай) или козленка (улак). Что вы заметили?» (Дети отвечают).

Работа над последовательностью частей суток, изменением времени.

2. Очередность времен года

Оснащение: 4 изображения, отражающих времена года: 1) Юрта на жайлоо (Лето); 2) Сбор урожая (Осень); 3) Заснеженная земля (Зима); 4) Сочная зеленая трава (Весна).

Педагог: «Разложите картинки в правильном порядке. Кыргызский народ после зимовки (кыштоо) выходит на летнее пастбище (жайлоо). Значит, какое время года идет первым?»

Покажите, какое время года наступает после весны, согласно картинке.

Какое время года наступает до зимы?

Какое время года стоит на третьем месте из четырех?

Порядковое числительное (первый, второй), циклическая последовательность времен года. Запоминание цикла времени в традиционных видах деятельности (утром, днем, вечером, ночью).

3. Вчера, сегодня, завтра (Три измерения времени)

Педагог: Сегодня — «День головных уборов». Вчера мы слушали информацию о юрте. Завтра вы будете играть в чүкө (альчики).

Слова «День головных уборов» обозначают какое время (вчера, сегодня, завтра)? (Ответ: сегодня)

Какой день был за день до завтрашнего? (Ответ: сегодня)

Какой день стоит между вчера и завтра? (Ответ: сегодня)

Сравнение трех основных измерений времени (прошедшее, настоящее, будущее), если брать в числовом ряду (вычесть 1, прибавить

1). Приведение устных примеров для закрепления расположения трех времен.

4. Части суток (последовательность)

Рассмотрим, как чабан (пастух) ухаживает за своими овцами:

Пастух выводит овец на пастбище на рассвете, когда светает.

Он поит их, когда солнце находится в зените или на самой макушке (в полдень).

Он приводит овец с пастбища и загоняет в загон (короо), когда садится солнце (вечером).

Он присматривает за ними в загоне ночью (түн ичинде).

Вопрос: В какую часть суток чабан отдыхает? В каком порядке происходят все эти события?

Предлагаем разработку урока по формированию понятия времени с элементами кыргызских национальных культурных традиций.

Разработка урока для детей старшей дошкольной группы по формированию понятия времени через элементы кыргызских национальных традиций на основе STEAM-программы.

В данной разработке интегрируются Наука (S), Технология (T), Инженерия (E), Искусство (A) и Математика (M) посредством изучения кыргызского народного календаря и создания модели солнечных часов (түндүк — верхнее отверстие юрты).

Тема урока: «Секрет времени в кыргызских традициях»

Подтема урока: Формирование понятия времени с элементами кыргызских национальных культурных традиций через STEAM.

Группа: Старшая дошкольная группа (5–6 лет).

STEAM расшифровывается как: S (Наука), T (Технология), E (Инженерия), A (Искусство), M (Математика).

Восточный календарь — это лунно-солнечная система летоисчисления, основанная на 12-летнем цикле животных (Крыса, Бык, Тигр, Кролик, Дракон, Змея, Лошадь, Овца, Обезьяна, Петух, Собака, Свинья). Включение элементов восточного календаря при формировании у детей представлений о времени позволяет расширить культурный контекст, познакомить с разными способами измерения времени. Это помогает развивать представления о долгосрочных понятиях времени, циклах, последовательности событий и численных характеристиках времени (Рисунок 1).



Рисунок 1. Восточный календарь (представление о долгосрочных понятиях времени)

Цель урока: сформировать у детей представления о понятиях времени, часов, тени и солнца посредством знакомства с традиционными кыргызскими мерами времени и принципом работы солнечных часов (гномона).

Необходимые средства (Оснащение): Изображение тундука (верхнего обода юрты). Небольшая ветка/палочка. Картон или белая бумага. Фломастеры. Пластилин (для закрепления палочки). Изображения 12-летнего кыргызского календаря (цикла животных).

I. Введение: Время и жизнь кыргызского народа (А — Искусство / S — Наука) – 5 минут.
Мотивация и вопросы-ответы:

Педагог: Как наши предки узнавали время до того, как изобрели часы? (Выслушиваются ответы детей: смотрели на солнце, на звезды).

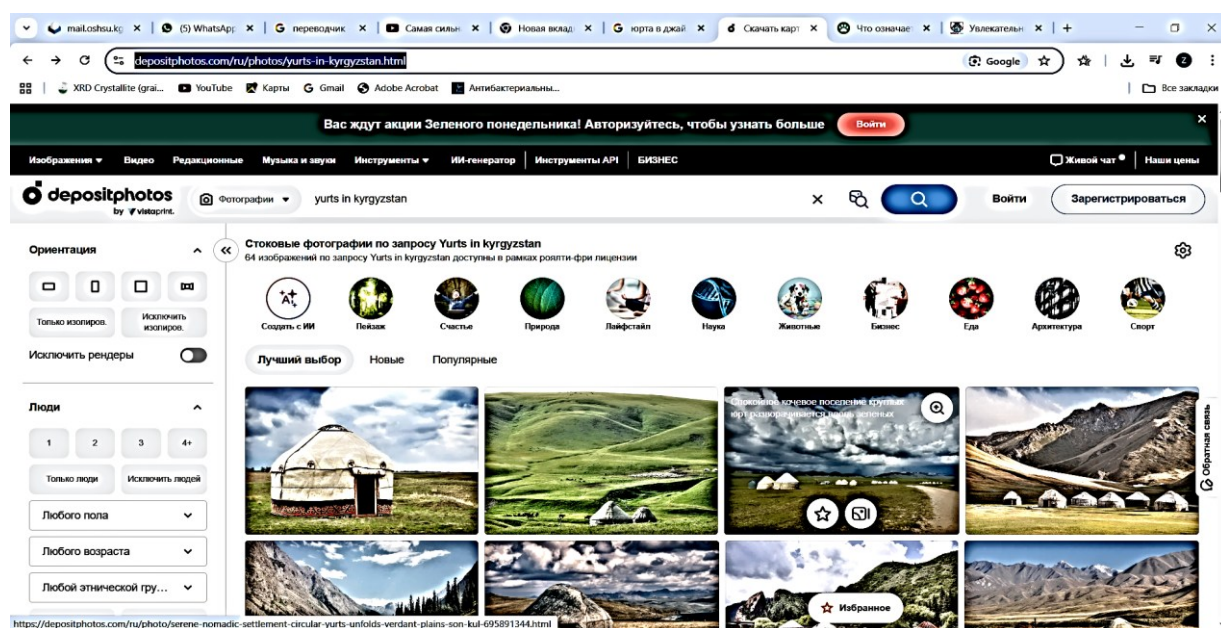


Рисунок 2. Юрта в джайлоо

Педагог: Верно! Посмотрите на верх юрты — дома кыргызов (Түндүк). Солнечный луч, падающий через түндүк, и тени (лучи, падающие на вышитые чий) помогали нашему народу определять время, рис.2. Это традиционные часы кыргызского народа!

Народные меры (М — Математика): Напомнить о традиционных кыргызских единицах измерения времени: «Көз ирмемче убакыт» (Время моргания), «Чай кайнам убакыт» (Время закипания чая), «Ат чабымга чейин» (До скачек), «Койдун эти бышканча» (Пока сварится мясо барана, т.е. 3–3.5 часа) и др [4].

II. STEAM-Активность: Изготовление солнечных часов (Е — Инженерия / Т — Технология) – 8 минут.

Проблема (Е): Как можно узнать время по тени на листе бумаги? Моделирование (А & Е): Каждому ребенку выдается картон или белая бумага, пластилин и маленькая палочка. Инструкция: с помощью пластилина дети устанавливают палочку (которая будет отбрасывать тень) вертикально в центр листа бумаги. Это основная часть солнечных часов.

Работа с солнцем (S): Если есть возможность, подойти к окну или выйти на улицу и добиться падения тени от палочки на бумагу.

Педагог: Как падает солнечный свет (как светит солнце), так и тень будет меняться?

III. Исследование и наблюдение: Длина и направление тени (S — Наука / М — Математика) – 8 минут.

Изменение тени (S): Дети фломастером отмечают кончики тени от палочки.

Сравнение (M): Сравнение длины и направления тени.

Вопрос: Почему тень в разное время имеет разную длину? (Когда солнце поднимается выше в небе, тень становится короче).

Дети обрисовывают направление тени и замечают, что она движется, подобно часовой стрелке. Объяснить, что тень от тундука (верхнего обода юрты) также падает в зависимости от движения солнца, и именно так кыргызы узнавали время [5].

IV. Искусство и Дизайн: Украшение часов (A — Искусство / Этнокультура) – 6 минут.

Дизайн (A): Дети украшают макет своих солнечных часов, используя кыргызские национальные узоры (например, «кыял» или «мүйүз» — рогообразные узоры) или размещая изображения 12 животных годового цикла.

Символизм: Рассказать о значении каждого узора или животного, связанном с циклом времени, сезонами или жизнью.

V. Подведение итогов и заключение (M / A) – 3 минуты.

Воспитатель спрашивает, что нового они узнали на занятии (Обобщение знаний, полученных детьми с использованием элементов STEAM).

Заключение: говорится о том, что культурные традиции кыргызского народа учат науке, математике и искусству. Сегодня вы изготовили солнечные часы по народной традиции. Время — это большое богатство, и мы всегда должны использовать его в согласии и на полезные дела.

Эта разработка успешно интегрирует методологию STEAM и кыргызские национальные культурные традиции, что повышает интерес детей к знаниям и устанавливает межпредметные связи. Знания, формируемые у детей для ориентирования во времени. В данном разделе предусмотрено изучение детьми времен года и месяцев на кыргызском языке. К ним относятся:

Весна (Жаз): чын куран – март, бугу – апрель, кулжа – май, теке – июнь.

Лето (Жай): теке – июнь, баш оона – июль, аяк оона – август.

Осень (Күз): тогуздун айы – сентябрь, жетинин айы – октябрь, бештин айы – ноябрь.

Зима (Кыш): үчтүн айы – декабрь, бирдин айы – январь, жалган куран – февраль.

Умение называть дни недели: Дүйшөмбү (понедельник), шейшемби (вторник), шаршемби (среда), бейшемби (четверг), жума (пятница), ишемби (суббота), жекшемби (воскресенье).

К концу года ребенок должен выполнять следующее:

Время: практически различать и называть дни недели. Различать и называть время с помощью определенных единиц измерения.

Требования к развитию речи детей: к концу года ребенок должен понимать значение следующих слов: Понимать и правильно использовать в речи основную тематическую лексику, связанную с кыргызским народным наследием и понятием времени, например, элементы кыргызского наследия: "юрта", "боз үй", "гономон", "солнце", "тень", "үч чакты". Распределять и пояснять понятия времени в простых высказываниях и диалогах, например: "Сейчас утро, солнце светит." "Тень показывала, что прошел день." "Это примерно три часа, потому что так показывает часы." Стараться использовать слова «жума» (неделя), «дүйшөмбү», «шейшемби», «шаршемби», «бейшемби», «жума», «ишемби», «жекшемби», «мезгил» (время года) при выполнении математических заданий, в практической деятельности и в повседневной речи.

Применение традиционных кыргызских элементов (песен, сказок, пословиц, обрядов) значительно повышает интерес и эмоциональное восприятие детей при изучении элементарных математических понятий времени. Включение элементов национального наследия способствует не только развитию математических представлений, но и формирует у

детей чувство принадлежности к кыргызской культуре, что положительно сказывается на их общей мотивации к обучению.

Список литературы:

1. Ондар Ч. М. Формирование элементарных математических представлений у детей старшего дошкольного возраста на основе этнокультурных традиций тувинского народа: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2009. 22 с.
2. Ковалёва И. В., Корнилова Н. Ю., Черемисинова А. В. Развитие математических представлений у дошкольников посредством устного народного творчества // Вестник науки. 2022. Т. 2. №10 (55). С. 37-44.
3. Соболева А. В. Загадки-смекалки. М., 2000.
4. Бообекова К. С. Разницы пословиц и поговорок в кыргызском языке // Наука. Образование. Техника. 2022. №2.
5. Зайнулин Р. Ш. Культурное многообразие кыргызского народа-неотъемлемая часть исторического наследия Кыргызстана // Наука и новые технологии. 2009. №4. С. 152-155.

References:

1. Ondar, Ch. M. (2009). Formirovanie elementarnykh matematicheskikh predstavlenii u detei starshego doshkol'nogo vozrasta na osnove etnokul'turnykh traditsii tuvinskogo naroda: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Ekaterinburg. (in Russian).
2. Kovaleva, I. V., Kornilova, N. Yu., & Cheremisinova, A. V. (2022). Razvitie matematicheskikh predstavlenii u doshkol'nikov posredstvom ustnogo narodnogo tvorchestva. *Vestnik nauki*, 2(10 (55)), 37-44. (in Russian).
3. Soboleva A. V. (2000). Zagadki-smekalki. Moscow. (in Russian).
4. Boobekova, K. S. (2022). Raznitsy poslovits i pogovorok v kyrgyzskom yazyke. *Nauka. Obrazovanie. Tekhnika*, (2). (in Russian).
5. Zainulin, R. Sh. (2009). Kul'turnoe mnogoobrazie kyrgyzskogo naroda-neot'emlemaya chast' istoricheskogo naslediya Kyrgyzstana. *Nauka i novye tekhnologii*, (4), 152-155. (in Russian).

Поступила в редакцию
07.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Абдывасиева З., Касымбеков Э. А. Использование элементов кыргызского народного наследия в формировании у детей старшего дошкольного возраста представлений об элементарном математическом понятии времени // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 621-627. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/73>

Cite as (APA):

Abdyvasieva, Z., & Kasymbekov, E. (2026). The Use of Elements of Kyrgyz Folk Heritage in the Formation of Senior Preschool Children's Representations of the Elementary Mathematical Concept of Time. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 621-627. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/73>

УДК 372.854

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/74>

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ

- ©**Арстанбекова Н. Б.**, ORCID: 0000-0002-1644-2941, SPIN-код: 1448-4305,
канд. пед. наук, Жалал-Абадский государственный университет
им. Б. Осмонова, г. Манас, Кыргызстан, arstanbekovanur1@gmail.com
©**Жакышева Б. Ш.**, SPIN-код: 2853-5884, канд. пед. наук, Кыргызский
государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан
©**Сатканкулова М. Э.**, ORCID: 0009-0006-9175-2831, Жалал-Абадский государственный
университет им. Б. Осмонова, г. Манас, Кыргызстан, m.satkankulova@mail.ru
©**Кыялбек кызы М.**, Жалал-Абадский государственный
университет им. Б. Осмонова, г. Манас, Кыргызстан

METHODOLOGICAL ASPECTS OF DEVELOPING STUDENTS' CREATIVE THINKING IN CHEMISTRY LESSONS

- ©**Arstanbekova N.**, ORCID: 0000-0002-1644-2941, SPIN-code: 1448-4305, Ph.D., Jalal-Abad
State University named after B. Osmonov, Manas, Kyrgyzstan, arstanbekovanur1@gmail.com
©**Zhakysheva B.**, SPIN-code: 2853-5884, Ph.D., Kyrgyz State University
named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan
©**Satkankulova M.**, ORCID: 0009-0006-9175-2831, Jalal-Abad State University
named after B. Osmonov, Manas, Kyrgyzstan, m.satkankulova@mail.ru
©**Kyyalbek kzy M.**, Jalal-Abad State University named after B. Osmonov, Manas, Kyrgyzstan

Аннотация. Рассматриваются методические аспекты развития креативного мышления учащихся на уроках химии. На основе анализа психологических и педагогических подходов к понятию «креативность» раскрывается его сущность как личностной характеристики и как процесса продуктивного мышления. Особое внимание уделяется использованию нестандартных химических задач как эффективного средства формирования креативного мышления школьников. В работе представлены задачи с недостаточной исходной информацией, открытые задачи с множественностью решений, проблемные задачи объяснительного характера и логические задачи с ограниченным набором реактивов. Показано дидактическое значение каждого типа заданий и обоснована их роль в развитии аналитических, логических и исследовательских умений учащихся. Делается вывод о том, что систематическое включение нестандартных задач в учебный процесс по химии способствует активизации познавательной деятельности, формированию гибкости мышления и повышению мотивации к изучению предмета.

Abstract. The article examines methodological aspects of developing students' creative thinking in chemistry lessons. Based on the analysis of psychological and pedagogical approaches to the concept of «creativity», it is interpreted both as a stable personal characteristic and as a process of productive thinking. Special attention is paid to the use of non-standard chemical problems as an effective tool for fostering students' creative thinking. The paper presents problems with insufficient initial information, open-ended tasks with multiple solutions, explanatory problem-based tasks, and logical problems involving a limited set of reagents. The didactic value of each type of task is analyzed, and their role in developing analytical, logical, and research skills is substantiated. It is concluded that the systematic integration of non-standard tasks into the chemistry learning process

enhances students' cognitive activity, promotes flexibility of thinking, and increases motivation for learning the subject.

Ключевые слова: креативное мышление, нестандартные задачи, обучение химии, логические задачи.

Keywords: creative thinking, non-standard tasks, chemistry teaching, logic problems.

Понятие «креативность» начало активно изучаться в психологии в конце XX века и позднее нашло применение в педагогике. В «Современном психологическом словаре» креативность определяется как совокупность творческих способностей человека, проявляющихся в различных видах деятельности, отражающих личность в целом и её отдельные стороны, а также в продуктах деятельности и процессе их создания [4].

В педагогической литературе креативность рассматривается как уровень творческой одарённости и способности к творчеству, представляющий относительно устойчивую характеристику личности [2].

Существуют различные определения понятия «креативность». Креативность – это интеллектуальная способность «порождать» необычные идеи, отклоняться от традиционных схем, быстро решать проблемные ситуации [3]; это способность, которая «может проявляться в мышлении, чувствах, общении, отдельных видах деятельности, характеризовать личность в целом и ее отдельные стороны, продукты деятельности, процесс их создания» [5].

По Е. Торренсу, «креативность – это не специальная, а общая способность, которая базируется на конstellляции общего интеллекта, личностных характеристик и способностей к продуктивному мышлению». В то же время Е. Торренс определяет креативность не только как способность личности, но и как процесс. Он утверждает, что «креативность – это такой процесс, составными частями которого являются чувствительность к проблемам, ощущение неудовлетворенности и недостаточности своих знаний, чувствительность к отсутствующим элементам и дисгармонии, опознание проблем, поиск решений, догадки, формулирование гипотез, проверка и перепроверка этих гипотез, их модификация, а также обобщение результатов». Е. Торренс пришел к выводу, что развитие креативности не предопределено генетически, а зависит от культуры и среды, в которой эта личность формировалась, кроме того, он экспериментально доказал, что спад в развитии креативности может быть устранен в процессе обучения [6].

Д. Гилфорд определяет креативность как некоторую специфическую способность к творчеству, а творческие способности, в свою очередь, он выделяет в особый класс наряду с интеллектуальными способностями [5].

Исследование креативности преимущественно велось в двух направлениях. Первое направление характеризуется изучением зависимости креативности от интеллекта, измеряемого с помощью традиционных интеллектуальных тестов. Данную проблему изучал Д. Гилфорд [1].

В исследовании использовались методы теоретического анализа научной, методической и учебной литературы по проблеме развития креативного мышления учащихся в обучении химии; обобщение педагогического опыта; моделирование учебных заданий; педагогическое наблюдение и качественный анализ результатов учебной деятельности обучающихся. В процессе обучения химии эффективным средством развития креативного мышления учащихся являются нестандартные задачи, предполагающие отсутствие однозначного алгоритма решения. Примеры таких задач представлены ниже.

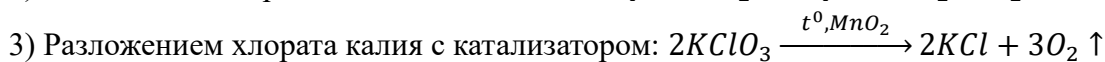
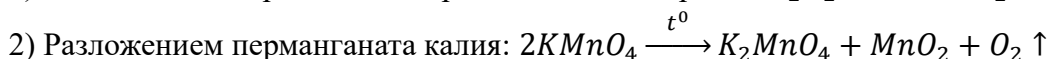
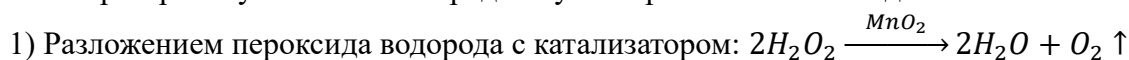
1. Задача с недостаточной исходной информацией. Условие задачи. В ходе химического процесса образуется газообразное вещество, не имеющее цвета и запаха, слабо растворимое в воде и способствующее поддержанию процесса горения. На основании приведённых характеристик необходимо определить возможное вещество и предложить один из способов его получения в лабораторных условиях.

Дидактическое значение. Решение задачи предполагает анализ физических и химических свойств веществ, сопоставление полученной информации с ранее изученным материалом, а также формирование навыков выдвижения и обоснования гипотез.

Решение: 1) Анализ свойств газа. Сначала перечислим свойства газа и объясним их роль в химических процессах. Газ бесцветный и без запаха – исключаем газы с характерным цветом или запахом (например, Cl_2 , SO_2 , NH_3). Плохо растворим в воде – значит, растворимость невысокая, поэтому исключаем газы, легко образующие гидратные соединения (например, NH_3 хорошо растворим в воде). Поддерживает горение – это ключевой момент. Не все газы поддерживают горение. Наиболее известные поддерживающие горение: O_2 (кислород), ClO_2 в некоторых условиях. Подтверждение гипотезы. Все три свойства совпадают с кислородом (O_2): бесцветный и без запаха, слабо растворим в воде, поддерживает горение.

Вывод: Анализ свойств позволяет сделать вывод, что образующимся газом является кислород (O_2).

В лабораторных условиях кислород получают различными методами:



Каждый из методов имеет свои особенности и позволяет формировать у учащихся навыки проведения эксперимента, наблюдения за реакцией и анализа полученных результатов. Использование этих методов в учебной деятельности способствует развитию аналитического, логического и креативного мышления учащихся, а также повышает интерес к изучению химических процессов.

2. Открытая задача с множественностью решений.

Условие задачи: Предложите возможные способы получения оксида углерода(IV) в лабораторных условиях, используя известные химические реакции.

Дидактическое значение. Задача ориентирована на развитие гибкости мышления, умения применять теоретические знания в различных ситуациях и осознание многообразия путей достижения одного и того же результата в химии.

Тип задачи: открытая – возможны несколько правильных решений.

Решение.

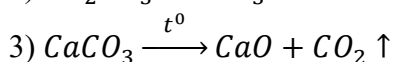
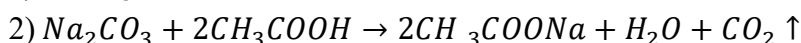
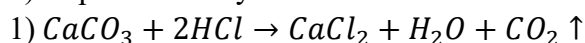
1) Определение вещества и его химических свойств.

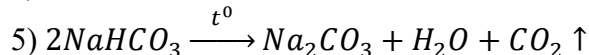
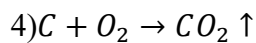
Вещество: CO_2 (оксид углерода (IV))

Свойства: газ без цвета и запаха, не поддерживает горение, хорошо растворим в воде с образованием слабой угольной кислоты.

Вывод: получение CO_2 возможно из солей, кислот или органических соединений с последующим выделением газа.

2) Варианты получения CO_2 :





В лабораторных условиях CO_2 может быть получен различными методами, что позволяет использовать наиболее подходящий способ в зависимости от доступности реагентов и целей эксперимента. Разнообразие методов обеспечивает учащимся возможность выбора подхода и формирует навыки планирования, анализа и критического мышления.

Задача является открытой, так как допускает несколько правильных подходов. Выбор конкретного метода зависит от условий эксперимента, доступности реагентов и требуемого объёма газа.

3. Проблемная задача объяснительного характера.

Условие задачи. Объясните, почему алюминиевая посуда может использоваться в бытовых условиях, несмотря на высокую химическую активность алюминия как металла.

Дидактическое значение. Задача направлена на выявление причинно-следственных связей между теоретическими положениями химии и практическим опытом, а также на формирование умений объяснять наблюдаемые явления с научной точки зрения.

Решение:

1) Характеристика химической активности алюминия. Алюминий – активный металл, легко реагирует с кислородом, щелочами и некоторыми кислотами. В обычных условиях на воздухе алюминий практически не проявляет реакционной способности, что на первый взгляд противоречит его активным свойствам.

2) Объяснение на основе химической природы поверхности алюминия. На поверхности алюминия образуется тонкая плёнка оксида алюминия (Al_2O_3): $4\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$. Эта плёнка непрозрачна, плотная и стабильная. Она защищает металл от дальнейшего взаимодействия с кислородом, водой и другими веществами – процесс называется пассивацией.

3) Роль пассивирующей плёнки в бытовых условиях. Благодаря защитной оксидной плёнке алюминий: не вступает в реакцию с воздухом и водой при обычной температуре, устойчив к воздействию слабых кислот и щелочей, используемых в бытовых условиях, сохраняет свои механические свойства и долговечность посуды. Плёнка очень тонкая, но прочная и самовосстанавливающаяся при повреждении: если слой оксида случайно нарушается, новый слой Al_2O_3 быстро формируется на открытой поверхности алюминия.

4) Вывод. Несмотря на высокую химическую активность алюминия как металла, в бытовых условиях он безопасен благодаря образованию защитного слоя оксида алюминия на поверхности. Этот слой предотвращает дальнейшее взаимодействие металла с веществами окружающей среды и обеспечивает долговечность алюминиевой посуды.

4. Логическая задача с ограниченным набором реактивов. Условие задачи: В трёх пронумерованных пробирках находятся растворы соляной кислоты, гидроксида натрия и хлорида натрия. Используя в качестве индикатора фенолфталеин и не применяя другие реактивы, определите содержимое каждой пробирки и обоснуйте последовательность своих действий.

Дидактическое значение. Задача способствует развитию аналитического мышления, планированию экспериментальной деятельности и формированию навыков логического обоснования полученных результатов.

Таким образом, включение нестандартных задач различного типа в процесс обучения химии создаёт условия для активизации познавательной деятельности учащихся и способствует развитию их креативного мышления. Систематическое использование подобных заданий повышает интерес к предмету и формирует у обучающихся способность к самостоятельному и гибкому мышлению.

Список литературы:

1. Гилфорд Д. П. Структурная модель интеллекта. М.: Прогресс, 1965. 630 с.
2. Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю. Педагогический словарь. М.: Академия, 2003. 176 с.
3. Петровский. А. В., Ярошевский М. Г. Краткий психологический словарь. М.: Политиздат, 1985. 431 с.
4. Мещеряков Б. Г., Зинченко В. П. Современный психологический словарь. СПб.: Прайм-ЕВРО-ЗНАК, 2007. 490 с.
5. Guilford J. P. Intellectual Factors in Productive Thinking // *Exploration in Creativity*. N. Y., 1967. 96 p.
6. Torrance E. P. The Nature of Creativity as Manifest in the Testing // *The Nature of Creativity*. Cambridge: Camb. Press, 1988. P. 43-75.
7. Torrance E. P. The Torrance Test of Creativity Thinking. L., 1974. 243 p.

References:

1. Gilford, D. P. (1965). *Strukturnaya model' intellekta*. Moscow. (in Russian).
2. Kodzhaspirova, G. M., & Kodzhaspirov, A. Yu. (2003). *Pedagogicheskii slovar'*. Moscow. (in Russian).
3. Petrovskii, A. V., & Yaroshevskii, M. G. (1985). *Kratkii psikhologicheskii slovar'*. Moscow. (in Russian).
4. Meshcheryakov, B. G., & Zinchenko, V. P. (2007). *Sovremennyi psikhologicheskii slovar'*. St. Petersburg. (in Russian).
5. Guilford, J. P. (1967). Intellectual Factors in Productive Thinking. *Exploration in Creativity*, N. Y.
6. Torrance, E. P. (1988). The Nature of Creativity as Manifest in the Testing. *The Nature of Creativity*. Cambridge: Camb. Press, 43-75.
7. Torrance, E. P. (1974). The Torrance Test of Creativity Thinking.

Поступила в редакцию
12.11.2025 г.

Принята к публикации
17.11.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Арстанбекова Н. Б., Жакышева Б. Ш., Сатканкулова М. Э., Кыялбек кызы М. Методические аспекты развития креативного мышления учащихся на уроках химии // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 628-632. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/74>

Cite as (APA):

Arstanbekova, N., Zhakysheva, B., Satkankulova, M., & Kyyalbek kyzy, M. (2026). Methodological Aspects of Developing Students' Creative Thinking in Chemistry Lessons. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 628-632. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/74>

УДК 947.1;973(575.2) (043.3)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/75>

ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ В МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЯХ МЕЖДУ КЫРГЫЗСТАНОМ И УЗБЕКИСТАНОМ (1991-2006 ГОДЫ)

©Тобакалов Ч. Б., ORCID: 0009-0001-2320-5741, канд. истор. наук.,

Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,

г. Ош, Кыргызстан, colponbajtobakalov@gmail.com

©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

SECURITY ISSUES IN INTERSTATE RELATIONS BETWEEN KYRGYZSTAN AND UZBEKISTAN (1991-2006)

©Tobakalov Ch., ORCID: 0009-0001-2320-5741, Ph.D.,

Osh Technological University named after M. Adyshev,

Osh, Kyrgyzstan colponbajtobakalov@gmail.com

©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

Аннотация. Кыргызстан и Узбекистан – суверенные государства Центральной Азии, отношения между которыми сложились с советских времен из-за сложных исторических, экономических и географических факторов. После распада Советского Союза в 1991 году две страны провозгласили независимость. Однако в этот период пограничные вопросы, споры, связанные с водными ресурсами, и угрозы территориальной безопасности осложнили отношения. Данная статья посвящена анализу вопросов безопасности в межгосударственных отношениях между Кыргызстаном и Узбекистаном в 1991-2006 годах. В статье систематически анализируются аспекты безопасности отношений Кыргызстана и Узбекистана в постсоветскую эпоху с 1991 по 2006 год. Обеспечение безопасности для Кыргызстана является важным процессом защиты кыргызской государственности, сохранения национальной самобытности народа, дальнейшего устойчивого, последовательного развития страны для поддержания безопасности в регионе на должном уровне. Факторами, способствовавшими динамике безопасности в период с 1991 по 2006 год, были: создание региональных архитектур, региональные экономические интересы и доверительные дипломатические переговоры. Цель статьи – изучить причины, последствия и влияние этих проблем на региональную стабильность. Несмотря на проблемы, политика безопасности заложила основу для открытий и новой культуры безопасности для развития.

Abstract. Kyrgyzstan and Uzbekistan are sovereign states of Central Asia, whose relations have developed since Soviet times due to complex historical, economic, and geographical factors. After the collapse of the Soviet Union in 1991, both countries declared independence. However, during this period, border issues, disputes related to water resources, and threats to territorial security complicated relations. This article is dedicated to analyzing security issues in interstate relations between Kyrgyzstan and Uzbekistan from 1991 to 2006. The article systematically analyzes the security aspects of Kyrgyzstan-Uzbekistan relations in the post-Soviet era from 1991 to 2006. Ensuring security for Kyrgyzstan is an important process of protecting Kyrgyz statehood, preserving the national identity of the people, and further sustainable, consistent development of the country to

maintain security in the region at an appropriate level. Factors contributing to the security dynamics during the period from 1991 to 2006 included: the creation of regional architectures, regional economic interests, and confidence-building diplomatic negotiations. The aim of the article is to study the causes, consequences, and impact of these issues on regional stability. Despite the challenges, security policy laid the groundwork for discoveries and a new security culture for development.

Ключевые слова: терроризм, экстремизм, сепаратизм, дипломатия, анклав, транзит, демаркация.

Keywords: Terrorism, extremism, separatism, diplomacy, enclave, transit, demarcation.

После распада Советского Союза в 1991 г Кыргызстан и Узбекистан как независимые государства сформировали основу для новых отношений. В этот период важную роль играли такие темы, как вопросы безопасности, территориальная безопасность, пограничные вопросы, распределение водных ресурсов, этнические конфликты и борьба с терроризмом.

В течение этого периода между двумя странами существовали разногласия по вопросам безопасности (пограничные вопросы, терроризм, радикальные группы, водные ресурсы, экономическая безопасность и т. д.) было важно.

Выполнен хронологический анализ событий и объяснение причинно-следственной связи между важными событиями безопасности в период с 1991 по 2006 год. Сравнение традиционных и новых сред безопасности: исследование изменений в структурах безопасности после распада Советского Союза.

Основные проблемы безопасности:

1. Пограничные вопросы: Вопрос о точном определении границы между двумя странами не решался в течение многих лет. Статус анклавов (например, Сох, Барак) и приграничных территорий вызвал вопросы безопасности.

2. Распределение водных ресурсов: зависимость Узбекистана от воды, особенно для сельского хозяйства, и управление водными ресурсами Кыргызстана были одними из важнейших отношений между двумя странами.

3. Этнические конфликты: конфликты между этническими узбеками и кыргызами в Баткенской области Узбекистана, например, произошедшие в начале 1990-х годов, представляют угрозу безопасности.

4. Борьба с терроризмом и исламистскими группировками: нападения в Баткене в 1999 году и активность исламистских группировок (например, исламского движения Узбекистана) потребовали сотрудничества между службами безопасности двух государств.

5. Энергетическая безопасность: экспорт электроэнергии Кыргызстана и зависимость Узбекистана от газовых ресурсов повлияли на вопросы безопасности.

Проанализировав и охарактеризовав вышеуказанные виды безопасности, мы убедимся, что состояние нашей национальной военной безопасности по сравнению с другими находится в неудовлетворительном положении, то есть не является утешительным и вызывает пессимизм, отмечает политолог И. А. Абдуразаков [1].

Два государства являются членами ряда международных организаций (например, Шанхайская организация сотрудничества, ОДКБ), осуществляя мероприятия, направленные на укрепление региональной безопасности. Как известно, Декларация о создании ШОС была подписана 15 июня 2001 года в Шанхае на встрече глав шести государств. Узбекистан является членом Шанхайской организации с 2001 года, став региональной организацией нового типа, основанной на принципах взаимного доверия и сотрудничества [2].

В конце 1990-х и в начале 2000-х годов Кыргызстан и Узбекистан заключили ряд двусторонних соглашений по укреплению безопасности. Среди них: соглашения о обеспечении безопасности в пограничной зоне и борьбе с терроризмом; обмен информацией и проведение совместных мероприятий с целью укрепления региональной безопасности; а также соглашения по обеспечению энергетической безопасности, включая транзит газа и электроэнергии.

Баткенские события 1999 года продемонстрировали важность сотрудничества между службами безопасности двух стран. Службы безопасности Узбекистана и Кыргызстана взаимодействовали в борьбе с терроризмом, обмениваясь информацией, проводя совместные операции и укрепляя безопасность в приграничных районах. Однако в некоторых случаях действия узбекских спецслужб на территории Кыргызстана осложняли отношения между двумя странами.

Э. Т. Жээнбеков подчеркивает необходимость противодействия религиозному экстремизму. По его мнению, необходимо задействовать усилия всех государственных институтов, возможности общественных объединений и координировать действия общественных сил, заинтересованных в решении проблемы на межгосударственном уровне [3].

Вопрос распределения водных ресурсов стал важной темой, затрагивающей безопасность между двумя государствами. Зависимость Узбекистана от водных ресурсов, особенно для сельского хозяйства, и управление водными ресурсами Кыргызстаном усложняют отношения между двумя странами.

Пограничные вопросы, включая статус анклавов (например, Сох, Барак), были и остаются одним из основных спорных вопросов, касающихся безопасности между двумя государствами. Сложность территорий анклавов и трудности их управления породили следующие проблемы: нехватка пограничных пунктов пропуска и их техническая неисправность; возникновение периодических конфликтов в приграничной зоне из-за неясности статуса территорий; ограничения на передвижение населения, проживающего в приграничной зоне; неурегулированность и вопросы демаркации границы между Узбекистаном и Кыргызстаном – одна из наиболее важных проблем.

эти вопросы не привели к военным столкновениям между двумя государствами, но они создают угрозу безопасности и усложняют отношения.

Вопрос энергетической безопасности играет важную роль в отношениях между двумя странами. Поставки газа Узбекистаном в Кыргызстан и экспорт электроэнергии Кыргызстаном в Узбекистан создают взаимные интересы. Однако на энергетическую безопасность влияют следующие факторы: изменения в поставках газа Узбекистаном в Кыргызстан и повышение цен; технические сложности транзита электроэнергии; роль политических факторов в экспорте и импорте энергоресурсов [5].

Эти вопросы привели к заключению соглашений о безопасности между двумя странами, но их реализация иногда затруднена. Энергетическая безопасность определяется наличием энергоресурсов в стране или степенью зависимости государства от импортируемых энергоресурсов. К сожалению, мы не можем успешно и эффективно использовать эту сферу, которая является нашим единственным преимуществом, «козырем» в Центральноазиатском регионе. Кыргызская Республика обладает примерно 2% от общих энергетических ресурсов Центральной Азии, включая большие запасы угля и 30% гидроэнергетических ресурсов региона [4].

В период с 1991 по 2006 годы сотрудничество между Кыргызстаном и Узбекистаном в области безопасности осуществлялось, опираясь на следующие факторы: общие интересы в

укреплении региональной безопасности; инициативы международных организаций (ШОС, ОДКБ); совместные мероприятия по обеспечению безопасности в приграничной зоне.

Однако сотрудничеству мешали следующие препятствия: нерешённость спорных вопросов, таких как граница, водные ресурсы и энергетическая безопасность; подозрения в отношении деятельности узбекских служб безопасности на территории Кыргызстана; различия во внутренней политической системе и политических процессах двух государств.

В период с 1991 по 2006 годы отношения безопасности между Кыргызстаном и Узбекистаном представляли собой сложный и многослойный процесс. Обе страны предприняли важные шаги по укреплению региональной безопасности, борьбе с терроризмом и защите экономических интересов. Однако спорные вопросы, такие как проблемы границ, распределение водных ресурсов и энергетическая безопасность, влияли на динамику межгосударственных отношений и ограничивали уровень сотрудничества. Одним из ключевых аспектов углубления регионального сотрудничества является участие сторон в международных грантах и финансовых программах. Основной особенностью политики безопасности Кыргызстана и Узбекистана является стремление к достижению стабильности через региональное сотрудничество, несмотря на существующие препятствия [6, 7].

В будущем развитие отношений безопасности между двумя государствами будет зависеть от следующих факторов: прогресса в решении пограничных вопросов; реализации соглашений по управлению водными и энергетическими ресурсами; совместного реагирования на новые вызовы, угрожающие региональной безопасности; этнического единства и социальной стабильности: обеспечение диалога между этническими группами в регионе, гуманитарное сотрудничество и программы регионального экономического развития для снижения числа конфликтных ситуаций. Процесс безопасности в 1991–2006 годах способствовал развитию моделей самоуправления Кыргызстана и Узбекистана, региональной системы безопасности и впоследствии стимулировал создание межгосударственных узлов.

Список литературы:

1. Абдуразаков И. А. Внешняя политика как фактор обеспечения безопасности // Вестник Бишкекского государственного университета. 2016. №6.
2. Исабеков Б. И., Токтобаев Б. Т. Шанхайская организация сотрудничества (ШОС) и вопросы обеспечения безопасности в Центральной Азии. Бишкек, 2019.
3. Жээнбеков Э. Т. Религиозный экстремизм. Бишкек, 2011.
4. Сыдыкбаев Ч. М. Основы политической науки. Бишкек, 2019.
5. Токтобаев Б. Т. Развитие межгосударственного правового механизма по укреплению безопасности стран // Universum: экономика и юриспруденция. 2016. №5 (26). С. 4.
6. Галиновская Е. А., Пономарев М. В., Азимзода А. Ш., Амбурцева Н. И., Боголюбов С. А., Выпханова Г. В., Шахрай И. С. Правовые проблемы устойчивого пространственного развития государств–участников СНГ. М.: Инфра-М. 2022.
7. Токтобаев Б. Т., Карыпов Б. К. Правовое регулирование миграционных процессов в рамках Евразийского экономического союза // Известия вузов Кыргызстана. 2018. №3. С. 62–64.

References:

1. Abdurazakov, I. A. (2016). Vneshnyaya politika kak faktor obespecheniya bezopasnosti. *Vestnik Bishkekского gosudarstvennogo universiteta*, (6). (in Russian).
2. Isabekov, B. I., & Toktobaev, B. T. (2019). Shankhaiskaya organizatsiya sotrudnichestva (ShOS) i voprosy obespecheniya bezopasnosti v Tsentral'noi Azii. Bishkek. (in Russian).

3. Zheenbekov, E. T. (2011). Religiozniy ekstremizm. Bishkek. (in Russian).
4. Sydykbaev, Ch. M. (2019). Osnovy politicheskoi nauki. Bishkek. (in Russian).
5. Toktobaev, B. T. (2016). Razvitie mezhgosudarstvennogo pravovogo mekhanizma po ukrepleniyu bezopasnosti stran. *Universum: ekonomika i yurisprudentsiya*, (5 (26)), 4. (in Russian).
6. Galinovskaya, E. A., Ponomarev, M. V., Azimzoda, A. Sh., Amburtseva, N. I., Bogolyubov, S. A., Vypkhanova, G. V., ... & Shakhrai, I. S. (2022). Pravovye problemy ustoychivogo prostranstvennogo razvitiya gosudarstv–uchastnikov SNG. Moscow. (in Russian).
7. Toktobaev, B. T., & Karypov, B. K. (2018). Pravovoe regulirovanie migratsionnykh protsessov v ramkakh Evraziiskogo ekonomicheskogo soyuza. *Izvestiya vuzov Kyrgyzstana*, (3), 62-64. (in Russian).

Поступила в редакцию
29.12.2025 г.

Принята к публикации
17.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Тобакалов Ч. Б., Абдыразакова З. М. Вопросы безопасности в межгосударственных отношениях между Кыргызстаном и Узбекистаном (1991-2006 годы) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 633-637. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/75>

Cite as (APA):

Tobakalov, Ch., & Abdyrazakova, Z. (2026). Security Issues in Interstate Relations between Kyrgyzstan and Uzbekistan (1991-2006). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 633-637. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/75>

УДК 2:21/29(575.2)(043)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/76>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕТИШИСТСКИХ ВЕРОВАНИЙ В ШАМАНИЗМЕ (НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ)

©*Сапиева Н. Э.*, ORCID: 0009-0002-8234-5098, Баткенский государственный университет,
г. Кызылкия, Кыргызстан, nuria84kg@mail.ru

©*Эрмекбай кызы Ж.*, сш №86 Курманжан Датки Ошской области,
Кара -Суйского района, Кыргызстан

THE USE OF FETISHISTIC BELIEFS IN SHAMANISM (BASED ON THE EXAMPLE OF THE SOUTHWESTERN FERGANA VALLEY)

©*Sapieva N.*, ORCID: 0009-0002-8234-5098, Batken State University,
Kyzylkyia, Kyrgyzstan, nuria84kg@mail.ru

©*Ermekbay kyzy Zh.*, Kurmanzhan Datki Secondary School No. 86
Osh Region, Kara-Suu District, Kyrgyzstan

Аннотация. Рассматриваются исследования, посвященные использованию фетишистских верований в шаманизме у кыргызов юго-западной части Ферганской долины. В кыргызской этнографии подобные верования не получили специального и глубокого исследования, хотя являются одной из значимых проблем. Цели исследования: изучение фетишистских верований и сакральности различных фетиш предметов, используемых в шаманской практике, основанной на элементах фетишизма. В настоящее время фетишистские представления в шаманизме продолжают существовать в синкретизме с исламом и широко применяются населением в традиционной культуре кыргызов. Стало известно, что почитание фетиш предметов и почтение к ним является одним из важнейших ритуалов. При исследовании фетишистских верований в шаманизме использовались преимущественно теоретические и эмпирические методы исследования. Предметы, используемые шаманом-бакши - кнут, четки, нож считаются священными и обладающими особой силой. В своей практике они используют воду, огонь, соль, узлы, могильную землю, иглы, святые места для поклонения, а также как «белую», так и «черную» магия. Через анализ сферы применения фетишистских верований в шаманизме кыргызов юго-запада Ферганской долины были выявлены особенности их этнокультуры.

Abstract. This article examines research related to the use of fetishistic beliefs in the shamanism of the Kyrgyz people in the southwestern part of the Fergana Valley. Such beliefs have not been extensively and deeply studied within Kyrgyz ethnography, despite being an important issue. To study fetishistic beliefs and the sacrality of various fetish objects used in shamanic practices based on elements of fetishism. Currently, fetishistic ideas in shamanism continue to exist in syncretism with Islam and are widely applied by the population in Kyrgyz traditional culture. It has been found that reverence for fetish objects and respect for them constitute one of the most important rituals. The study primarily utilized theoretical and empirical research methods to investigate fetishistic beliefs in shamanism. Items used by the shamans (bakshi) - such as whips, prayer beads, and knives - are regarded as sacred and possessing special power. In their practices, they also use water, fire, salt, knots, graveyard soil, needles, holy sites for worship, as well as both “white” and “black” magic. Through analyzing the application of fetishistic beliefs in Kyrgyz shamanism in the southwestern Fergana Valley, the study revealed features of their ethnoculture.

Ключевые слова: шаман, фетишизм, амулет, футляр, белая магия, черная магия.

Keywords: shaman, fetishism, amulet, box, white magic, black magic.

При рассмотрении истории развития религиозных верований видно, что в эпохи, когда человечество еще не могло полностью объяснить природные явления, их система религиозно-мифологических воззрений была тесно связана с архаическими представлениями (анимизмом, тотемизмом, магией, фетишизмом). С другой стороны, если принять точку зрения о том, что «человек, не отделяя себя от природы, видя в ней свое подобие и воспринимая себя и окружающую среду как единое целое, верил, что у природы и всех живых существ есть свои духи-покровители, а предметы обладают собственной душой. Это верование формируется у человека в особой форме или отдельных проявлениях. Постепенно эта вера превращалась в образ в его сознании», то становится ясно, что корни религиозных верований тесно связаны с древними мифологическими представлениями [1].

По мнению известного ученого В. В. Радлова, с IX в. тюркские народы исповедовали шаманизм. В обществе особо почитали людей, которые обладали от рождения особыми биопсихологическими качествами и воспринимались как посредники между людьми и священным миром. Их называли «шаманами» или «бахши». В китайских источниках отмечается, что истоки шаманизма в Средней Азии восходят к поклонению Голубому Небу – Тенгри, Солнцу, Луне, Земле, Воде и Огню. В китайских и исламских письменных памятниках также встречаются сведения о том, что и кыргызы были шаманистами [2].

В настоящее время они относятся к особой группе людей, обладающих так называемыми экстрасенсорными способностями, которые проводят различные обряды, читают суры и аяты из Корана, и наряду с этим осуществляют свою деятельность на основе анимистических, фетишистских, тотемических представлений.

Основной вопрос религиозной службы шаманизма - наличие негативных сил и сил из потустороннего мира. Однако считалось, что только посредством поклонения этим силам человек сможет защитить себя от различных бедствий и несчастий [3]. В данной вере существует свод правил и представлений, играющих «воздействующую» роль. Бахши-«ясновидцы» и бубу-«провидицы» могли вызывать своих покровителей-помощников и оказывать с их помощью поддержку. Это объясняется верой в то, что посредством воздействия шаманства можно исцелять различные болезни, предохраняться от недугов, а также решать проблемы с помощью предсказаний.

Фетишизм (фр. Fetiche - идол, талисман) — культ неодушевленных предметов (фетишей), наделяемых особой, сверхъестественной силой и магическими свойствами, поклонение им и вера в них. Он был характерен для всех народов в период первобытнообщинного строя. Сохранившимися его пережитками является вера в защитную силу амулетов и оберегов - тумар, көз мончок. Фетишизм как религиозный феномен формируется в анимистической форме, т.е. фетишистский объект служит «вместилищем» («футляром») для анимистической структуры. Фетишизм - это наделение определенного предмета сверхъестественной силой [4].

К таким предметам, обладающим защитной силой, относятся камни различной формы, куски дерева, части тела, приносящие удачу предметы одежды, украшения, амулеты, а также природные объекты - Луна, Солнце, звезды, а также места, мазары, воды, родники и др., считающиеся священными и имеющие покровителя или духа-хозяина - пира.

Кыргызы используют предметы фетишистских верований как защитные, покровительственные, приносящие удачу и священные, а также как опасные; они применяются в личных верованиях, обрядах, ритуалах и практиках шаманства. Фетишистская вера является

одной из форм доисламских верований кыргызов. Хотя вера в фетишизм является менее заметным выражением в народе, она остается неотъемлемой частью традиционной культуры и повседневной жизни местного населения.

Т. Баялиева в своем труде сообщает о предметах, используемых кыргызскими шаманами. Так, во время своей деятельности кыргызские шаманы применяли кнут и нож, тогда как кашгарские женщины-шаманы использовали бубен, а некоторые северные кыргызские шаманы - комуз [5].

Е. Кагаров в своей работе определяет фетиш как неодушевленный объект, созданный человеком для поклонения, выдуманный им и превращенный в храм. Следовательно, для первобытного человека он был инкарнацией духа, жилищем или «вместилищем» («футляром») духа, также ученый отмечает, что фетишизм представляет собой особую форму анимизма [6].

Исходя из определения Е. Кагарова, все фетишистские предметы рассматриваются как анимистические «вместилища», которые, согласно анимистическим верованиям, способствуют действию духов. На этом основании предметы, используемые шаманами (кнут, нож, комуз), считались наделенными чудодейственной силой. Произведен теоретический анализ, изучение литературы и существующих исследований по фетишистским верованиям, шаманизму и этнокультуре кыргызов.

Сбор первичных данных через полевые исследования, включая наблюдение, интервью и беседы с шаманами-бакшами, членами местных общин и экспертами по этнографии. Выполнен анализ для выявления особенностей и функций фетишей, их сакральной роли и места в шаманской практике, а также взаимосвязи с этнокультурными особенностями региона.

Шаман-бакшы в юго-западной части Ферганской долины в своей практике в основном используют кнут, четки и нож. Данные предметы не применяются в других случаях и используются исключительно в шаманстве, т.к. шаманы верят, что если их применять вне ритуала, их священная сила теряется. Во время шаманских обрядов кнут, четки и нож, принято подвешивать вверх, сохранять в особой чистоте и не бросать на землю.

В селе Кунгой-Кожеке Ноокатского района существует устное предание о чудодейственности и святости предметов, используемых шаманами. В 1950-е гг. Борубай, которого в народе называли «куучу» (одна из разновидностей шаманской практики), срезал ножом волосы нечистой силы - азыткы, обмотал их вокруг лезвия ножа и положил в свой сундук. Она приходила к Борубаю каждый день и просила: «Отдай мне мои волосы, я не буду трогать твои семь поколений». Но Борубай их не отдал, даже после его смерти, нож с волосами оставался у его потомков. Согласно народным поверьям, нож обладает особой чудодейственной силой, вследствие чего демонические силы испытывают перед ним страх [7].

Использование фетишистских верований в шаманизме рассматривается как обычное явление. В шаманской деятельности применяются различные ритуалы, методы лечения и очищения с использованием воды, соли и огня. Для исцеления больного, направления человека на правильный путь, избавления от трудностей или пожелания долгой жизни заговаривают воду. В этом случае молитва, произнесенная с благими намерениями, переходит в воду, и через нее человек, который пьет и использует ее, исцеляется. Вода, на которую была прочитана молитва, превращается в священное средство.

Следовательно, повторяющиеся молитвы могут значительно усилить целительные свойства воды и положительно повлиять на здоровье человека. Но, если на воду прочитать негативную молитву, она принесет человеку вред. Заговоренную воду дают пить больным и людям, испытывающим трудности. Ею также умываются. Согласно верованию шаманизма,

вода очищает человека и избавляет от вредных воздействий. Поэтому они верят, что использование воды с помощью молитвы может как исцелить человека, так и навредить ему.

В юго-западной части Ферганской долины и в наше время при проведении обрядов «дем салуу» - отчитывании больного, при чтении Катмы Коран за усопших, при покупке нового дома или транспортного средства, а также при жертвоприношении используется соль. В народных поверьях соль рассматривается как средство очищения от негативной энергии и защиты. По словам бакшы, соль не применяется в черной магии, она всегда используется только в белой магии. В основном соль используется для улучшения торговли: на соль читают наговоры и рассыпают ее на пороге магазина. Считается, что соль является символом достатка и изобилия, и, как полагают, способствует процветанию торговли.

Среди алтайских шаманов особое значение имеет хозяйка огня, которую называют от-әнә - «мать-огонь». От-әнә считается посредником между шаманами и богами, и алтае-саянские служители перед началом моления воздавали ей почести и приносили угощение [8]. В кыргызском шаманизме при помощи огня проводят обряд окуривания - «ысырык» с использованием можжевельника или руты. Шаман-бакшы читают различные аяты и суры из Корана, заговаривают на адырашман и арчу, после чего поджигают и окуривают ими. Считается, что такое окуривание очищает человека от вредных влияний и способствует улучшению его жизненных обстоятельств и налаживанию его дел. Бакшы в большинстве своих ритуалов использует свечу. По словам информантов, использование свечи помогает сжечь и устранить негативную энергию в человеке. Используют четное количество свечей (три или семь), прикасаются ими к телу человека, читают аяты и суры Корана, и зажигают свечи, которые должны полностью догореть. Если горящая свеча гаснет, считается, что человек, над которым проводится ритуал, не полностью очистился. Зажигая свечу и непрерывно глядя на нее, они могут предсказывать будущее, при котором они обращают внимание на движение в горении свечи, придавая значение и анализируя цвет огня.

В деятельности шамана-бакшы важное место занимает ритуал «көчүрүү» - «перенос», который проводится в сакральных, фетишистских местах поклонения, и целью которого является перенести болезнь или устранить различные препятствия в жизни человека. Когда бакшы работает с клиентом, а его проблема считается особенно тяжелой, ритуал совершается в святых мазарах. В таких случаях он предлагает клиенту посетить мазар и заранее назначает время. Перед ритуалом подготавливают белую курицу или белое жертвенное животное, пекут нечетное количество лепешек - семь или девять. Также используется белая ткань длиной один или три метра. Ритуал рекомендуется совершать в период полнолуния и в среду, поскольку считается, что их выполнение именно в этот день обладают двойной силой и быстрее принимаются высшими силами. Для проведения этого ритуала специально выбирают мазар, обычно связанный с исламскими святыми местами, где захоронены эшены и кожо. В ходе обряда сочетаются фетишистские и анимистические верования с чтением аятов и сур из Корана. В шаманской практике важное место занимает использование узелков, связанных из нитей разных цветов, что отражает фетишистские представления. В Коране упоминаются «дующие на узлы», а среди арабов существует мнение, что первыми искусство узелковой магии освоили иудеи. Согласно преданию, даже пророк Мухаммед однажды подвергся воздействию такого колдовства [9].

Следует отметить, что многократно завязанные шелковые нити встречаются и среди ритуальных предметов в курганах тюркских кочевников, датируемых I тысячелетием н. э. [10, 11].

В наши дни завязывание узлов практикуют практически все шаманы. Многие ясновидящие во время чтения заклинаний завязывают узлы на нитях различных цветов

(белого, черного, красного). Большинство ясновидящих читая молитвы завязывают узлы на нити разных цветов (белого, черного, красного), и человек, которому его делают из белого и красного нитей, должен носить их при себе в течение нескольких дней, после чего обязательно пустить их по проточной воде. А нить с узлом, завязанная на черной нитке, закапывают в землю или придавливают камнем. Светлые, белые и красные нити завязываются для открытия жизненного пути человека и улучшения его дел, тогда как черные нитки используются для выполнения черной магии. Такие узлы в юго-западной части Ферганской долины называют «бант». Бакшы также «переносят» болезни с человека на нити, завязывая узлы на нитях разных цветов, изготавливают защитные амулеты или, напротив, причиняют вред людям посредством черной магии. При совершении черной магии узелковые нити обычно закапывают в безлюдных местах или на кладбищах.

Фетишистские предметы в шаманизме используются не только как защитные и оберегающие, но и как предметы для причинения вреда в ритуалах. Основным орудием в совершении черной магии является игла, с ее помощью прокалывают изображения человека или куклу, сопровождая это различными действиями и произнесением заклинаний. Черная магия также совершается с помощью иглы и гвоздя, которые вбиваются в порог дома. Считается, что после данного действия из дома уходят счастье, достаток и благополучие. В качестве еще одного инструмента черной магии используют могильную землю. Выбор и извлечение могильной земли тщательно обдумывается, поскольку шаманы верят, что духи умерших, похороненных в этой земле, живут в ней и что с помощью различных заклинаний они могут служить. Землю чаще всего берут из могилы усопшего, который сильно болел и долго был прикован к постели, а также погибшего в результате несчастного случая. Шаман-бакшы, читая заклинания черной магии, использует эту землю для магического ритуала и бросает ее на порог дома. Для шамана это действие имеет большое значение, так как порог считается порталом между миром людей и миром духов. Считается, что сила фетишистского предмета, используемого в черной магии и брошенного на порог, удваивается. Также из той же земли с могилы делают куклу, называя имя человека, на которого направлен ритуал, протыкают ее иглами и хоронят в мазарах. На куклу наклеивают фотографию человека и читают заклинания черной магии. Если к кукле прикрепляют волосы и ногти человека, считается, что ритуал может довести его до смерти. Иногда куклу, на которую была сделана черная магия, подвешивают в ветренном месте, т.к. считается, что чем сильнее ветер раскачивает куклу, тем больше человек, на которого направлено заклинание, теряет контроль над собой, сходит с ума и совершает неподобающее поведение. В основном считается, что черная магия на могильной земле делается на смерть. В шаманизме кыргызов юго-западной Ферганы фетишистские верования являются неотъемлемой частью деятельности бакшы. Предметы, используемые шаманом-бакшы - кнут, четки, нож считаются священными и обладающими особой силой. В своей практике они используют воду, огонь, соль, узлы, могильную землю, иглы, святые места для поклонения, а также как «белую», так и «черную» магия. То, каким образом использовать эти предметы, определяется личным выбором бакшы. Сами шаманы и пользовавшиеся их услугами люди верят, что фетиш предметы служат анимистическим силам в качестве вместилища и помогают духам действовать. В кыргызской шаманской практике сфера применения фетишистских верований также считается обширной и разнообразной.

Список литературы:

1. Нарынбаева Н. О. Фольклордогу кара сөз жанрынын мифтик башаттары: Дисс. ... канд. филол. наук. Бишкек, 2010.
2. Abdülkadir İ. Tarihte ve Bugün Şamanizm Materyaller ve Araştırmalar //Türk Tarih Kurumu Yayınları, Ankara. 1995.

3. Кыргыз элинин оозеки чыгармачылык тарыхынын очерки. Фрунзе: Илим, 1973.
4. Словарь иностранных слов. М.: Русский язык, 1989. 624 с.
5. Баялиева Т. Д. Доисламские верования и их пережитки у киргизов. Фрунзе: Илим, 1972. 170 с.
6. Кагаров Е. Культ фетишей, растений и животных в Древней Греции. СПб.: Сенатская типография, 1913. 327 с.
7. Мамасалиев Асан. Көк-Жар айыл өкмөтүнүн башчысынын орун басары, Түркмөн канды уруусу, 45 жашта
8. Потапов Л. П. Алтайский шаманизм. Л.: Наука, 1991. 321 с.
9. Шах И. Суфии. Восхождение к истине. М., 2009. С. 76-78.
10. Токарев С. А. Ранние формы религии и их развитие. М., 1964.
11. Серегин Н. Н., Тишин В. В. Социальная история тюрков Центральной Азии (вторая половина I тыс. н. э.). Ч. 1. Очерки социальной структуры (по письменным и археологическим источникам). Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2017. 344 с.

References:

1. Narynbaeva, N. O. (2010). Mificheskoe proiskhozhdenie zhanra vul'garnoi rechi v fol'klоре: dissertatsiya ... kandidata filologicheskikh nauk. Bishkek. (in Russian).
2. Abdulkadir, I. N. A. N. (1995). Shamanizm v istorii i segodnya: materialy i issledovaniya. Izdatel'stvo Turetskogo istoricheskogo obshchestva, Ankara.
3. Ocherk po istorii ustnogo tvorchestva kyrgyzskogo naroda (1973). Frunze. (in Russian).
4. Slovar' inostrannykh slov (1989). Moscow. (in Russian).
5. Bayalieva, T. D. (1972). Doislamskie verovaniya i ikh perezhitki u kirgizov. Frunze. (in Russian).
6. Kagarov, E. (1913). Kul't fetishei, rastenii i zhivotnykh v Drevnei Gretsii. St.Petersburg. (in Russian).
7. Mamasaliev, Asan. Zamestitel' glavy volosti Kok-Zhar, turkmenskoe plemya khandy, 45 let
8. Potapov, L. P. (1991). Altaiskii shamanizm. Leningrad. (in Russian).
9. Shakh, I. (2009). Sufii. Voskhozhdenie k istine. Moscow. 76-78. (in Russian).
10. Tokarev, S. A. (1964). Rannie formy religii i ikh razvitie. Moscow. (in Russian).
11. Seregin, N. N., & Tishin, V. V. (2017). Sotsial'naya istoriya tyurkov Tsentral'noi Azii (vtoraya polovina I tys. n. e.). Ch. 1. Ocherki sotsial'noi struktury (po pis'mennym i arkheologicheskim istochnikam). Barnaul. (in Russian).

Поступила в редакцию
09.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Сапиева Н. Э., Эрмекбай кызы Ж. Использование фетишистских верований в шаманизме (на примере юго-западной Ферганской Долины) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 638-643. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/76>

Cite as (APA):

Sapieva, N., & Ermekbay kyzy, Zh. (2026). The use of fetishistic beliefs in shamanism (based on the example of the Southwestern Fergana Valley). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 638-643. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/76>

УДК 398.221+130.2.

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/77>

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ДУШЕ И О ДУХАХ-ХОЗЯЕВ В КЫРГЫЗСКОЙ И КОРЕЙСКОЙ МИФОЛОГИИ

©**Байзакова Б. Н.**, Кыргызский Национальный университет им. Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан, bema1014@mail.ru

CONCEPTS OF THE SOUL AND SPIRIT MASTERS IN KYRGYZ AND KOREAN MYTHOLOGY

©**Baizakova B.**, Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn,
Bishkek, Kyrgyzstan, bema1014@mail.ru

Аннотация. Анализируются проявления архаических элементов верования как «духи-хозяева» в кыргызской и корейской культурах. Выявляются их функции в культурно-этнографическом аспекте. Актуальность выбранной темы обусловлена повышенным интересом к корейской культуре в современном кыргызском обществе, который отличается своей интенсивностью в последние десятилетия. Методология исследования основана на сравнительно-историческом анализе, а также на междисциплинарном подходе, включающий элементы культурологии и фольклористики. С этой целью в статье анализируются параллели ключевых архаических образов, таких как духи природы и священных природных объектов, духи-хозяева болезней, жилищ, духов-покровителей ремесел, и т.д., а также вера в духов умерших. Сопоставительный анализ этнографических материалов кыргызского и корейского народов позволяет выявлять, что аналогичные проявления концепции «дух-хозяин», «дух-покровитель», «душа» непрерывно идет в привязке с культом предков. В данном контексте делается попытка выявить общность анимистического восприятия в архаической мировоззренческой системе обоих народов.

Abstract. This article analyzes the manifestations of archaic elements of belief in "master spirits" in Kyrgyz and Korean cultures. Their functions are being identified in cultural and ethnographic contexts. The relevance of the chosen topic has led increased interest in Korean culture in modern Kyrgyz society, which is changing its dynamics in recent developments. The research methodology is based on comparative historical analysis, as well as an interdisciplinary approach, including elements of cultural studies and folklore studies. To this end, the article analyzes parallels between key archaic images, such as spirits of nature and sacred natural objects, spirits-masters of diseases, dwellings, spirits-patrons of crafts, etc., as well as belief in the spirits of the dead. A comparative analysis of ethnographic materials of the Kyrgyz and Korean peoples allows us to reveal that similar manifestations of the concepts of "master spirit", "patron spirit", "soul" are continuously linked to the cult of ancestors. In this context, an attempt is made to identify the commonality of animistic perception in the archaic worldview system of both peoples.

Ключевые слова: архаический образ, душа, духи-покровители, духи-хозяева, корейская сказка, культ предков, кыргызский фольклор.

Keywords: archaic image, soul, patron spirits, master spirits, Korean fairy tale, ancestor cult, Kyrgyz folklore.

Как известно, в человеческой истории вера в духов рождалась задолго до нашей эры как результат анимистического восприятия мира. Для традиционной культуры в том числе и кыргызов и корейцев характерны представления о существовании духов-хозяев природы, духов-хозяев болезней, вера в существование потустороннего мира, вера в духи покойников и представление о душе и другие архаические верования. Как и все люди на земле, древние кыргызы и древние корейцы верили в особые силы природы и поклонялись ей. Реликты языческих божеств, духах-покровителях/духах-хозяев всего сущего, отражающее древнее анимистическое воззрение у обоих народов сохранились до недавнего времени. Некоторые из них продолжают применяться в разной степени у обоих народов и в наше время. Корейцы, как и кыргызы, наделяли душой и сверхъестественными способностями атмосферных явлений, также небо, звезды, облака, животный и растительный мир, морей, рек, гор, лесов и других природных объектов. Бытовала вера в «десять тысяч духов» — *мансин*, которые наполняли землю, воздух и море [1].

Согласно древнекыргызским и древнекорейским верованиям, всю вселенную заполняют божества и духи, над которыми властвует небесный царь — *Ханыним*, небесный дух — *Чхонсин*, как и *Тенгри*, который воспринимался у тюрко-монгольских народов как абсолютный владыка вселенной. Корейцы верили, что урожай зависит от капризов *Ханыним* [2].

Мифы о духах у обоих народов — самая большая группа мифов. Как и у кыргызов, в понимании корейцев духи жили повсеместно. Как известно из этнографических источников и исследований, в архаическом мировоззрении у кыргызов различные духи-хозяева «живут под каждым тенистым деревом, в каждом темном овраге, прозрачном ручье и горном ущелье. Различные категории этих духов покровителей в представлении кыргызов: *мазардын ээси* — дух-покровитель священного места, *тоонун ээси* (хозяин горы), *булактын ээси* (дух-покровитель святого родника), *көлдүн ээси* (дух-покровитель озера) и т.д. совпадают с древними воззрениями корейского народа. Самыми известными духами являются у корейцев духи гор «*сансин*», духи речных водоемов и морей *Хабэк* (하백), дух ветра, дующего с горы Халласан (на острове Чеджу), ставший также духом-защитником селения. Бытовали духи воды «*мульквисин*», а также *ёнван* 용 — хозяин водной стихии, главный из водяных духов (*мульквисинов*). Если у кыргызов почитается священная Земля и Воды — «*Ыйык Жер-Суу*», то у корейцев бог земли — *Имуги* 이무기 [2]. Бытовали также духи умерших: у кыргызов «*арбак*», у корейцев «*квисин*», духи болезни оспы у кыргызов «*Коросон-ата*», у корейцев «мама-сонним». Дух лихорадки у корейцев — «*ёксин*», а кыргызы духа лихорадки («*безгек*») «представляли в образе дряхлого старика или дряхлой отвратительной старухи, которые живут на заброшенных старых стойбищах, зимовках, болотистых местах» [3].

Фольклорно-этнографические материалы свидетельствуют, что архаическая вера в духов-хозяев и у кыргызского и корейского народов распространялась одинаково: I) на природные объекты; II) на различные проявления болезней; III) на диких и домашних животных; IV) духи-хозяева жилищ, ремесел; V) вера в духов умерших предков и т.д.

I. Духи-хозяева природных объектов. Историко-этнографические материалы, собранные во II половине XIX века свидетельствуют о том, что «кыргыз оживляет окружающий мир таинственной деятельностью различных духов. Горные вершины населены ими, болезни большею частью производится ими, вообще вмешательство их в жизнь человека признается за аксиому» [4].

Некоторые архаические поверья в духов-покровителей местностей и связанные с ними мифологические образы восходят к тотемизму. Например, по свидетельству С. М. Абрамзона

«почитание горы Аламышык, связана с именем прародительницы бугинцев — *Мюйюздю байбиче* [2].

На этой горе имеется святыня — мазар, носящий имя легендарной женщины. Там есть и объект поклонения в виде одинокой арчи» [5].

У корейцев также самыми популярными были духи гор *сан-син*, с которыми часто ассоциируют дух тигра (*хосин*), властелина гор, деревья наму квисин считались временными вместилищами определенных духов (небесных, земных, горных) — покровителей государства, общины, семьи [2].

Олицетворением духа-защитника страны хогуксин у племен йе и мэк был медведь, который считается отголоском тотемизма [2].

«Дерево у кыргызов, как и у многих народов, рассматривалось как живое существо и свойства дерева сохранялись и в изделиях из него» [6].

Почитание кыргызов одиноко растущее дерево А. Н. Краснов назвал «отголоском древнего язычества»: «Обыкновенно это совершается под особенными деревьями, особенно почитаемыми киргизами. Мне приходилось видеть другое такое дерево у кара-киргиз на реке Тюп (Түп – Н.Н.). Такое оригинальное, одиночно стоящее дерево обратило на себя внимание кочевников кара-киргиз. Пораженною его формою, они его считают почти святым. На его ветви вешаются ноги и головы умерших самых знаменитых скакунов, а в плохие годы загоняются сюда стадо баранов, и ночью читаются молитвы об избавлении от бедствий [7].

Святость священного терека/Байтерека отражались в пословицах и поговорках кыргызов: «*Теңирим бир жааса, терегим эки жаайт*» — «Если мой тенгри даст мне удачу один раз, то мое священное дерево, т.е. древо жизни даст мне шанс два раза» [8].

Корейцы также верили, что на большое дерево, находящееся у восточной стороны горы Чхонъяк, каждый год в начале 3 месяца по лунному календарю спускался Кук — *сасин*, дух-покровитель государства. В это время шаманки мудан в его честь совершали обряды и жертвоприношения. На деревья вешали лоскутки и другие вещи и заклинали дух не причинять зло людям. Исследователи отмечают несколько типов культа деревьев: поклонение деревьям, в которых заключена жизненная сила — *сучон*; поклонение древесному духу *моксин*; поклонение деревьям как вместилищам различных духов или демонов — *наму квисин*. Считалось, что духи деревни обитают под большими старыми деревьями — под дубом или под сосной [1].

По состоянию 2015 года КИЦ Айгине внес в список 1063 сакральных места по всей стране [9].

Как и у кыргызов, у корейцев поклонение священным старым деревьям *сучон* получило особенно широкое распространение. По данным на 1919 г., во всех провинциях страны насчитывалось более тысячи таких деревьев, из них 460 были собственностью отдельных деревенских общин и играли важную роль в общинных обрядах и праздниках (https://world.lib.ru/k/kim_o_i/fgvb2rtf.shtml) [10].

Например, во время праздника урожая и поминовения умерших после посещения могил и отправления определенных ритуалов под священным деревом зарывали часть каждого кушанья, тщательно завернутую в бумагу. У кыргызов родовые святыни мазары имели своих духов-хозяев «ээ»: «*тоонун ээси*» — хозяин горы, «*булактын ээси*» — хозяин источника, — «*арашандын ээси*» — хозяин целебного источника и др. У определенного мазара имеются свои духи, например, в виде белого верблюдка «*ак тайлак*» или белая лягушка «*ак бака*», белый змей «*ак жылан*» и т.д. Люди, посещавшие мазар Бакалуу булак, говорили, что белая лягушка «*ак бака*», хозяйка источника покажется лишь тому, чьи молитвы приняты ею [11].

По сведениям, собранным С. М. Абрамзоном: «Поблизости от с. Малтабар (в западной части Чуйской долины) есть родник Ак-Башат. Местные жители рассказывают, что на этом мазаре, называемом Алмалуу-Мазар, раньше видели возле источника белого верблюжонка (*ак тайлак*) который, но ночам кричал. А в более поздний период ходившие к источнику якобы видели «духа-покровителя» в самом источнике крылатого змея (*канаттуу жылан*) [5].

Култ деревьев в Корее различают три типа: деревья, в которых заключена жизненная сила — *сучонъ*; древесной дух — *токсин*, которому поклоняются; поклонение деревьям как вместилищам различных духов — *наму квисин* [1].

Символами, изображениями и воплощениями *наму квисин* на которых пребывали духи, считались горы, деревья, каменные кучи («*обоо*» у кыргызов), предметы домашнего обихода [12].

Чансын (*Поксу*) — могущественные духи, защищающие селения от нечистой силы и напастей. Изображения *чансын* в качестве фетишей устанавливались у входа в селение или монастырь, на обочине и у развилки дорог, выполнявших функции духа-покровителя. В древние времена подобную оберегающую функцию у кыргызов выполнял деревянный столб «ат мамы» для привязи коней перед жилищем. *Сонан*, *Сонансин* или *Сонхвансин* у корейцев — дух-покровитель городов и селений. Местами обитания *Сонана* считались его алтари — груды мелких камней, сложенные пирамидками (у кыргызов такое ритуальное сооружение назывался «*обоо*»), под священным деревом или кустарником у обочины дороги, у входа в деревню или монастырь, или чаще на перекрестке дорог на горе. У кыргызов дух-хозяин воды считается пророк *Сулайман* — «*суу атасы Сулайман*», у корейцев *Хабэк* (*하백*) дух-хозяин водных ресурсов. Вплоть до периода Чосон люди верили в *Хабэка* и его могущество. Прежде чем переплыть реку Амнок, многие совершали обряды, чтобы задобрить речного бога [2].

До недавнего времени кыргызы занимались охотой и верили в духа «*кайберен*». *Кайберен/Кайын Эрен* — «*кийиктин ээси*», т.е. дух-хозяин диких жвачных животных. Имеются многочисленные мемораты и фабулаты о том, что охотнику встретила дух-хозяйка гор, покровительница охоты, в образе седовласой матроны. В древней Корее, когда люди собирались на охоту, они совершали моления и жертвоприношения, чтобы задобрить дух своей будущей добычи.

У кыргызов духом-покровителем урожая, т.е. «отец зерновых», является *Баба-дыйкан*. После сбора урожая посвящали жертвенное животное из домашнего стада духу Баба-дыйкан (духу дедушки земледельца). Когда корейские крестьяне хотели получить хороший урожай, то проводили церемонии умилоствления духов полей и лесов. Высшие духи-хозяева земли и злаков у корейцев считается *Саджиксин* [2].

В корейской сказке «Озеро богатыря» «когда совершали обряд кут, (Кут — религиозный обряд жертвоприношения, когда шаманы бросают жертву, чтобы умилоствить духа), появлялся дух *Ёнгира* и люди приносили ему жертву — бросали в озеро бычью ногу».

II. *Духи-хозяева некоторых болезней и духи-покровители знахарей*. В архаических представлениях кыргызов, также, как и у корейцев, почти все болезни имели своих духов-хозяев. Их называли *дарт ээси/оорунун ээси* — дух-хозяин болезни. Они воспринимались как разнообразные мифологические образы, с которыми пытались «войти в контакт» в поисках исцеления различных недугов. При этом хозяев болезней кыргызы, как и корейцы, не считали злыми. Например, оспу — «*чечек*» кыргызы представляли «в виде благородного старика, которого называли «*Короосун-ата*» или Коросон-ата — отец Коросон. Вплоть до начала XX века корейцы воспринимали оспу как «гостя» и вызывали шаманку. Она проводила обряд «*кут*». Семья, которая приглашала шаманку накрывала стол и провожали «духа» с помощью угощения [11].

Когда болел ребенок, кыргызы его лечили при помощи заклинаний и магического обряда «*көчөт көчүрүп*» — («переселить» болезнь). В данном случае болезнь переносится в самодельную куклу [13].

Для исцеления болезни ушей у ребенка проводили обряд с применением катартической магии через омовения [3].

Всевозможные болезни ушей у детей кыргызы связывали с тем, что ребенок по недомыслию загрязнил родник. За это дух-хозяин родника — «*булагын ээси*» наслал на него болезнь» совершив нужный обряд, матери приговаривали: «Булагынды ал, кулагымды бер [11].

Точно такой же обряд совершали корейцы. Чтобы «успокоить вредных духов, им оказывали усиленные знаки внимания, с помощью магических формул, молитв или угроз «выманивали» их из страдающего тела и поселяли в бутылку, куклу или животное» [12].

В обряде «переселения» болезни и в иных случаях знахарства, магический ритуал у кыргыз назывался «*дарым*». Каждая разновидность «*дарымов*», сопровождались словесными заклинаниями, направленные на тот или иной случай для преодоления недугов, известные под названиями: *бадик*, *албын*, *мант байлап*, *учуктап*. Текст заклинания *бадик* приводит Краснов в своем исследовании [7].

В таких ритуальных текстах каждая строка заканчивалась словами «*көч, көч!*» — «переселяйся!» с призывом отослать прочь духов болезней. Духа простуды «*учук*» у людей кыргызы «*отпугивали*», обдав холодной водой раскаленные железные щипцы/семь небольших черных камней, над которыми, наклонив голову сидел больной. Синкретизм элементов *отпугивания* и *переселения* наблюдается в этом обряде «*учук*» для «выселения» духа простуды: «*Кара сууга бар, кара түнгө бар, мында эмнең бар*» — «*Иди к мелкой речке, к крошечной ночи иди, на что тебе этот (человек)*». У корейцев, например, в государстве Силла, чтобы изгнать духов болезней исполнялись специальные стихи-заклинания «*хянга*». Чхоён, у которого заболела жена, чтобы изгнать из ее тела духа оспы, т.е. лихорадку исполняли «*хянгу*». В первые дни нового года вешали на дверях изображение Чхоёна, который «выпросил» свою жену от духа оспы — оно служит оберегом, чтобы не проникли в дом духи разных болезней [2].

Человека, умеющего совершить магические заклинания, который в народе считался врачом, у корейцев назывался «*муданъ*», у кыргыз «*дарымчы*» — (*заклинатель*). Он лечил заговорами, магическими заклинаниями, как и бакшы, практикующий лечебной магией. *Заклинатели-дарымчы* держали в памяти множество текстов для каждого случая/укуса или каждого недуга. Если кыргызы приглашали заклинателя-дарымчы, то для изгнания духа болезней корейцы призывали шаманку «*муданъ*». «Когда молятся об исцелении от какой-либо болезни, то строят жертвенник на морском берегу, призывают женщин-гадалщиц (шаманок), готовят большое количество мяса, коров, свиней и рыбы и делают приношения из бумаги и бумажного холста. Платье больного человека привязывают к бамбуковой палке и машут ею во все четыре стороны (кыргызские целители тоже махали «*желтип*» белой материей в размере платка). Все употребляемые больным вещи (шапку, одежду и пр.) бьют и бросают, представляя этим как бы наказание самого провинившегося (перед духами) больного. При этом звонят в медные тазы, произносят разные слова и молятся небу. Потом платье и бумаги сжигают. Иные берут живую курицу, кладут ей в рот длинную металлическую проволоку, смачивают проволоку рисовым вином, заставляют курицу проглатывать ее. По мере вхождения проволоки в рот курицы выпускают ее из рук; вместе с тем кружатся на одном месте, как сумасшедшие, разбрасывают мясной отвар и постоянно выкрикивают разные слова» [14].

Чтобы излечить укушенного человека заклинатель змей «должен до тех пор перебирать имена змей, пока на язык не попадет имя змеи, укусившей больного. Рассказывают, что один

укушенный в шею уже совершенно задыхался от опухоли; знахарь сказал пуговица, указывая на ворот больного, чтобы его расстегнули, но было имя змеи, вследствие чего больному немедленно стало легче» [7].

У кыргызов, согласно этнографическим данным, душевная болезнь у человека возникала в случае нарушения покоя некой сильной энергетики. Например, человек (чаще всего дети) «наступил нечаянно на золу, в которой играли джинны, и тем самым обратил гнев на себя» [11].

Считали, что ее может изгнать только шаман/бакшы. В корейском мифе о трех гостях-духах из-за реки повествуется, что духи награждают тех, кто относится к ним уважительно и карает тех, кто жаден и зол. Корейцы также верили, что в наказание за проявленное непочтение злые духи насылают болезни. Они считали, что физическая боль, эпидемические заболевания вызываются тем, что злой дух входит в тело человека. Считалось, что *дух болезни*, сидящий в теле больного, испытывает такую же боль, что и больной, и, не выдержав боли, покинет тело последнего и, следовательно, наступит выздоровление» [15].

В отличие от кыргызских поверий, у корейцев бытовало поверье о духе-хозяине сновидений *Пульгасари 불가사리*, который изгоняет наваждения и кошмары у людей [16].

Кыргызы тоже придавали значения сновидениям. В случае посещения человека «вещих снов» приглашали старейшин, чтобы разгадывать знамение, переданные через сновидения.

III. как и хозяева земли и воды, имеются и духи-хозяева (покровители) домашнего скота/птиц и диких животных. «*Малдын дагы колдоочу бири (пири), ээси болот. Мал тилегенде ошо ээлерине жалбарат. Койдун ээси — дух-хозяин овец Чолпон ата, дух-хозяин козы Чычаң ата (по другой версии — Шыйпаң ата), дух-хозяин коровы Зеңги баба, лошадей — Камбар ата (у корейцев — Маджо), төөнүкү верблюда Ойсул кара ата*» [17] — «Когда спрашиваешь себе много домашнего скота, нужно оказывать почести каждому (каждой разновидности) по отдельности. духи-хозяева птиц и диких животных Покровителем птиц является Буудайык, покровитель хищных зверей — Баян Жабыр, покровитель диких жвачных животных кайберен/Кайып Эрен». Как и кыргызы, корейцы также почитали белых лошадей. Дух-покровитель лошадей — Маджо в свою очередь имел собственного духа-покровителя — звезду Чхонсасон. В Корее, начиная с X века и до конца XIX века совершалось государственное жертвоприношение звезде Чхонсасон у алтаря к югу от столицы — в середине весны, обычно во вторую луну [1].

IV. *Духи-хозяева жилищ, ремесел и духи-покровители ремесленников.* Дух-хранитель «кут» у кыргызов являлся семейной святыней, приносящей счастье, богатство, детей, а также охраняющей скот от болезней. Дом, которому выпал «кут» — «кут түшкөн үй» символизирует о благополучии семейства в моральном и материальном плане. Кут представляли «в виде кусочка студенистого вещества. Если кут напоминал изображение человека, то считали, что у того, кто обладал им, будет много детей, если же напоминал животное — будет много скота [11].

Другое сведение: «оберегом, охраняющим скот и человека, являлся и «кут» (семь перламутровых пуговиц, нашитых на мешочек с кусочком свинца, и фигурка человека из свинца или олова, одетая в синие или красные материи» [18].

В Центральной и Южной Корее фетишем *Он* является глиняный кувшин с зерном или соевыми бобами, накрытый материей, как и кыргызский кут. «Эта фигурка обмывалась водой, которой потом обрызгивали скот; теперь это позабыто, смутно помнят только старики» [5].

У корейцев *Сонджушин* (성주신) — главный домашний бог, занимает место дедушки в семье. Он оберегает жилище и направляет других божественных существ, обитающих в нем

[2]. Согласно мифам, *Сонджушин* может уйти из дома, если в нем происходит что-то нечистое или если к нему неуважительно относятся. Существует поверье, что без него в семье не будет счастья. *Чесоксин 제석신*, *Седжон 세종* также считается одним из главных домашних духов. В шаманской мифологии выступает в функциях духа предков, духа-покровителя урожая, деторождения и долголетия [2].

Также *Опицин 업신* — дух-защитница дома, которая привлекала в семью богатство и удачу. В других версиях *Он* (обван_тэгам) один из главных домашних духов, ведающий хозяйственными пристройками и приносящий богатство дому. выполняет функции духа имущества. *Он* считается также духом, способствующим служебной карьере человека [2], подобно кыргызскому духу-хозяину удачи, почтенному старцу *Кыдыру*. *Он* воплощается как в облике человека, так и в виде жабы или змеи. Если в дом попадало одно из этих животных, то считалось, что его посетила богиня. Аналогичное бытует и у кыргызов: если в дом/жилище заползла змея, кыргызы окропляют «ак чачып» одним из молочных продуктов: молоком или айраном. Такое явление, как и у корейцев, считалось хорошим знаменем. Некоторые духи-покровители у кыргызов. Духи-хозяева времен года: *Кырдач* — дух-хозяин зимы (чилденин пири); дух-хозяин ветра — *Закым/Сакым* «шамалдын ээси»; дух-хозяинка огня «*От энеке*» — «Матушка огонь». «*Дөөтү колдосун!*» — «*Пусть покровительствует дух-хозяин железа!*». Дух-покровитель счастья/удачи — *Кыдыр*: «*Бак карасын, Кыдыр даарысын!*» — «*Пусть посмотрит на твою сторону Счастье, пусть покровительствует Кыдыр!*». «Кыдыр является в образе знатного и богатого человека, и даже может принять вид хорошо знакомого и известного человека. <...> Иногда Кыдыр является в виде птицы, в иде утки с детенышами, или же в виде воробья, который свивает гнездо на баране. В первом случае означает, что будет много лошадей, во втором — много баранов. Киргизы также верят, что Кыдыр невидимо опускает руку в кушанье, отчего последнее прибавляется и делается более вкусным» [3].

Духом-покровителем исцеления у кыргызов считается *Улукман*. Дух-покровитель молодых мужчин — *Шаймерден*; дух-охранитель ребенка до трех лет, также покровительница рожениц — *Умай-эне* [17].

«*От энекеси колдосун! Умай энеси коргосун!*» — «*Пусть покровительствует его/ее Матушка огонь! Пусть защитит (нашего/вашего ребенка) его/ее мать Умай*». Аналогией Матери *Умай* у корейцев является *Самшин 삼신할미* — «три божества», они появляются как три бабушки, но поклоняются ей как одному существу, также упоминают при разговоре. Считается, что она стала первой матерью, давшей жизнь всем богам и людям на земле. К *Самшин Хальмони* корейские женщины обращались за защитой во время беременности и родов. Божество охраняет детей с рождения до семи лет (в иных версиях оберегает младенца первые сто дней жизни), пока они не перейдут под защиту другого бога, *Урса*. Также почитается как одна из главных божеств, охраняющих дом.

По древним воззрениям корейцев, домашние духи следуют за новобрачной и переходят в дом ее мужа. Чтобы задержать их в доме отца и не дать дому разрушиться, невеста около первого алтаря на пути к дому жениха останавливалась и привязывала к дереву полоску ткани от своего свадебного наряда, затем обращалась к духам с просьбой, чтобы они не следовали за ней. Кыргызская невеста, впервые переступив порог дома свекра, бросив жир огню, горящему в домашнем очаге, поклонялась духу-хозяину/хозяинке огня «*От эне*»/«*коломто ээси*». Подобие кыргызского духа-покровителя *Кыдыра* у корейцев считается *токкэби 도깨비*. *Токкэби* — сверхъестественное существо, которое пакостит дурным людям, дарит подарки хорошим, в то время как кыргызский *Кыдыр* считается исключительно покровителем удачи и счастья. В

корейской мифологии *токкэби* изображается как многофункциональный персонаж [2. С. 988]. Например, он дух-хозяин погоды, способный управлять ею. Во времена Чосон *токкэби* считали богом изобилия, как *Кыдыр* у кыргызов. Шаманы/бакшы также имели своих духов-помощников [19].

Кыргызский шаман по прозвищу Бала-бакшы призывает своего главного духа-покровителя так:

*«Айланайын, Ак Тайлак!
Айдоочу болсоң, айдай гөр!
Байлоочу болсоң, байлай гөр!
Кайберен менен кырк чилтен,
Капаска салып жайлай гөр!»*

*Да стану жертвой за тебя, Ак Тайлак!
Если собираешься гнать, гони же!
Если собираешься связать, свяжи же!
Кайберен и кырк чилтен,
Упрячьте же их в клетке!*

«Бакшы Джылкыбай своих духи-помощников представлял в виде серых мух (боз чымын). Во время камлания чымыны в виде конных и пеших войск наступали на джиннов больного. Они двигались с красными и синими знаменами, их сопровождали страшные звери. Бакшы был уверен во всемогуществе своих чымынов, а также главного духа Ак Тайлака» [11].

Пари-Конджу, Пари-сеги, Мальми — в корейской шаманской мифологии родоначальница и покровительница шаманок [2].

V. В кыргызской и корейской мифологии значительное место занимает представление о душе и о духах умерших, т.е. создатель/хозяин душ всего сущего, в том числе человека. Отсюда выражение: «ээсине бердик» (отдали/вернули хозяину (богу). Употребляется, когда умер кто-то из близких) или же: «Атаңды ээсине берипсиң, арты кайырлуу болсун» (узнал, что у тебя умер отец (букв. «Оказывается, ты отдал/вернул своего отца его хозяину»), пусть в вашей семье впредь воцарится благополучие). В кыргызском понимании оба понятия содержит семантику как бог, и божество-покровитель. В корейской мифологии Чосансин *초산신*, Чорён *초런* относятся к разряду домашних духов. Почти во всех мифах основатели-герои становятся духами первопредка рода или страны [2].

Арбак – духи святых или чтимых предков [8].

Культ предков у кыргызов занимал заметное место в системе древних верований. В основе культа предков лежит ряд анимистических представлений о существовании духов предков «ата-бабанын арбагы», способных оказывать влияние на жизнь своих потомков. «Арбак, невидимо витая над их жилищем, помогает им и оберегает от несчастий. Если же оставшиеся на земле ведут жизнь недостойную памяти своих предков, то Арбак от таковых отступается; он перестает быть их защитником и покровителем» [3].

Поныне произносится поговорка «Арбак ыраазы болбой, тирүүнүн иши оңолбойт» – Благополучие живых зависит от отношения к ним духов предков. Согласно верованию корейцев, не получивших должного внимания от своих потомков духи умерших предков «квисин», могли проникнуть в тело живого человека и заставляли испытывать боль и мучения — так объясняли некоторые виды болезней. Душу «жан» кыргызы представляли себе в виде мухи. во время сна душа вылетает из тела и летает всюду в виде мухи. В фольклоре опоэтизировано душа человека как чымын жан. Полагали, что то, что видит душа – снится человеку. Поэтому спящего не будили резко, опасаясь, что улетевшая во время сна душа не успеет войти и человек умрет. Верили, что умирающий человек испускает свою душу в виде голубого дыма «көк түтүн». Но душа умершего находится где-то вблизи, рядом с телом, согласно этому поверью, покойного охраняли ночью, чтобы его душа не страдала от одиночества. После похорон три дня подряд рано утром и поздно вечером ходили на его могилу, приносили всевозможные жертвы для умиловления души умершего. По

материалам, собранным Т.Баялиевой, суусамырские кыргызы в могилу умершего ставили чөйчөк чашку с едой – еще одно свидетельство о наличии веры в существование души и загробную жизнь [11].

Представление кыргызов о том, что души всех живых людей находятся в дереве, связано с чынар терек, который стоит на луне. «На луне стоит дерево чынар и души всех людей, живущих на земле, находятся в этом дереве. Когда человек умирает человек, обламывается ветка, а у людей звенит в ухе. Значит, если звенит в ухе – умер человек» [6].

Каждая ветка на этом дереве означает душа каждого человека. Народная примета: Если звенит в ухе, значит отламывается от древа жизни на Луне чья-та душа. Представления о душе у корейцев также связаны со сложной проблемой «жизни и смерти, бытия и небытия» (Ионова). Согласно представлениям корейцев, каждый человек обладал не одной, а несколькими душами: одни из них были двойниками человека, другие выступали как «жизненная сила» и духовное естество, третьи: как духи-хозяева отдельных органов. Корейцы верили в загробное существование трех душ, одна из которых идет на небо, другая — в могилу и третья — в родовые (поминальную) таблички. Когда тело предано земле, всякая связь живых с двумя последними душами прекращается. Что касается таблички, в которую переселяется одна из душ, то она после различных обрядов помещается в доме в особой комнате. Душа, переселившаяся в нее, пребывает, таким образом, среди своей семьи три года, по истечении коих табличку обыкновенно переносят в храм предков, имеющийся у всякого зажиточного семейства... По истечении периода траура родственники ежегодно в известные дни собираются в храме предков для поклонения и принесения установленных жертвоприношений, имеющих целью удовлетворить потребности души, которая в таком случае не причиняет беспокойство живым [20].

По представлениям корейцев, духи умерших образовывали невидимую часть рода семьи. Они требовали большого внимания и забот, чтобы не обидеть покойников [21].

Наряду с культом предков, у кыргызов почитаются также духи святых и народных батыров вроде Манаса и родоплеменных прародителей. «Духи умерших также получают значение божественное и в честь их ставят свечи приносят в жертву баранов и произносят заклинания» [22].

«Пусть покровительствует (тебе, твоей семье и т.п.) духи предков»; «Манас-ата жар болсун!» — «Пусть защитит дух Манаса!». В трилогии «Манас» часто встречаются идиоматические выражения с применением слова арбак. «Арбагы карап турганда, ордого кантип киребиз» — «Как мы смеем войти в его ставку, когда его дух (Манаса) смотрит на нас». «Коңурбай сенден качканы – арбактар аны басканы» — «Если Конгурбай от тебя сбежал, значит духи предков его покарали». Аналогией в корейских верованиях служит хогуксин — духи-защитники страны. Считалось, что в хогуксин превращались души знаменитых полководцев, государей, мудрецов [2].

У обоих народов духи-хозяева природы чаще всего выступали в образе человека или же в образе диких животных. Различных духов болезней и кыргызы, и корейцы пытались умиловить жертвоприношениями. На их названия наложились табу. Проводились магические обряды отпугивания некоторых духов болезней. У обоих народов широко бытовало ритуалы переселения духов-хозяев болезней из тела больного в животное/предметы.

Приведенные этнографические параллели доказывают, что духи-хозяева сопровождают человека во всех стадиях его жизни, и от умиловивления их зависит все его благополучие. Духи-хозяева содержат первобытные элементы культа природы и природных стихий, вера в существование духов является отражением той стадии развития архаических представлений. Выявлены ключевые моменты аналогичных верований, в которых отражены духи природы и

священных природных объектов, духи-хозяева болезней, жилищ, духов-покровителей ремесел, и т.д., а также вера в духов умерших. Материалы доказывают, что проявление концепций «дух-хозяин», «дух-покровитель», «душа» идет в общей привязке с культом предков. В статье показано общность анимистического восприятия в архаической мировоззренческой системе обоих народов.

Список литературы:

1. Галиев А., Курманбекова В., Аксаналиева Ж., Жукабаева А. Этническая семиотика корейцев. Алматы, 2020. 304 с.
2. Мифы народов мира. Энциклопедия. М., 2008. 1147 с.
3. Поярков Ф. В. Каракиргизские легенды, сказки и верования. Бишкек, 1899. 42 с.
4. Поярков Ф. Из области киргизских верований // Этнографическое обозрение. 1891. Т. 11. №4. С. 20-43.
5. Абрамзон С. М. Глава Культ природы/Киргизы и их этногенетические и историко-культурные связи. Фрунзе: Кыргызстан, 1990. 480 с.
6. Фиельструп Ф. А. Из обрядовой жизни киргизов начала XX века. М.: Наука, 2002. 300 с.
7. Краснов А. Н. Очерк быта Семиреченских киргиз // Известия императорского русского географического общества. Т. XXIII. 1887. СПб., 1888. С. 436-481
8. Юдахин К. К. Киргизско-русский словарь. Кн. 1. М.: Сов. Энци., 1965. 504 с.
9. Святые места севера Кыргызстана: природа, человек, духовность. КИЦ Айгине. Бишкек, 2015. 157 с.
10. Ким Герман. История религий в Корее. Ранние формы религий. Алматы, 2001, 230 с.
11. Баялиева Т. Д. Доисламские верования и их пережитки у киргизов. Фрунзе: Илим, 1972. 170 с.
12. Ионова Ю. В. Этнография Кореи. М.: Первое марта, 2011. 424 с.
13. Дыренкова Н. П. Пережитки идеологии материнского рода у алтайских тюрков // Памяти В. Г. Богораза. М.–Л., 1937.
14. Ионова Ю. В. Представления корейцев о душе // Мифология и верования народов Восточной и Южной Азии. М., 1973.
15. Гурьева А. А. К вопросу о восприятии роли текста в современной корейской культуре // Корея перед новыми вызовами. 2017. С. 383-395.
16. Мелетинский Е. М. Мифологический словарь. М.: Сов. энциклопедия, 1990. 672 с.
17. Юдахин К. К. Киргизско-русский словарь. М.: Сов. Энци., 1985. 408 с.
18. Поярков Ф. В. Из области киргизских верований. Джинны // Религиозные верования и обряды казахов. Астана. 2007. С. 57.
19. Описание Кореи. Ч. II, СПб., 1900.
20. Лим Э. Х., Че И. Е., Корнеева И. В. Традиционная культура корейцев в обрядах жизненного цикла. Южно-Сахалинск, 2015.
21. Валиханов Ч. Ч. Собр. Соч. В 5 т. Т. 1. Алма-Ата, 1961. 777 с.
22. Дыренкова Н. П. Тюрки Саяно-Алтая. СПб.: Наука, 2012. 406 с.

References:

1. Galiev, A., Kurmanbekova, V., Aksanaliyeva, Zh., & Zhukabaeva, A. (2020). Etnicheskaya semiotika koreitsev. Almaty. (in Russian).
2. Mify narodov mira (2008). Entsiklopediya. Moscow. (in Russian).
3. Poyarkov, F. V. (1899). Karakirgizskie legendy, skazki i verovaniya. Bishkek. (in Russian).

4. Poyarkov, F. (1891). Iz oblasti kirgizskikh verovanii. *Etnograficheskoe obozrenie*, 11(4), 20-43. (in Russian).
5. Abramzon, S. M. (1990). Glava Kul't prirody/Kirgizy i ikh etnogeneticheskie i istoriko-kul'turnye svyazi. Frunze. (in Russian).
6. Fiel'strup, F. A. (2002). Iz obryadovoi zhizni kirgizov nachala XX veka. Moscow. (in Russian).
7. Krasnov, A. N. (1887). Ocherk byta Semirechenskikh Kirgiz. *Izvestiya imperatorskogo russkogo geograficheskogo obshchestva*, 22, St. Petersburg, 436-481. (in Russian).
8. Yudakhin, K. K. (1965). Kirgizsko-russkii slovar'. 1. Moscow. (in Russian).
9. Svyatye mesta severa Kyrgyzstana: priroda, chelovek, dukhovnost' (2015). KITs Aigine. Bishkek. (in Russian).
10. Kim German (2001). Istoriya religii v Koree. Rannie formy religii. Almaty. (in Russian).
11. Bayalieva, T. D. (1972). Doislamskie verovaniya i ikh perezhitki u kirgizov. Frunze. (in Russian).
12. Ionova, Yu. V. (2011). Etnografiya Korei. Moscow. (in Russian).
13. Dyrenkova, N. P. (1937). Perezhitki ideologii materinskogo roda u altaiskikh tyurkov. *Pamyati V. G. Bogoraza*, Moscow. (in Russian).
14. Ionova, Yu. V. (1973). Predstavleniya koreitsev o dushe. In *Mifologiya i verovaniya narodov Vostochnoi i Yuzhnoi Azii*. Moscow. (in Russian).
15. Gur'eva, A. A. (2017). K voprosu o vospriyatii roli teksta v sovremennoi koreiskoi kul'ture. In *Koreya pered novymi vyzovami*, 383-395. (in Russian).
16. Meletinskii, E. M. (1990). Mifologicheskii slovar'. Moscow. (in Russian).
17. Yudakhin, K. K. (1985). Kirgizsko-russkii slovar'. Moscow. (in Russian).
18. Poyarkov, F. V. (2007). Iz oblasti kirgizskikh verovanii. Dzhinny. In *Religioznye verovaniya i obryady kazakhov*, Astana. (in Russian).
19. Opisanie Korei (1900). Ch. II, St. Petersburg. (in Russian).
20. Lim, E. Kh., Che, I. E., & Korneeva, I. V. (2015). Traditsionnaya kul'tura koreitsev v obryadakh zhiznennogo tsikla. Yuzhno-Sakhalinsk. (in Russian).
21. Valikhanov, Ch. Ch. (1961). Sobr. soch. V 5 t.. T. 1. Alma-Ata. (in Russian).
22. Dyrenkova, N. P. (2012). Tyurki Sayano-Altaya. St. Petersburg. (in Russian).

Поступила в редакцию
22.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Байзакова Б. Н. Представления о душе и о духах-хозяев в кыргызской и корейской мифологии // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 644-654.
<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/77>

Cite as (APA):

Baizakova, B. (2026). Concepts of the Soul and Spirit Masters in Kyrgyz and Korean Mythology. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 644-654. (in Russian).
<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/77>

УДК 398.221.+82-7

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/78>

ТИПОЛОГИЯ МИФОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБРАЗА УМАЙ И САМСИН/САМШИН ХАЛЬМОНИ (삼신 할머니)

©*Байзакова Б. Н.*, Кыргызский национальный университет
им. Жусуна Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан, bema1014@mail.ru

TYPOLOGY OF THE MYTHOLOGICAL REPRESENTATION OF THE IMAGE OF UMAI AND SAM SIN/SAMSHIN HALMONI (삼신 할머니)

©*Bayzakova B.*, Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn,
Bishkek, Kyrgyzstan, bema1014@mail.ru

Аннотация. Проводится сравнительно-типологический анализ мифологических образов богинь-матерей покровительниц: кыргызской Умай Эне (матери Умай) и корейской Самсин хальмони (бабушки Самсин/Самшин). Подвергаются анализу два аналогичных образа духов-покровительниц из мифологического пантеона божеств у обоих народов, выявляются различия и сходства в их традиционной культуре. Актуальность изучаемой темы связана с современной интеграцией культур, в том числе между кыргызскими и корейскими народами, у которых обнаруживаются сходства архаических явлений. Методом типологического анализа достигнута цель в выявлении общностей и различия этих двух образов в семейной традиции кыргызского и корейского народов.

Abstract. The article provides a comparative typological analysis of the mythological images of mother goddesses-patrons: the Kyrgyz Umai Ene (mother Umai) and the Korean Samsin khalmoni (grandmother Samsin/Samshin). Two similar images of patron spirits from the mythological pantheon of deities of both peoples are analyzed, and differences and similarities in their traditional culture are revealed. The relevance of the topic under study is related to the modern integration of cultures, including between the Kyrgyz and Korean peoples, who exhibit similarities in archaic phenomena. The method of typological analysis was used to achieve the goal of identifying the similarities and differences between these two images in the family traditions of the Kyrgyz and Korean peoples.

Ключевые слова: древнетюркская мифология, корейская мифология, верования, мифологический образ, обряд, сказания, сказки.

Keywords: ancient Turkic mythology, Korean mythology, beliefs, mythological image, ritual, legends, fairy tales.

Изначально представление об образе Умай у кыргызов было связано с Землей параллельно с «Жер эне», олицетворяло женское начало, считалось богиней плодородия. Кыргызы верили, что Умай «дарует богатый урожай и умножает скот, является покровительницей домашнего очага. В урожайные годы говорили: Из груди Умай эне молоко течет». Некоторые лингвисты связывают название «умай» со словом «бай», которое в древности означало «священное» о чем говорит слова «байтерек» — «священное дерево» или «Байколь» — «священное озеро». В некоторых исследованиях образ Умай связывается с мифической птицей умай-куш — птица счастья, бросая свою тень на человека делает его счастливым [1].

Согласно гипотезе С. М. Абрамзона сказочная птица Кумай генетически связана с образом Умай — древним женским божеством: «У кыргызов отмечен орнаментальный мотив под названием «умай». Этот элемент орнамента вид птицы и осознается как ее изображение» [2].

Ее образ в тюрко-монгольской мифологии сочетается с сюжетом о чудесной гончей собаке Кумайык, который вылупился из яйца птицы Кумай-куш [3].

В древнетюркской мифологии «символическим воплощением Умай» является чрево матери, послед. Если в кыргызских верованиях защитницей младенцев и покровительницей рожениц выступает общетюркская богиня Умай, то в корейской мифологии такую же ее богиню рождения и судьбы, которая покровительствует детям и матерям называют «Самсин/Самшин хальмони» (삼신 할머니) [1].

Мифы о Самсин хальмони (삼신 할머니) передавались в Корее устно через народные сказания, встречается в народных сказках (민담, миндам) и устных преданиях и в народных обрядах, также через шаманские ритуалы. В народных поверьях она считается духом, отвечающим за беременность, роды и защиту младенцев и наблюдает за их благополучием с момента их зачатия. Самшин хальмони является частью традиционного корейского пантеона духов, связанных с природой и судьбой. Мифы о Самсин хальмони (삼신 할머니) передавались в Корее устно через народные сказания и народные обряды, также через шаманские ритуалы (무속, мусок), позже ее образ вошли в буддийские тексты. С распространением буддизма в Корее (особенно в период династии Силла) культ Самсин хальмони стал частично переплетаться с буддийскими и даосскими представлениями о карме и судьбе. В некоторых версиях она связана с богами-дэва (天神) или духами, записывающими судьбы людей. Культ Самшин хальмони особенно силен в народном шаманизме (무속, мусок). Шаманы (무당, мудан) часто призывают ее во время родов, молясь о благополучии матери и ребенка. В корейском шаманизме (особенно в обрядах 굿, кут) существуют песни и ритуальные тексты, посвященные Самшин хальмони. Самсин хальмони («бабушка Самсин/Самшин») — один из добрых домашних духов. Этому доброму духу и сегодня корейские женщины приносят дары и устраивают праздники в честь Самшин. Раньше корейцы, как и кыргызы верили, что до сорока дней после рождения Самшин хальмони наблюдает за младенцем, поэтому матери не выходили из дома и берегли ребенка в первые 40 дней жизни. В некоторых деревнях Кореи до сих пор практикуются ритуалы поклонения Самсин/Самшин хальмони. Ритуалы в честь богини называется Самшин-че (삼신제) [4, 6].

Ритуал Самшин-че часто проводились во время беременности и родов. В доме, где только что родился ребенок, другие матери оставляли еду и подношения, чтобы младенец рос здоровым. Почитание Самшин Хальмони в народных обрядах можно было наблюдать по убранству в старых корейских домах, где было отведено специальное место — уголок в общей комнате, там оставляли угощение для нее. Даже в современном мире гостиная считается самой теплой частью дома. Согласно древнему поверью, именно эта комната, где собираются все члены семьи, находится во владении бабушки Самшин, она и есть покровительница всего семейства даже целого рода. Поэтому большая часть семейных ритуалов и праздники, посвященные рождению ребенка и дням рождения членов семьи, проводится в гостиной, в месте ее обитания. Точно также, как и в древности, принято оставлять рис, соевый соус и вино в качестве подношения богине-покровительнице семьи [5].

Корейцы верят, что Самшин хальмони способна помочь обрести личное счастье и создать семью, родить ребенка, познать счастье материнства. Обычай в честь бабушки Самшин сохранившиеся до нашего времени доказывают, что Самшин является одним из самых

почитаемых корейских духов. Обряды, связанные с обращением к Самшин направлены на сохранения семьи — одну из главных человеческих ценностей.

Обрядовые функции Умай эне в кыргызской культуре чаще всего связаны с момента рождения детей в семье и ритуалами его принятия в новую жизнь вне чрева матери. К духу матери Умай обращались повитухи во время родов, знахарки при лечении детей, приговаривая: «Менин колум эмес, Умай эненин колу» (это не моя рука, а рука матери Умай) [6].

У корейцев «церемония кормления бабушки Самсин проходили на третьем, пятом, седьмом и девятом месяце беременности, а также на третий, седьмой, четырнадцатый, двадцать первый и сотый день после родов, в первый день рождения. Иногда произносились разного рода заклинания и заговоры, одним из видов заговора было прикладывание к телу роженицу различных предметов» [5].

Как и древние кыргызы, во время родов корейцы соблюдали строгое правило. Никому постороннему заходить в комнату, где находилась роженица, было нельзя. Считалось, что, пустив лишнего человека, можно выпустить священную энергию Самсин, которая должна подпитывать исключительно мать младенца. В комнате оставались лишь роженица и повитуха (иногда прислужница), а дверь завязывали веревкой. В корейских обрядах корейская Умай эне выполняет точно такую же функцию, но с некоторыми отличительными бытовыми деталями. Например, после успешного разрешения от бремени веревку эту вывешивали у дома, чтобы даже незнакомые люди могли порадоваться и поздравить семейство с рождением ребенка. На третий или седьмой день после родов женщина, у которой появился здоровый и крепкий малыш, сворачивала свое нижнее белье и относила его к своеобразному «алтарю». Считалось, что вещи, заряженные столь положительной энергетикой, способны «поделиться» ею с другими женщинами. Сюда приходили будущие матери, просившие легких родов и здоровья для своих детей [4].

Рано утром после рождения малыша и в годовщину ребенка выполняли жертвоприношение духу Самсин Хальмони [5].

В фольклорно-этнографических материалах сохранились множество версий о зарождении и бытования образа корейской богини-матери, кыргызской аналогии Умай Самшин/Самсин хальмони. В зависимости от региональных особенностей, в разных источниках она называлась по-разному. В архаических представлениях образ духа этой богини сложен и многогранен. Как свойственно дуальной организации в мифологии, она считается силой тьмы и света, также источником мужского и женского начала. Образ Самсин Хальмони встречается в народных сказках (민담, миндам) и устных преданиях. Существует несколько мифов о ее происхождении. Одна из популярных историй гласит, что Самсин Хальмони была когда-то обычной женщиной, но из-за своих заслуг перед детьми или матерями обрела статус божества. Однажды жила женщина, у которой было трое детей. Она отличалась большой добротой, заботилась не только о своих детях, но и помогала другим матерям и сиротам. Однако ее жизнь была трудной, и она часто молилась духам, чтобы защитить детей от болезней и голода. После ее смерти боги увидели ее добрые дела и решили сделать ее богиней деторождения. Они даровали ей силу оберегать женщин во время беременности и помогать младенцам благополучно появляться на свет. Так она стала Самшин/Самсин хальмони, которой начали поклоняться в Корее.

Еще одна версия мифа: Давным-давно злые духи часто похищали души младенцев и вызывали болезни у новорожденных. Однажды появилась Самшин Хальмони и начала защищать детей, используя свои божественные силы. Она накладывала обереги (부적, пуджок), сжигала ароматные травы и отгоняла злых духов, охраняла детей ночью. С тех пор матери начали молиться ей, оставляя подношения в виде рисовой каши, фруктов и воды.

Считалось, если богиня довольна, ребенок будет расти здоровым, а если ее разгневать, то младенец может заболеть. В шаманской мифологии бабушка Самшин является тремя дочерьми девственного небесного божества, которое стало первой шаманкой по имени Танкум Агасси или Танкум Эги. Она спустилась с небес на землю и родила Самшин в пещере, что вызывает ассоциацию о поклонении медведям у древних корейцев. В других мифологических сюжетах она рассматривается как дух-покровитель, появившийся из мира загробных душ, чтобы помогать рождению новой жизни. В одном из преданий ее называют Замшин-Халманг — богиня жизни. Согласно сюжету, когда-то она была человеческой девочкой, но после победы в конкурсе цветущих цветов (цветы символизируют жизнь в корейской мифологии) стала богиней и защищает детей и матерей. В другой ипостаси она — богиня подземного мира и заботится о духах умерших младенцев. В современной Корее еще бытует поверье о том, что Замшин-Халманг является покровительницей акушеров. Согласно этому поверью, после того как акушерки умирают, они становятся духами-помощницами Самшин Хальмони (Замшин-Халманг — одно из вариативных названий этой богини — Б.Б.). В мифологии, она считается силой тьмы и света, также источником мужского и женского начала. Еще одно вариативное название этой богини Квансейм/Кваным. В корейской мифологии первоначально было мужское божество, но с периода Пэкче (6 в.) в Корее и с периода Сун (XI в.) в Китае в протонародном буддизме Квансейм — женское божество, «Богиня милосердия», чье могущество состоит во всевидении, сострадании и спасении от несчастий. Оно покровительствует также рождению и исцелению детей. Квансейм, могла пройти через 33 вида перерождений. С проникновением буддийской веры, ее культ частично стал переплетаться с буддийскими верованиями о карме и перерождении. Влияние конфуцианства также сыграло роль — почитание предков и семейных духов включило в категорию божеств Самшин Хальмони. В так называемом корейском конфуцианстве, так же, как и в корейском буддизме образ богини-матери обрела священный статус.

Выводы: История происхождения древних образов богинь-матерей кыргызской Умай и корейской Самшин Хальмони (삼신 할머니) уходят корнями в древнюю мифологию и шаманские верования. У обоих народов ее образ сформировался в результате слияния местных анимистических традиций. В древности кыргызы и корейцы поклонялись множеству духов природы и духам умерших предков. Примечательно, что функциональная обязанность защитницы детей у корейцев, как и в древнекыргызской традиционной культуре, обозначено до определенного возраста. Отличительная черта корейской богини-матери от кыргызской Умай эне заключается в том, что согласно народным представлениям она олицетворяет различные возрасты женщины (молодость зрелость, старость), и на каждом жизненном этапе помогает женщинам. При этом дух без труда способен менять облик, становиться моложе или старше. Все зависит от того, перед кем появляется Самшин, как кыргызский дух-покровитель Кыдыр. Согласно поверью, богиня материнства и детства корейцев, как и у кыргызов, оберегает каждого ребенка с рождения до семилетнего возраста как кыргызский ребенок, который находится «под крылом» доброй матери Умай. Именно она (Умай/Самшин) защищает от болезней и бедствий, противостоит злым духам, которые всячески стараются навредить малышу. По корейскому поверью в дальнейшем она передает своего подросткового подопечного под защиту “семи звезд” или большого медведя Урса, тогда как кыргызских детей возьмут под свою опеку мифический святой Кыдыр — дух счастья и удачи из кыргызской мифологии, а молодых джигитов — дух Шаймергена, а охотников — дух кайберена и т.п.

Вера в богинь, связанных с рождением могла происходить от древних материнских божеств, к которым женщины обращались за защитой во время беременности и родов. Как видно из анализируемого материала, можно находить много параллелей с мифическим

покровителями в кыргызской и корейской архаической культуре лишь немногими отличительными чертами.

Первое отличие: в кыргызской традиционной культуре бытует только один абстрактный образ богини-покровительницы Умай. У корейцев данный образ варьируется в зависимости от существования во временном и пространственном отношении. Ее называли как Самшин Хальмони (Замшин-Халманг), так и Квансейм/Кваным и др.

Второе отличие: как было отмечено, мифологический образ богини Умай не привязывается к конкретному портретному образу, за исключением таких каменных изваяний, какое было обнаружено в Кудыргинском валуне и каменных изображений, найденных на обширной территории тюркомонгольского ареала обитания древних времен. В корейской традиционной культуре Самшин Хальмони олицетворяет различные возрасты женщины (молодость зрелость, старость), и на каждом жизненном этапе помогает женщинам. При этом дух Самшин без труда способен менять облик, становиться моложе или старше — все зависит от того, перед кем она появляется. У богини Умай не обнаруживаются подобные конкретные образы. Как было отмечено выше, Умай, как и Тенгри, не поддается четкому представлению — в традиционной тюркомонгольской культуре оба абстрактные образы высших божеств. Третье отличие: у кыргызов образ богини Умай предстает наряду с представлением Тенгри, который является главным Небесным владыкой, в то время как Умай считается главным божеством Земли и Воды, т.е. покровительницей всего сущего на земле. Поэтому бытует устойчивое выражение «Жер Эне». У корейцев образ Самшин Хальмони первоначально считается духом, отвечающим за беременность, роды и защиту младенцев и наблюдает за их благополучием с момента их зачатия, следит за их дальнейшей судьбой. Но ее образ из корейского пантеона духов, как и «Жер Эне», также связана с природой [6, 7].

Четвертое отличие: архаический образ Умай у кыргызов упоминается только в обрядах, связанных с рождением младенца и ростом детей до трех-семилетнего возраста и в фольклорных текстах и верованиях произносится как устойчивая мольба о здоровья и долголетию. В корейской традиционной культуре образ Самшин Хальмони прочно укоренилась как один из добрых домашних духов. До нашего времени корейцы верят, что Самшин/Самсин Хальмони способна помочь обрести личное счастье и создать семью, родить ребенка, познать счастье материнства. И сейчас можно наблюдать по убранству в старых корейских домах почитание Самшин/Самсин Хальмони. Для нее отведено специальное место — уголок в общей комнате, где оставляют угощение для нее. Даже в современном мире гостиная считается самой теплой частью дома. Согласно древнему поверью, гостиная, где собираются все члены семьи, находится во владении бабушки Самшин, покровительницы всего семейства даже целого рода. Как и в древности, принято оставлять рис, соевый соус и вино в качестве подношения богине-покровительнице семьи. Верования в образ Самшин доказывают, что она является одним из самых почитаемых корейских духов.

Общность поверий о покровительницах Умай эне и бабушки Самшин/Самсин обоих народов обнаруживается в следующих деталях. Так называемое «монгольское пятно» у новорожденного кыргызы называют «Умай энесинин колунун тагы» (следы ладони матери Умай). Точно такое же поверье о «монгольском пятне», или синяя отметка, обнаруживаемая иногда на ягодицах восточных детей это место, по которому корейская дух-покровительница Самсин Хальмони шлепает новорожденного, впуская его в жизнь [8] — напоминает эпизод рождения главного героя из кыргызского эпоса «Манас», когда Умай эне шлепает, выгоняя его из утробы матери. Самый устойчивый образ Умай в мифологии кыргызов закреплён как дух-хранительница детей. С ее именем связаны поверье о том, что с момента зачатия и до шести-

семи лет ребенка охраняет дух матери Умай. У корейцев тоже бытовало поверье о том, что бабушка Самсин «смотрит через плечо маленьких детей до десятилетнего возраста» [8].

Список литературы:

1. Токарев С. А. Мифы народов мира. М., 1980. Т. 1-2.- 1147 с.
2. Абрамзон С. М. Культ матери Умай // Киргизы и их этногенетические и историко-культурные связи. Фрунзе: Кыргызстан, 1990. 480 с.
3. Кебекова Б. Кыргыз-казак фольклордук байланышы. Фрунзе: Илим, 1982. 260 с.
4. Лим Э. Х., Че И. Е., Корнеева И. В. Традиционная культура корейцев в обрядах жизненного цикла. Южно-Сахалинск, 2015. 92 с.
5. Галиев А., Курманбекова В., Аксаналиева Ж., Жукабаева А. Этническая семиотика корейцев. Алматы, 2020. 304 с.
6. Абрамзон С. М. Рождение и детство киргизского ребенка (из обычаев и обрядов тьянь-шаньских киргизов). Р.ф. КР НАН Инв. №30. 1947. С. 95.
7. Ионова Ю. В. Обряды, обычаи и их социальные функции в Корее, середина XIX-нач. XX века. М.: Наука, 1982. 232 с.
8. Цай Е. Н. О национальных особенностях обрядов корейцев. <https://clck.ru/3RkVQ7>

References:

1. Tokarev, S. A. (1980). Mify narodov mira. Moscow. (in Russian).
2. Abramzon, S. M. (1990). Kul't materi Umai. In *Kirgizy i ikh etnogeneticheskie i istoriko-kul'turnye svyazi, Frunze*. (in Russian).
3. Kebekova, B. (1982). Kyrgyz-kazak fol'klorduk bailanyshy. Frunze. (in Russian).
4. Lim, E. Kh., Che, I. E., & Korneeva, I. V. (2015). Traditsionnaya kul'tura koreitsev v obryadakh zhiznennogo tsikla. Yuzhno-Sakhalinsk. (in Russian).
5. Galiev, A., Kurmanbekova, V., Aksanalieva, Zh., Zhukabaeva, A. (2020). Etnicheskaya semiotika koreitsev. Almaty. (in Russian).
6. Abramzon, S. M. (1947). Rozhdenie i detstvo kirgizskogo rebenka (iz obychaev i obryadov tyan'-shan'skikh kirgizov). R.f. KR NAN Inv. №30.
7. Ionova, Yu. V. (1982). Obryady, obychai i ikh sotsial'nye funktsii v Koree, seredina XIX-nach. XX veka. Moscow. (in Russian).
8. Tsai, E. N. O natsional'nykh osobennostyakh obryadov koreitsev. <https://clck.ru/3RkVQ7>

Поступила в редакцию
22.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Байзакова Б. Н. Типология мифологического представления образа Умай и Самсин/Самшин хальмони (삼신 할머니) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 655-660. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/78>

Cite as (APA):

Bayzakova, B. (2026). Typology of the Mythological Representation of the Image of Umai and Samsin/Samshin Halmoni (삼신 할머니). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 655-660. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/78>

УДК 947.26(575.2)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/79>

**А. ТОЛУБАЕВ – ПЕРВЫЙ ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРЕЗИДИУМА
ВЕРХОВНОГО СОВЕТА КЫРГЫЗСКОЙ ССР:
ИСТОРИКО-ПОЛИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

©*Tagaev B. A.*, ORCID: 0000-0003-1216-1744, SPIN-код: 7876-1596, Ошский технологический
университета им. М. М. Адышева, г.Ош, Кыргызстан, bezattagaev@mail.ru

**A. TOLUBAEV – FIRST CHAIRMAN OF THE PRESIDUM
OF THE SUPREME COUNCIL OF THE KYRGYZ SSR:
HISTORICAL AND POLITICAL ANALYSIS OF ACTIVITIES**

©*Tagaev B.*, ORCID: 0000-0003-1216-1744, SPIN-code: 7876-1596, Osh Technological
University named after M. Adysheva, Osh, Kyrgyzstan, bezattagaev@mail.ru

Аннотация. Исследование деятельности исторических личностей и популяризация результатов этих исследований формируют основу для развития государственной идеологии, укрепления национального единства и повышения духовного потенциала общества. В советскую эпоху Асаналы Толубаев занимает особое место как государственный и политический деятель, который в самые трудные для республики годы возглавлял Президиум Верховного Совета Кыргызской ССР, являвшийся высшим органом государственной власти республики в период между его сессиями и внёс значительный вклад в её социально-экономическое и культурное развитие. Анализ исторических предпосылок его формирования как государственного деятеля на основе научных исследований, а также создание образа выдающейся исторической личности остаются актуальными задачами в любое время. К 1930-м годам в Кыргызстане происходили масштабные социально-экономические и культурные изменения, в сельском хозяйстве и промышленности Кыргызстана были реализованы значительные достижения. Процесс становления государственности, начавшийся в 1920-х годах, перешёл на новый этап. Образование Киргизской ССР в 1936 году, принятие новой Конституции республики в 1937 году и создание Верховного Совета повысили статус республики на уровне Союза, обеспечили равные права и способствовали её всестороннему развитию как государства. В республике началось строительство первых объектов лёгкой и тяжёлой промышленности, железных и автомобильных дорог, соединяющих города. С политической точки зрения, в этот период была создана единая система управления, формально уточнены границы и начали функционировать различные ведомства. Пробуждение национального сознания и формирование новых взглядов, вызванные проведением кардинальных изменений в общественно-политической жизни государства, создают в обществе ситуацию обострения различных противоречий и соперничества старого с новым. В таких условиях в обществе всегда возрастает роль исторических личностей, героев, общественно-политических деятелей, ученых и мыслителей. 1920–1930-е годы стали именно такой эпохой для кыргызского народа. В эти годы из глубины народа проявились многие выдающиеся личности, среди которых А. Орозбеков, Ж. Абдрахманов, А. Сыдыков, Б. Исакеев, М. Салихов, Т. Айтматов, И. Айдарбеков, Т. Кулатов и другие, внёсшие значительный вклад в политическое, экономическое и культурное развитие государства. Изменения в политической системе Советского государства открыли возможности для вовлечения представителей широких слоёв населения в структуры власти и в различные сферы общественной жизни. На фоне вышеуказанных общественно-политических преобразований в

статье анализируется вовлечение А. Толубаева в систему государственного управления и его роль в развитии республики.

Abstract. Research into the activities of historical figures and the popularization of these findings form the basis for the development of state ideology, strengthening national unity, and enhancing the spiritual potential of society. During the Soviet era, A. Tolubaev occupies a special place as a statesman and political figure. During the republic's most difficult years, he headed the Presidium of the Supreme Soviet of the Kyrgyz SSR, the republic's highest authority between sessions, and made a significant contribution to its socioeconomic and cultural development. The analysis of the historical preconditions for his formation as a statesman on the basis of scientific research, as well as the creation of the image of an outstanding historical figure, remain relevant tasks at any time. By the 1930s, Kyrgyzstan was undergoing large-scale socioeconomic and cultural changes, with significant achievements in agriculture and industry. The process of statehood, which had begun in the 1920s, entered a new phase. The formation of the Kirghiz SSR in 1936, the adoption of a new Constitution in 1937, and the creation of the Supreme Soviet elevated the republic's status to the Union level, ensuring equal rights and promoting its comprehensive development as a state. Construction of the republic's first light and heavy industrial facilities, as well as railways and highways connecting cities, began. Politically, during this period, a unified system of governance was established, borders were formally clarified, and various agencies began to function. The awakening of national consciousness and the formation of new views, brought about by fundamental changes in the country's socio-political life, create a situation in which various contradictions and rivalries between the old and the new are exacerbated. Under such conditions, the role of historical figures, heroes, socio-political figures, scientists, and thinkers always increases. The 1920s and 1930s were precisely such an era for the Kyrgyz people. During these years, many outstanding personalities emerged from the depths of the people, including A. Orozbekov, Zh. Abdrakhmanov, A. Sydykov, B. Isakeev, M. Salikhov, T. Aitmatov, I. Aidarbekov, T. Kulatov and others, who made a significant contribution to the political, economic and cultural development of the state. Changes in the Soviet political system opened up opportunities for the involvement of broad segments of the population in government structures and various spheres of public life. Against the backdrop of these socio-political transformations, this article analyzes A. Tolubaev's involvement in public administration and his role in the republic's development.

Ключевые слова: Верховный Совет, Президиум, советы, личность, государственность.

Keywords: Supreme Council, Presidium, councils, personality, statehood.

Изучение деятельности выдающихся личностей, сыгравших значительную роль в историческом развитии народа, а также доведение результатов этих исследований до общественности остаётся актуальной научной задачей. Обращение к историческому опыту предков способствует сохранению единства народа и выступает важным фактором его духовного развития. В этом контексте роль и место исторических личностей, а также примеры их жизненного пути, направленные на служение народу и сохранение его в трудные периоды, приобретают особое значение. В 1920–1930-е гг. значительный вклад в развитие кыргызской государственности внесли государственные деятели – политические лидеры того периода. Всех их объединяла одна цель – создать независимое государство, сделать свой народ счастливым. Ещё в начале 30-х годов Ж. Абдрахманов, будучи Председателем Совнаркома

Кыргызской АССР, неоднократно обращался к Генеральному секретарю ЦК ВКП(б) И. В. Сталину с ходатайством о преобразовании Кыргызской АССР в союзную республику [1].

Успехи и достижения, которых они достигли в социально-политической, экономической и культурной сферах жизни народа, а также их работа по укреплению государственности стали предпосылками преобразования Кыргызстана из автономной республики в союзную. Их непрерывный труд был самоотверженным, однако ценой за него стала жизнь. Таким образом, Советский Кыргызстан с середины 1920-х до второй половины 1930-х годов прошёл значительный путь в становлении национальной государственности. Провозглашение национальной автономии явилось переломным моментом в истории кыргызского народа. А на следующих этапах исторического развития славный кыргызский народ добился успехов в подготовке национальных кадров и осмелился поднять вопрос о переходе к более высокой форме правления. По компактности расположения и численностью населения, а также политический и экономический вес Кыргызстана создавали для этого благоприятные условия. Вскоре Кыргызская автономная область была преобразована в автономную республику, и были приняты судьбоносные решения, имевшие историческое значение в строительстве и развитии государственности кыргызского народа. В рамках Республики были созданы политические, социально-экономические и культурные условия, необходимые для перехода Кыргызстана к следующей форме государственности — на этот раз равноправной, союзной республике. В декабре 1936 г. была образована Кыргызская ССР.

После принятия 5 декабря 1936 г. новой Конституции СССР, согласно которой Кыргызская АССР была преобразована в Кыргызскую ССР, 23 марта 1937 года внеочередной V съезд Советов Кыргызской ССР принял Конституцию Кыргызской ССР. В соответствии Конституции, высшим органом государственной власти Кыргызской ССР являлся Верховный Совет Кыргызской ССР, который к тому же являлся единственным законодательным органом Кыргызской ССР.

24 апреля 1938 г. в свет вышло постановление ЦИК Киргизской ССР, в соответствии с которым на 24 июня 1938 г. были назначены выборы в Верховный Совет Киргизской ССР. В ходе подготовки к выборам в Кыргызской ССР было создано 1527 избирательных участков и 284 избирательных округов. Выборы в Верховный Совет Киргизии состоялись 24 июня 1938 г. Из общего количества 793966 избирателей в голосовании приняло участие 779873 человека, что составило 98,23% от общего числа граждан, имеющих право голоса [2].

18 июля 1938 г. в здании Киргизского государственного театра начала работу первая сессия Верховного Совета Киргизской ССР. Сессию открыл старейший депутат Коккоз Сапиев. На повестку дня сессии Верховного Совета Киргизской ССР было вынесено шесть вопросов. Четвертым вопросом стояло избрание Президиума Верховного Совета в составе председателя, заместителей, секретаря и членов. Всего депутатов было 284, из них: рабочие — 44 человека (14,4%), колхозники — 93 человека (32,8%), представители интеллигенции — 150 человек (52,8%). В ходе сессии, в соответствии с Конституцией, 20 июля 1938 г. депутаты Верховного Совета избрали Президиум Верховного Совета и сформировали Правительство Кыргызской ССР. Президиум Верховного Совета Кыргызской ССР был избран в следующем составе: Председатель Президиума Верховного Совета — А. Толубаев, заместитель Председателя Президиума — К. Аманкулова, секретарь Президиума — В. Кутарева и 11 члены Президиума: Б. Аилчинов, Дж. Амраев, А.В. Вагов, С.А. Великасов, К. Джаналиев, С.Н. Зайцев, К. Картанбаев, Б. Келдикеева, Д.В. Мельникова, А.В. Ставенков, Т. Шамшиев. Формирование правительства уже суверенного, хотя и формально, государства было поручено бывшему шахтеру, депутату Т. Кулатову. Первая сессия Верховного Совета также утвердила состав нового правительства — Совета народных комиссаров.

Формирование политической элиты советской эпохи началось в 1920-е годы XX века. После Октябрьской революции процесс установления и утверждения советской власти, а также управление страной сопровождались острым кадровым дефицитом. В начальные годы, в условиях острого дефицита кадров, к работе в советских органах привлекались практически все — независимо от партийной и классовой принадлежности, а также уровня подготовки и опыта государственного управления. Но постепенно, особенно в условиях гражданской войны политика советов изменились. Поэтапно было произведено смена руководителей структур государственной власти. Ситуация усугубилось после прихода к власти Сталина, когда установилась советская диктатура. Что бы сохранить и укрепить советский строй, создать благоприятные условия для развития страны был сформирован сильный для своего время государственный аппарат, способный выполнять любые поставленные задачи. Для реализации этих задач требовались кадры, преданные советской идеологии. Если в начале советского строя из-за нехватки кадров в партии и аппарате управления, власть находилась в руках определенных людей узкого слоя, с увеличением численности членов партии было создано благоприятное условие для отбора кадров. Установлена система вертикальной власти, способствующий полноты, целостности и эффективности реализуемой кадровой политики. При Сталине заложена институциональная основа кадровой работы, что создала основы будущей политики партии, что с этого времени кадровая политика стала важнейшей составной частью политики партийных органов в центре и регионах. Именно партия начала заниматься отбором кадров, установив монополию в этом деле. Партийная принадлежность стала главным требованием при назначении кадров в руководящие должности. В свою очередь такая система обеспечила устойчивость государственной системы.

В эпоху Сталина характерна весьма непростая кадровая работа: всеохватывающий контроль за государственным аппаратом сформированным самим вождем, эффективное управление им, осуществляемое с помощью тщательного отбора, перестановок, при необходимости даже уничтожение кадров. Власть перешла из рук революционеров в руки бюрократического аппарата и приобрела реакционный характер. В 30-е годы экономический кризис и политические репрессии, безусловно, были тяжелым периодом в истории киргизского народа и оказали негативное влияние на формирующуюся политическую и культурную элиту. В этот период политическим преследованиям подвергались лица, имевшие значительный опыт работы в системе управления, хотя их численность была крайне невелика. После XVII съезда Всесоюзной коммунистической партии (большевиков) (1934 г.) в СССР и Кыргызстане произошли масштабные «чистки», в 1937-38 годах были организованы политический террор и репрессии, а старые лидеры были практически полностью устранены. Численность Коммунистической партии Кыргызстана сократилась более чем вдвое.

Изменение политической системы в советском государстве позволило привлечь представителей простых слоев народа во властные структуры и другие сферы общественного развития. А. Толубаев, происходивший из среды батраков и работавший на железной дороге, при наличии лишь начального образования был вовлечён в указанные преобразования и внёс свой вклад в общественное развитие страны. А. Толубаев, с 1928 г являвшийся членом ВКП(б), несмотря на трудности и низкий уровень политической и общей грамотности, к концу 1930-х годов уже занимал должность председателя колхоза «Кызыл Аскер» и был избран депутатом Верховного Совета Кыргызской ССР первого созыва.

А. Толубаев внёс особый вклад в решение организационных вопросов, связанных с реализацией крупных проектов в Кыргызстане, таких как начало строительства Большого Чуйского канала, координация работ по сооружению Кант — Рыбачьей железной дороги, подготовка Декады кыргызского искусства и литературы, состоявшейся в Москве в 1939 г,

осуществлял общее руководство организационными работами по проведению переписи населения, проведённой в Кыргызстане в 1939 г, руководил и успешно организовал сельскохозяйственную выставку в Москве, посвящённую достижениям в сельском хозяйстве, а также проявил активность в размещении и ввод в эксплуатацию населения, заводов и фабрик, эвакуированных в Кыргызстан в период Великой Отечественной войны. А. Толубаев занимал должность председателя Президиума Верховного Совета Кыргызской ССР в период с 19 июля 1938 г по 22 марта 1943 г. Он был удостоен ордена Ленина за особые заслуги и значительный вклад в развитие народного хозяйства. В 1943 г, на шестой сессии Верховного Совета Кыргызской ССР, А. Толубаев был освобождён от обязанностей председателя Президиума Верховного Совета [3].

Родился А. Толубаев в 1896 г в селе Чала-Казак Пишпекского уезда Джети-Суйской области (ныне село Кызыл-Аскер Чуйского района Чуйской области) в крестьянской семье. Вследствие тяжёлых жизненных обстоятельств до 1928 года он работал по найму в кулацких хозяйствах. Свой трудовой путь начал рабочим на железной дороге. В 1928–1930 гг. работал железнодорожным рабочим во Фрунзе. С 1928 года состоял в рядах Коммунистической партии. В 1930 г вступил в сельскохозяйственную артель «Кызыл-Аскер» Ворошиловского района, а в 1933 г в том же селе избран секретарём первичной партийной организации. В 1935–1937 гг. занимал должность председателя сельского совета, а в 1937–1938 гг. работал председателем колхоза «Кызыл-Аскер». В архивных документах, в личном деле А. Толубаева, имеются автобиография, написанная 16 июля 1938 г, а также личный листок по учёту кадров. Указанные документы дают возможность уточнить, а также подтвердить отдельные факты его биографии, ранее известные широкой общественности. В своей автобиографии он указывал, что его родители до революции являлись батраками, а после революции скончались [4].

Также он отмечал, что его родственники не подвергались репрессиям и не служили в белогвардейских формированиях и учреждениях белого правительства. Он также указывал, что нигде не получал образования, не участвовал в революционных движениях, не проходил службу в Красной армии и не состоял в других политических партиях. Кроме того, он отмечал, что не принимал участия в панисламистских и иных группах антипартийной направленности. Он также указывал, что его супруга происходила из семьи бедного крестьянина, с 1932 г являлась членом ВКП(б), работала рядовой колхозницей в колхозе «Кызыл Аскер». В семье воспитывались двое детей. Также в личном карточке указаны что А. Толубаев с 1918 по 1928 г в городе Фрунзе он работал по найму у кулаков Садыкджана, Комитбая и Лопаткина [4].

В период с 1928 и по 1937 г являлся рабочим на железной дороге в городе Фрунзе, а с 1937 г и до 16 июля 1938 г, когда были заполнены его личные данные, работал председателем колхоза «Кызыл-Аскер» в селе Чала-Казак. В документе А. Толубаев указывал, что с 1928 г являлся членом ВКП(б) и имеет партийный билет № 1354365. Отмечается также, что данная автобиография была составлена в период его выдвижения на должность председателя Президиума Верховного Совета Кыргызской ССР. 17-июля 1938 г. По решению бюро ЦК КП(б) Кыргызской ССР А. Толубаев был выдвинут на пост Председателя Президиума Верховного Совета Кыргызской ССР. Избран членом ЦК и членом бюро ЦК КП(б) Кыргызской ССР. Верховный Совет первого созыва вошёл в историю как созыв, функционировавший наиболее продолжительное время. В условиях Великой Отечественной войны проведение выборов оказалось невозможным. Из 284 депутатов Верховного Совета 52 находились на фронтах войны. Более 40 депутатов находились за пределами территории республики, а остальные работали в различных сферах народного хозяйства Кыргызстана. Из 52 депутатов, участвовавших в боевых действиях на фронтах Великой Отечественной войны, 20 были удостоены государственных наград. 20 депутатов Верховного совета Кыргызской ССР погибли

на фронтах Великой Отечественной войны, 15 значатся пропавшими без вести, 1 умер от болезни. Президиум Верховного Совета Киргизской ССР на протяжении всей войны стремился поддерживать связь с депутатами-фронтовиками и укреплять взаимодействие тыла и фронта. Он информировал их о событиях в республике, занимался установлением мест прохождения ими военной службы, проявлял заботу о членах семей депутатов. Любые сведения о судьбах народных избранников, полученные через прессу, становились достоянием общественности и в обязательном порядке фиксировались в их личных делах [5].

Вследствие отсутствия кворума сессии Верховного Совета не проводились своевременно; в годы войны они состоялись лишь два раза. Это свидетельствует о высокой степени ответственности и добросовестности, с которой Президиум Верховного Совета осуществлял свои полномочия в годы войны. Президиум Верховного Совета во главе с А. Толубаевым осуществлял непрерывную и ответственную деятельность в интересах народа.

В заключение следует отметить, что период пребывания А. Толубаева — одного из выдающихся государственных деятелей кыргызского народа — на посту председателя Президиума Верховного Совета Кыргызской ССР пришёлся на исключительно сложный и ответственный этап в истории Кыргызстана. Его деятельность совпала с тяготами Великой Отечественной войны и процессом перехода страны к тоталитарной политической системе. Как свидетельствует его жизненный путь, А. Толубаев добросовестно и с чувством ответственности исполнял возложенные на него государственные обязанности, с честью справляясь с задачами, поставленными временем.

Список литературы:

1. Джуманалиев А. Политическая история Кыргызстана (Становление политической системы кыргызского общества в 1920-1930-е годы). Бишкек, 2005. 399 с.
2. Сумароков Л. И. Фронтовые дороги народных депутатов. Памяти депутатов Верховного Совета Киргизской ССР первого созыва: сборник документальных очерков. Бишкек, 2020. 100 с.
3. Шестая сессия Верховного Совета Киргизской ССР, 20-22 марта 1943 года: стенографический отчет. Фрунзе: Киргизгосиздат, 1943. 135 с.
4. ЦГА ОПД КР Ф 56.Оп.7. Д. 3644. Л.11.
5. Сумароков Л. И. Верховный Совет Киргизской ССР на полях сражений Великой Отечественной войны // Военно-исторический журнал. 2017. №11. С. 32-36.
6. Киргизия в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг.: сб. док. и материалов. Фрунзе: Кыргызстан, 1965. 583 с.
7. Раззаков И. Р. Ленинская национальная политика и дружба народов. Фрунзе: Киргизгосиздат, 1959. 42 с.
8. История Киргизской ССР. Т. 4: Киргизия в 1938-1960 гг. 1990. 480 с.
9. Результаты научно-практической конференции, посвященной 120-летию государственного и общественного деятеля Асаналы Толубаева. Бишкек: Алтын Тамга, 2017. 64 с.

References:

1. Dzhumanaliev, A. (2005). Politicheskaya istoriya Kyrgyzstana (Stanovlenie politicheskoi sistemy kyrgyzskogo obshchestva v 1920-1930-e gody). Bishkek. (in Russian).
2. Sumarokov, L. I. (2020). Frontovye dorogi narodnykh deputatov. Pamyati deputatov Verkhovnogo Soveta Kirgizskoi SSR pervogo sozyva: sbornik dokumental'nykh ocherkov. Bishkek. (in Russian).

3. Shestaya sessiya Verkhovnogo Soveta Kirgizskoi SSR, 20-22 marta 1943 goda: stenograficheskii otchet (1943). Frunze. (in Russian).
4. TsGA OPD KR F 56.Op.7. D. 3644. L. 11.
5. Sumarov, L. I. (2017). Verkhovnyi Sovet Kirgizskoi SSR na polyakh srazhenii Velikoi Otechestvennoi voyny. *Voенно-istoricheskii zhurnal*, (11), 32-36. (in Russian).
6. Kirgiziya v gody Velikoi Otechestvennoi voyny 1941-1945 gg.: sb. dok. i materialov (1965). Frunze. (in Russian).
7. Razzakov, I. R. (1959). Leninskaya natsional'naya politika i druzhba narodov. Frunze. (in Russian).
8. Istoriya Kirgizskoi SSR (1990). 4: Kirgiziya v 1938-1960 gg. Frunze. (in Russian).
9. Rezul'taty nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 120-letiyu gosudarstvennogo i obshchestvennogo deyatelia Asanally Tolubaeva (2017). Bishkek. (in Russian).

Поступила в редакцию
15.12.2025 г.

Принята к публикации
27.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Тагаев Б. А. Толубаев – первый председатель Президиума Верховного Совета Кыргызской ССР: историко-политический анализ деятельности // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 661-667. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/79>

Cite as (APA):

Tagaev, B. (2026). A. Tolubaev – First Chairman of the Presidium of the Supreme Council of the Kyrgyz SSR: Historical and Political Analysis of Activities. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 661-667. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/79>

УДК 821.512.154

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/80>

ХУДОЖЕСТВЕННО-ЭПИЧЕСКОЕ СВОЕОБРАЗИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО РОМАНА АЙДАРБЕКА САРМАНБЕТОВА “ЗВЕЗДЫ ГОРЯТ НА ЗЕМЛЕ”

©*Курманалиева Г. Ж.*, SPIN-код: 2608-4687, Джалал-Абадский государственный университет им. Б. Осмонова, г. Таш-Кумыр, Кыргызстан, gulnur2379@mail.ru

THE ARTISTIC AND EPIC ORIGINALITY OF THE HISTORICAL NOVEL BY AIDARBEEK SARMANBETOV “THE STARS ARE BURNING ON EARTH”

©*Kurmanalieva G.*, SPIN-code: 2608-4687, Jalal-Abad State University named after B. Osmonov, Tash-Kumyr, Kyrgyzstan, gulnur2379@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена всестороннему анализу художественно-эпического характера историко-лирического романа Айдарбека Сарманбетова «Звёзды зажигаются на земле». Произведение отражает общественно-политические процессы второй половины XIX века, в частности усиление русского и китайского колониального давления, что существенно повлияло на судьбу кыргызского народа. Через образы реальных исторических личностей — Нурдөөлөт баатыра и Бурулча сулуу — автор раскрывает национальные ценности, стремление к свободе, духовно-нравственные ориентиры и коллективную память народа. Роман отличается сочетанием документальной точности, лиризма, драматургической динамики и глубокой психологизации, что усиливает эффект погружения читателя в атмосферу описываемой эпохи. Автор мастерски использует средства художественного моделирования, создавая целостную эпическую картину времени, где судьбы персонажей органично вплетены в исторический контекст. Анализ показывает, что роман формирует новое эстетическое измерение в кыргызской исторической прозе, переосмысливая ключевые категории национальной идентичности, такие как единство, доблесть, жертвенность и идеалы справедливости. В итоге «Звёзды зажигаются на земле» предстает значимым произведением, обогащающим современную кыргызскую литературу, и вносит вклад в развитие историко-эпического жанра.

Abstract. This article presents a comprehensive analysis of the artistic and epic nature of Aidarbek Sarmanbetov’s historical–lyrical novel “Stars Ignite on Earth.” The novel vividly portrays the sociopolitical landscape of the second half of the nineteenth century, a period marked by intensified Russian and Chinese colonial pressure that significantly impacted the destiny of the Kyrgyz people. Through the depiction of real historical figures such as Nurdoelet batyr and Burulcha suluu, the author conveys themes of national values, the pursuit of freedom, moral–spiritual consciousness, and collective memory. The narrative blends documentary precision with lyrical expression, dramatic tension, and psychological depth, enabling readers to immerse themselves fully in the era described. Sarmanbetov’s skillful use of historical detail and narrative structure constructs a cohesive epic framework in which character destinies are interwoven with broader historical processes. The novel reinterprets fundamental concepts of national identity—unity, bravery, sacrifice, and justice—while offering a philosophical and aesthetic reflection on the turbulent periods of Kyrgyz history. The analysis demonstrates that “Stars Ignite on Earth” represents a significant contribution to the development of the Kyrgyz historical novel, enriching the literary tradition with a nuanced portrayal of cultural memory and heroic legacy. Accordingly, the work stands as an important text that expands the methodological and thematic horizons of contemporary Kyrgyz literature.

Ключевые слова: исторический роман, эпическая поэтика, лиризм, документальная точность, национальная идентичность, кыргызская литература.

Keywords: historical novel, epic poetics, lyricism, documentary accuracy, national identity, Kyrgyz literature.

Закон истории, такова мера времени — психология человека, такова природа создания закон истории, такова мера времени — психология человека, даже если природа не изменилась с момента ее создания, изменение всего, что ее окружает, происходит постоянно, не так ли. По его словам, в Кыргызстане «в пятьдесят лет народ новый, в сто лет Земля новая». Вместе с обновлением всего в соответствии с требованиями времени меняется и сознание человека, и духовная душа, и еще не до конца изученная литература. хотя он не изменился с тех пор, изменение всего, что его окружает, происходит постоянно, не так ли. По его словам, в Кыргызстане «в пятьдесят лет народ новый, в сто лет Земля новая». Вместе с обновлением всего в соответствии с требованиями времени меняется и сознание человека, и духовная душа, и еще не до конца изученная литература. В кыргызской литературе произведения Чингиза Айтматова. Произведения Айдарбека Сарманбетова-каждое имеет свою ценность и ценность. Читателей очаровывает то, что в своих произведениях писатель рассказывает и интересно описывает свои исторические и актуальные проблемы. Айдарбек Сарманбетов создал несколько повестей, затем ряд повестей, и только потом решил написать роман.

В 2018 г отмечалось 300-летие указанной исторической личности. В рамках этого юбилея вышел исторический художественный роман «Капсалан Доор». Конечно, можно с уверенностью сказать, что это произведение автора в полном виде является историческим произведением. В нем представлены судьбы персонажей, их жизни, образы людей, реализовавших себя того исторического периода, эпохи с личными лицами. Есть те, в которых автор описывает основные моменты исторического периода, когда общество того времени направляло судьбу народа в том или ином направлении. Они, автор, опираясь на архивные документы, на основе фактов, описывают эпоху Коконского ханство, Джунгарского ханство, казахского ханство, жившие в ту эпоху Карга Аке, Тилекмат Аке, Сарт Аке, Мойт Аке, Боромбай бий, Шералы, Олжобай, Жапалак, Алымбек, правители разных кыргызских племен, манапов и др. можно заметить, что образы исторических личностей передаются читателям силой литературного художественного слова [1].

Именно с таких строк автор начинает исторический роман: «человеческое величие человека – в том, что он желает страданий своего народа, а не удовольствий собственной головы». Еще одним притяжением Айдарбека Сарманбетова к нашему народу стал прекрасный роман «Звезды горят на земле: поворот с лучистым героем». Читая исторический роман, кыргызский народ пережил потрясающие времена, когда народ, как ему заблагорассудится, чуть не перевернулся с седла, как потоп. Жертв было много. Поклоняйтесь призракам наших предков, которые пролили святую кровь, пронзив свои головы за землю племени! У героя есть герой ! Краны, которые превосходят друг друга! Героизм каждого особенный, длинное слово, история. Пословица «шестеро из вас – впереди тебя, четверо из вас – впереди тебя» — это особая, непобедимая сила, которая в эпоху Боромбая вырвалась из толпы, как меч, и объединилась под одним знаменем. Каждый из них-герой, высокий по достоинству, хотя и бьющий головой для народа и не упускающий из виду свое Лебединое копьё в пламени коня [2].

Каждый из них имеет свою судьбу, свою историю, которая неизгладима, как надпись на камне в памяти народа, - пишет автор. Курманбек Баатыр, Тайлак Баатыр, Жаныл Мырза и

Нурдоолот Баатыр-это народные гордости, которые в свое время были вытеснены из народа и достойно заняли свое место в истории. Автор комментирует перечисленные Балбай, Омур, Жанек, Нурдоолот, Мырза, Кыдыраалы, Баймурза, Барак, Токоной, Берикбай, Намазбек, Канай, Нусупбек, Солтонкул, Найман, Алыбек... страдания, усердная борьба, которую герои видели наряду с несением службы в ополчении, не перестали приносить плоды!

Каждый из них высок для своего народа, несмотря на то, что они ходят верхом на коне, не упуская из виду свое лебединое копьё. У каждого из них своя судьба, история, которая так же неизгладима, как надпись на камне в памяти народа. Один из самых известных в народе героев Балбая, как семиглавый герой-дракон, с пятью пальцами на руке, выходец из племени саяк. Помимо подвига борца запястья, он прославился тем, что смог собрать свой род, разбросанный по обширной территории от Текеса до Ысык-Куля, и заново заселить древнюю родину предков. Он смог полностью посвятить свою самую драгоценную жизнь своей священной цели. Герой, глава своей страны, искренне переживающий за будущее своего народа. Племя саяк в генеалогиях связывают с тем, что к озеру присоединился Карачоро, сын знаменитого Тагайского бия. А китайский путешественник в давние времена, проходя через Каркары, встречал постоянно проживающих путешественников, гостил у них. Таким образом, племя саяк издавна заселяло озеро, а в смутные времена расселилось и вновь заселило его. Можно с уверенностью сказать, что Карачоро, должно быть, был всего лишь одним человеком из большого племени. Труды героя отражены в памяти народа, устах, устной истории и генеалогии.

Бытие Нурдоолот баатыр сыграло огромную роль в уточнении границ, налаживании казахско-кыргызских, китайско-кыргызских, русско-кыргызских отношений и прославился тем, что сумел взять верх над кыргызскими племенами, начиная с племени саяк, к которому он принадлежал. Писатель мастерски изобразил образ главного героя, раскрывая его. Так, например, кыргызы и казахи, живя по соседству, сталкивались друг с другом из-за своих лошадей и переживали множество ссор и споров. Кыргызские парни напали на казахскую лошадь, погнались за ней, и один казахский батыр лично позвал их, и, наконец, слово, сказанное им во время верховой езды, может служить доказательством этого. Джалмагамбет заметил это и пощадил — Балбай родной, не задерживай дыхание. Это был самый сильный из всех нас, кто поддерживал героя твоей жизни, и я не позволил этому случиться. Эта опора для губ стала опорой для самца тигра, а моей для самки. Увидев его, он не отпустил меня. — сказал он, загадочно рассказывая свою историю. — Я остановился, чувак, когда ты в прошлом, протягивая копьё и повторяя это на второй странице. Его зовут твой пир радужный великан ястреба. Его рот будет окровавлен, и когда мы с непадой снова встретимся лицом к лицу, либо ты, либо я умру, и карма между нами закончится кровью. От него идет лестница народа. А, вот такой парень — голый мальчик-святой с раскаленным внешним видом.- сказал он, жестикулируя хлыстом к лучнику, который сидел рядом с самым молодым, не раздуваясь и не обращая внимания на слова. Чудовище человека сильнее всех животных. Пусть который не боится огненного глаза человека, не будет зверем. Его глаза отвлечены, а задняя часть лжи-поражение. Это свойство твоего парня сгибаться выше, чем у всех нас, будущее левша парня. Не называйте это запятыми, позвольте себе сказать это, вы услышите это из своих уст.

А потрясенная женщина, мудрая, известная в народе своим всесторонним искусством, легендарная Бурулча красавица — одна из самых свободолюбивых и волевых девушек Кыргызстана.

Поворотные качели,
Такой удар без раскачки.

Девочки в этом браке-дети,
Качели с буровым ударом,
Качели вешалки,
Такой удар, такой удар [2].

По его данным, на мероприятии приняли участие заместитель полпреда правительства в Нарынской области Жумагул Эгамбердиева. Да, и судьба этой сестры была непростой: она была помолвлена по обряду, обвенчалась, обвинила мужа повязкой на голове, из-за того, что тот жаждал роста, щедрости, решительности в молодом человеке, много лет называлась «эрин чанган черное плечо» и была свободной птицей, которая не давала своей воли, хотя и носила дурную кличку. Нурдоолот слышала имя героя издалека, и, несмотря на то, что она намного старше его по возрасту, смогла открыто выразить свои достоинства и стать достойной супругой – настоящая аристократка, настоящая кыргызская девушка. Он потомок Мойт аке. Оказывается, что они с героиней оба «равны», и, испытав друг друга, испытали большое, капризное, чистое желание. Алымбек Датка и Курманжан Датка пара, редко появляющаяся в истории, которые любят друг друга, посвятили свою жизнь делу и горят, как звезды, за свой народ. Личности, которые станут верным примером для современной пары.

Изыюминка девушка не менее мужественная, охотничья, умение организовывать развлечения и развлекать молодежь, неукротимая красота и стойкость к шерту-это качества, которые служат примером для подражания. Перед тем, как приехать сюда, в ту же ночь, когда мы впервые встретились: - Герой, давайте начнем с чистого листа, если хотим, чтобы наш путь был белым. Лучше впустить меня не в качестве наложницы подсолнуха, а в качестве потомка уважаемого дяди Мойт, с отдельным отпуском, подальше от бабушки. Мне чуждо завидовать бабушке или поднимать ее челку и покрывать ее шторами. Пусть ты достойна героя, и если у меня будет высокая голова, мое слово будет великим. - сказал, делая просьбу [2].

Автор раскрыл образ мудрой женщины, которая заботилась не только о своем достоинстве, но и о своих будущих детях, продолжала Кыргызскую охоту, воспитывала ханское потомство. Роман повествует о жестоком обращении русских скотоводов (переселенцев) второй половины 19-го века, которые, воспользовавшись безвыходным положением на своей земле, после взятия очага на киргизской земле, воспользовались народным спокойствием и щедростью, совершили набег, который превзошел тираническую власть кокона, расколол народ на две части: китайскую, Бийскую и российскую. только такие храбрецы, как лучезарный, могли бы помочь, если бы начали делить землю на кнуты. Оказывается, этот период возложил на таких Львов историческую обязанность. Прежняя власть кыргызов также была изменена на первоначальную, племена были разделены на две тысячные части, а по предложению начальника Иссык-Кульского отряда русских войск племя саяк было разделено на две части, одной из которых была назначена сотенная часть во главе с Сарой-Карой. Никто не возражал против его присутствия [3].

Происходящее в 18 веке иллюстрирует опасную историю Иссык-Куля земли, беспокойную жизнь народа. А образ настоящей кыргызки по имени Бурулча, стремящейся к свободе своей жизни, издавна ценится как успех народа! Заметив жанровую специфику романа, читатель, вероятно, воспримет его как историко-лирическое эпическое произведение. С другой стороны, документальное произведение понимается как произведение, в котором с документальной точностью определены психологические обстоятельства. Автор персонажей в раскрытии характеров людей столетней давности тот факт, что он может раскрыть то, что мы видим сегодня, является свидетельством силы его чувства эпохи. В то же время особенность А. Сарманбетова как писателя-романиста в том, что он пишет одно историческое

произведение, как будто ставит живое представление с режиссурой, как актеры, выходящие на арену со своим местом!

Сочетание документальности и драматизма может вовлечь читателей в рассказы, и каждый эпизод произведения может придать пронизательному читателю такой же впечатляющий характер, как и в обычном театре. Голос каждого персонажа слышен, и притча об этом жестоком прошлом продолжает звучать! Можно сказать, что этот роман превратился в обычный готовый киносценарий. Разве настоящая литература не ценна такой «живостью»? Как радостно, что даже сохранившиеся в народном сознании стихи врублева широко прижились на перо писателя и дошли до наших дней. Какое радостное событие, что стихи врублевского так и остались в сознании народа, широко висели на перо писателя и дошли до наших дней! А различные вариации на мелодию комуз «Бурулча селкинчек» транслируются на кыргызском радио! Хранится в «Золотом фонде» и слышен в исполнении многих мастеров козырей. Богиня, потерявшая в молодости спутницу жизни и оставшаяся одна, страдала от злобы и долгих сплетен, и поворот прошел прекрасно. В возрасте от тридцати до сорока лет многие мужчины с поясом сами просили руки и произносили слова. Не дав ни на что согласия, Бурулча привязывает голову пожилому человеку по имени Кытат. Если так много сильных мужчин спросят, что ты получил от этого старика он скажет: «Ты имеешь в виду, что меня ударил Кытат? Я коснулся его скота. Если мой Чолпонбай вырастет, ему понадобится скот». В народе говорят, что даже Батыркан, сын обычного Ногайского богатыря у озера, был разочарован красавицей-оборотнем и отказался от нее после того, как не смог оправдать свое доверие.

В страшной катастрофе, обрушившейся на весь народ, несмотря на копыта героя, Батыркан был избран, но не смог объединить свой народ в один кулак и править. Не было возможности удержать голову и плечи кыргызов, которые не повиновались ни одному хану. Мощь оружия, сила наказания не позволяли им твердо стоять на пути карателей, начавших народное восстание против русских в Каркыре, а затем и в Караколе. В конце концов Батыркан укрылся в Китае, чтобы спасти выживших своих людей от бедствий. Не имея рядом защитника, оставшийся в одиночестве Ворчун бежал, как Бет, по дороге убегая вместе со своими товарищами, и был замучен, а его могила осталась неизвестной. После того, как Чолпонбай достиг совершеннолетия, у него родились две дочери, Зара и Мадам. Его мать была родом из Малороссии. Вихрь мечтал в молодости, и его звезды, жаждущие воссоединения, продолжали мерцать в густом небе. Те, кто их знал, говорят, что звезды сияют бок о бок в туманном Млечном Пути. Пусть так будет моя грязь! С лирическими строками о том, что звезды должны гореть на земле, писатель заканчивает роман сладкими мечтами.

С уверенностью можно сказать, что данный историко-лирический роман достигнет сердца каждого кыргызского читателя. С глубоким уважением желаем творческого вдохновения нашему писателю, оставившему такой яркий след в кыргызской литературе и продолжающему дарить нашему населению добрый знак духовной ценности.

Список литературы:

1. Сарманбетова А. Карга аке. Бишкек, 2018. 534 с.
2. Сарманбетова А. Звезды горят на земле. Бишкек, 2024. 625с.
3. Эгембердиева А. Айдарбека Сарманбетова «Капсалан Доор». Система образов в романе «Ворон белый». Бишкек, 2018. 378 с.

References:

1. Sarmanbetova, A. (2018). Karga ake. Bishkek. (in Russian).
2. Sarmanbetova, A. (2024). Zvezdy goryat na zemle. Bishkek. (in Russian).

3. Egemberdieva, A. (2018). Aidarbeka Sarmanbetova “Kapsalan Door”. Sistema obrazov v romane “Voron belyi”. Bishkek. (in Russian).

Поступила в редакцию
05.12.2025 г.

Принята к публикации
12.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Курманалиева Г. Ж. Художественно-эпическое своеобразие исторического романа Айдарбека Сарманбетова “Звезды горят на земле” // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 668-673. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/80>

Cite as (APA):

Kurmanalieva, G. (2026). The Artistic and Epic Originality of the Historical Novel by Aidarbek Sarmanbetov “The Stars Are Burning on Earth”. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 668-673. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/80>

УДК 811.111'373:316.7

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/81>

КУЛЬТУРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ИДИОМАТИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЯХ ЧУВСТВ В КЫРГЫЗСКОМ, АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ

©**Бердибекова М. Б.**, *Международный медицинский университет Авиценна,
г. Бишкек, Кыргызстан, desire_meku@mail.ru*

CULTURAL DIFFERENCES IN IDIOMATIC EXPRESSIONS OF FEELINGS IN KYRGYZ AND ENGLISH

©**Berdibekova M.**, *Avicenna International Medical University,
Bishkek, Kyrgyzstan, desire_meku@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматриваются лингвокультурные особенности передачи идиоматических выражений чувств в английском и кыргызском языках. Особое внимание уделяется специфике формирования и употребления идиом, связанных с базовыми эмоциями — радостью, грустью, гневом, страхом и удивлением. Путём сопоставительного анализа выявляются культурные, исторические и социальные факторы, влияющие на выбор языковых образов и метафор в каждом из изучаемых языков. В работе подчёркивается, что эмоциональные идиомы не только отражают универсальные человеческие переживания, но и демонстрируют уникальность национального мировоззрения, ценностей и традиций. Приведённые примеры показывают, что английские идиоматические выражения чаще опираются на бытовые реалии, телесные реакции и абстрактные концепты, тогда как кыргызские фразеологизмы тесно связаны с национальным менталитетом, кочевой культурой, природными явлениями и социальными отношениями. Исследование подтверждает, что идиомы как часть фразеологической системы служат важным инструментом хранения культурной памяти народа, обеспечивая межъязыковую и межкультурную коммуникацию.

Abstract. The article examines the linguistic and cultural features of the transmission of idiomatic expressions of feelings in English and Kyrgyz. Special attention is paid to the specifics of the formation and use of idioms related to basic emotions — joy, sadness, anger, fear and surprise. Through comparative analysis, cultural, historical and social factors influencing the choice of linguistic images and metaphors in each of the studied languages are identified. The work emphasizes that emotional idioms not only reflect universal human experiences, but also demonstrate the uniqueness of the national worldview, values and traditions. The examples given show that English idiomatic expressions are more often based on everyday realities, bodily reactions and abstract concepts, while Kyrgyz phraseological units are closely linked to the national mentality, nomadic culture, natural phenomena and social relations. The study confirms that idioms, as part of the phraseological system, serve as an important tool for storing the cultural memory of the people, providing interlanguage and intercultural communication.

Ключевые слова: идиомы, культура, эмоции, перевод, английский язык, кыргызский язык, фразеологизмы, лингвистика, национальные особенности, метафоры.

Keywords: idioms, culture, emotions, translation, English, Kyrgyz, phraseological units, linguistics, national peculiarities, metaphors.

Язык – это не только средство общения, но и отражение культуры, традиций и образа мышления народа. Особую роль в передаче национального колорита играют идиомы – устойчивые выражения, которые часто не поддаются дословному переводу. Особенно интересны идиомы, выражающие человеческие чувства, так как они демонстрируют, как разные народы воспринимают и описывают эмоции. В данной статье мы рассмотрим культурные различия в идиоматических выражениях чувств на примере английского и кыргызского языков. Культурные различия в идиоматических выражениях чувств в кыргызском и английском языках проявляются в образах и метафорах, которые отражают национальные особенности восприятия и проявления эмоций. «...Перевод метафор является сложным процессом, требующим глубокого понимания языка и культуры источника и целевого языка. Английский язык богат метафорическими выражениями, которые могут представлять вызов для переводчиков из-за своей культурной специфичности и игры слов...» [1].

В кыргызском языке, например, отрицательные эмоции могут ассоциироваться с «нижней» частью тела, в то время как английский язык часто использует более метафорические или обобщенные образы, например, в английском языке для выражения удивления могут использоваться конструкции, связанные с головой или телом, тогда как в кыргызском языке могут быть выражения, связанные с природой. Отрицательные эмоции, как и положительные, являются значимой частью эмоциональной жизни человека. Без отрицательных эмоций, через эмоциональный дискомфорт, когда «собственная душа начинает громко говорить», человек не может понять самого себя и определить свое истинное предназначение... [2].

1. Радость и счастье. В разных культурах счастье ассоциируется с различными метафорами. В английском языке распространены выражения:

- On cloud nine – буквально «на девятом облаке», что означает состояние крайнего счастья.
- Over the moon – «за пределами Луны», то есть быть вне себя от радости.

В кыргызском языке аналогичные выражения связаны с ощущением лёгкости и полёта:

- Кубанычтан башы көккө жетүү – «голова достаёт до неба от радости».
- Жерге батпай сүйүнүү – «не помещаться на земле от счастья».

...Идиома не привыкать/не стать привыкать кому-либо участвует в выражении значения «то, что стало привычным, обычным для кого-либо»: Нам не стать привыкать. – Пусть мороз твой трещит: Наша русская кровь. На морозе горит (Никитин). – Биз көнгөнбүз. Аязың кычырасын: биздеги орус каны суукта күйүп-жанып турат ... [3].

Различие в метафорах обусловлено тем, что в английском языке часто используются астрономические образы, а в кыргызском языке – природные элементы, связанные с открытым пространством.

2. Грусть и разочарование. Грусть во многих языках ассоциируется с тяжестью и темнотой:

- Feeling blue (англ.) – «чувствовать себя синим», что символизирует уныние.
- A heavy heart – «тяжёлое сердце», что указывает на внутреннее страдание.

В кыргызском языке используются аналогичные образы:

- Жүрөгү оорлоо – «сердце тяжелеет».
- Ичинен сызып кайгыруу – «тосковать внутри».

Интересно, что в английском языке цвет «синий» (blue) ассоциируется с печалью, тогда как в кыргызской культуре цветовые метафоры для грусти используются реже.

3. Гнев и раздражение. В английском языке гнев часто описывается через образы взрыва или кипения:

- Blow a fuse – «взорваться, как предохранитель».

-See red – «увидеть красное», что означает прийти в ярость.

В кыргызском языке злость также связана с огнём и внутренним напряжением:

-Жини келип жарылып кетүү – «взорваться от гнева».

-Кан көргөндөй жинденүү – «разозлиться, как при виде крови».

Хотя в обоих языках используются сильные эмоциональные образы, в английском языке чаще встречаются механические или электрические метафоры, в то время как в кыргызском языке – образы, связанные с природными явлениями.

4. Страх и тревога. Идиомы страха в английском языке часто связаны с холодом или физическими реакциями:

-Shake like a leaf – «дрожать, как лист».

-Break out in a cold sweat – «впасть в холодный пот».

В кыргызском языке страх также ассоциируется с дрожью и оцепенением:

-Желге силкилдеген жалбырак сыяктуу калтыроо – «дрожать, как лист на ветру».

-Муздак терге түшүү – «покрыться холодным потом».

Оба языка используют метафоры природных явлений, что показывает универсальность некоторых образов страха.

5. Удивление и шок. В английском языке удивление часто передаётся через образы неожиданности:

-Jump out of one's skin – «выпрыгнуть из своей кожи».

-Blow one's mind – «взорвать сознание».

В кыргызском языке аналогичные выражения связаны с потерей контроля над собой:

-Жүрөгү түшүп кетүү – «сердце выпрыгнуло».

-Оюна келбеген нерседен эсин жоготуу – «потерять сознание от неожиданности».

Хотя описания различаются, их смысл остаётся схожим: сильный шок вызывает резкую физиологическую реакцию.

6. Культурные влияния на формирование идиом. На формирование идиоматических выражений в разных культурах влияют:

Образ жизни. В английском языке популярны механические и научные метафоры («blow a fuse»), а в кыргызском – природные и традиционные образы («Жерге батпай сүйүнүү»).

Исторические особенности. Кыргызская культура, имеющая кочевое прошлое, использует образы природы, животных и свободы, в то время как английская культура включает городские и технические элементы.

Религиозные и философские представления. Например, в английском языке счастье часто ассоциируется с небесами («on cloud nine»), а в кыргызском – с простором («башы көккө жетүү»).

Радость и счастье. On cloud nine – Кубанычтан башы көккө жетүү (Буквально: От счастья голова достаёт до неба). Over the moon – Кубанычтан күүлдөп учуу (Буквально: От счастья парить). Walking on air – Жерге батпай сүйүнүү (Буквально: Не помещаться на земле от радости).

Грусть и разочарование. Feeling blue – Ичинен сызып кайгыруу (Буквально: Тихо тосковать внутри). Down in the dumps – Жүрөгү сыздоо (Буквально: Сердце ноет от грусти). A heavy heart – Жүрөгү оорлоо (Буквально: Тяжелеет сердце).

Злость и раздражение. Blow a fuse – Жини келип жарылып кетүү (Буквально: Взорваться от злости). Hit the roof – Жинденгенден өйдө көтөрүлүү (Буквально: Подняться вверх от гнева). See red – Кан көргөндөй жинденүү (Буквально: Разозлиться, как при виде крови).

Страх и тревога. Shake like a leaf – Желге силкилдеген жалбырак сыяктуу калтыроо (Буквально: Дрожать, как лист на ветру). Break out in a cold sweat – Муздак терге түшүү

(Буквально: Впасть в холодный пот). Scared to death – Өлгөнчө коркуу (Буквально: Испугаться до смерти).

Удивление и шок. Jump out of one's skin – Жүрөгү түшүп кетүү (Буквально: Сердце выпрыгнуло). Lost for words – Айтчу сөзүн таба албай калуу (Буквально: Потерять слова). Blow one's mind – Оюна келбеген нерседен эсин жоготуу (Буквально: Потерять сознание от неожиданности)

...Вследствие того, что в идиоматических выражениях очень четко отражен национальный характер народа, ознакомление с ними пойдет на пользу каждому, изучающему язык. Тот факт, что приобщение к иностранной культуре сильно способствует изучению языка, неоспорим. Помимо этого, знание значений идиом и умение их правильно использовать практически необходимо в разговорной речи. Ведь именно в разговорной речи большей частью они и употребляются... [4, 5].

Идиоматические выражения чувств – это зеркало культуры, отражающее её уникальные образы и ценности. Несмотря на различия, во многих языках сохраняются универсальные метафоры, основанные на природных явлениях и физиологических реакциях человека. Исследование идиом помогает глубже понять культуру народа и её особенности восприятия эмоций.

Перевод идиом требует не только знания языка, но и понимания культурного контекста. Важно не просто передавать слова, но и сохранять эмоциональную окраску выражения, чтобы оно оставалось понятным и естественным для носителей другого языка. Таким образом, изучение идиоматических выражений – это не только лингвистический, но и культурный процесс, способствующий лучшему пониманию мировоззрения разных народов.

Список литературы:

1. Айдаулетова Н. К., Сартбекова Н. К. Особенности перевода английской метафоры в произведениях У. Шекспира // Вестник КГУ им. И. Арабаева. 2024. №4.
2. Джумашева Л. М. Национально-культурная специфика отражения отрицательных эмоций человека в киргизских и английских фразеологизмах // Достижения вузовской науки. 2016. №21. С. 164-168.
3. Асанбекова Э. Ж., Абдраева А. Т., Шамурзаева Т. Т. Лексико-фразеологические средства периферийной зоны концепта «обычай/салт» // Вестник Ошского государственного университета. 2024. №4. С. 213–222.
4. Старцева А. Н. Функциональные особенности идиоматических выражений современного английского языка // Сила знаний: объединение умов и ресурсов: Материалы Международной научно-практической конференции. Стерлитамак, 2024. С. 89.

References:

1. Aidauletova, N. K., & Sartbekova, N. K. (2024). Osobennosti perevoda angliiskoi metafori v proizvedeniyakh U. Shekspira. *Vestnik KGU im. I. Arabaeva*, (4). (in Russian).
2. Dzhumasheva, L. M. (2016). Natsional'no-kul'turnaya spetsifika otrazheniya otritsatel'nykh emotsii cheloveka v kirgizskikh i angliiskikh frazeologizмах. *Dostizheniya vuzovskoi nauki*, (21), 164-168. (in Russian).
3. Asanbekova, E. Zh., Abdraeva, A. T., & Shamurzaeva, T. T. (2024). Leksiko-frazeologicheskie sredstva periferiinoi zony kontsepta "obychai/salt". *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta*, (4), 213–222. (in Russian).

4. Startseva, A. N. (2024). Funktsional'nye osobennosti idiomaticheskikh vyrazhenii sovremennogo angliiskogo yazyka. In *Sila znanii: ob"edinenie umov i resursov: Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Sterlitamak*, 89. (in Russian).

Поступила в редакцию
05.12.2025 г.

Принята к публикации
14.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Бердибекова М. Б. Культурные различия в идиоматических выражениях чувств в кыргызском, английском языках // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 674-678. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/81>

Cite as (APA):

Berdibekova M. (2026). Cultural Differences in Idiomatic Expressions of Feelings in Kyrgyz and English. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 674-678. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/81>

УДК 398

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/82>

ЖАНРОВАЯ ПРИРОДА И ИСТОРИЧЕСКАЯ СУДЬБА КЫРГЫЗСКИХ СКОРБНЫХ ПЕСЕН (КОШОК)

©*Курманалиева Г. Ж.*, SPIN-код: 2608-4687, Джалал-Абадский государственный университет им. Б. Осмонова, г. Таш-Кумыр, Кыргызстан, gulnur2379@mail.ru

THE GENRE NATURE AND HISTORICAL DESTINY OF THE KYRGYZ LAMENT SONGS (KOSHOK)

©*Kurmanalieva G.*, SPIN-code: 2608-4687, Jalal-Abad State University named after B. Osmonov, Tash-Kumyr, Kyrgyzstan, gulnur2379@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена жанровой природе и художественно-функциональным особенностям траурных и сновиденческих песен (кошок жана түштүк ырлар) в структуре кыргызского устного народного творчества и в эпосе «Манас». Опираясь на научные исследования З. Бектенова, Т. Байжиева, З. Кыдырбаевой, С. Мусаевой, Ж. Таштемирова и других фольклористов, в работе рассматриваются исторические истоки жанра кошока, его семантическое содержание, композиционная структура и роль в традиционной культуре кыргызов. Траурные песни представляют собой один из древнейших и наиболее устойчивых жанров фольклора, отражающий мировоззрение народа, понимание жизни, смерти, судьбы и нравственных идеалов. Особое внимание уделено художественным средствам, формирующим образ умершего: гиперболе, символическим, сравнением с тотемическими и мифологическими образами (тигр, ястреб, тулпар), а также специфическому ритму и мелодике траура. Показано, что кошок выполняет как эмоционально-выразительную, так и воспитательную функцию, обращённую к потомкам, родственникам и обществу. Анализируются также поэтика песен-сновидений — сна богатого Якуба и сна героя Алмамбета — как самостоятельных эпических мотивов, раскрывающих внутреннюю трагедию личности, связь судьбы индивида с судьбой народа. Подчёркивается, что песни скорби и мечты углубляют смысловую структуру эпоса «Манас», усиливают психологизм и расширяют художественное пространство произведения. В итоге делается вывод, что траурные и сновиденческие песни занимают ключевое место в системе кыргызского фольклора, сохранив свою жанровую традицию от Орхоно-Енисейских памятников до современности.

Abstract. The article explores the genre nature and artistic-functional features of mourning and dream songs (koşok and dream-related lyrical forms) within Kyrgyz oral folklore and the epic “Manas.” Drawing on the research of Z. Bektenov, T. Baizhiev, Z. Kydyrbaeva, S. Musaeva, Zh. Tashtemirov, and other folklorists, the study examines the historical origins of the koşok genre, its semantic content, compositional structure, and its role in the traditional worldview of the Kyrgyz people. Mourning songs are identified as one of the oldest and most enduring genres of folklore, reflecting the people’s understanding of life, death, fate, and moral values. The article pays special attention to artistic devices used to shape the image of the deceased: hyperbole, symbolism, comparisons with totemic and mythological figures (tiger, hawk, tulpar), as well as the specific rhythm and melody inherent to mourning. It is shown that the koşok performs both expressive-emotional and educational functions, addressing descendants, relatives, and society as a whole. The study also analyzes the poetics of dream songs — the dream of the wealthy Yakub and the dream of the hero Almambet — as independent epic motifs that reveal the inner world of the characters, their

personal tragedy, and the connection between individual fate and the fate of the nation. It is emphasized that songs of sorrow and dreams deepen the semantic structure of the “Manas” epic, strengthen psychological expressiveness, and broaden its artistic space. The article concludes that mourning and dream songs occupy a key place in the system of Kyrgyz folklore, preserving their genre traditions from the ancient Orkhon-Enisei inscriptions to the present day

Ключевые слова: кошок, кыргызский фольклор, жанровая природа, поэтика, Орхон–Енисей, Кет-Бука, Токтогул, историческая память, устное творчество.

Keywords: koshok, Kyrgyz folklore, genre characteristics, poetic structure, Orkhon–Enisei inscriptions, Ket-Buka, Toktogul, historical memory, oral tradition.

Кыргызский народ, как и все народы мира, является одной из стран, обладающих богатой сокровищницей устного народного творчества. Произведения всех жанров фольклора очень развиты и у нашего народа. Такой характерный признак народного художественного наследия был отмечен великими учеными прошлого века, одними из первых исследовавшими фольклорные произведения кыргызов Ч. Валиханов, В. В. Радловы же показали это точно. Действительно, все группы устного народного творчества – и эпические, и лирические, и дидактические – широко представлены в художественной сокровищнице кыргызского народа. Правда, в нашем фольклоре существуют различные лирические (трудовые песни, обрядовые песни, бытовые песни), дидактические (пословицы, поговорки, загадки, песни-наставления и т.д.) жанры. наряду с произведениями созданы и эпические произведения (легенды, басни, сказки, эпосы) в значительно большем количестве по сравнению с другими народами. И такое свойство, и эту особенность в нашем народном устном творчестве наши ученые отмечали единодушно.

Общеизвестно, что песни о мечтах и трауре в народном фольклоре являются жанрами, относящимися к обрядовым (траурным) и бытовым (мечтательным) песням в группе лирических песен, и каждый из них имеет свои отличия. Об этом говорят ученые-фольклористы. Можно сказать, что и байжиевы в своих работах по классификации устного народного творчества достаточно сконцентрировались на песнях мечты и скорби. Тем не менее, несмотря на то, сколько место и художественная функция песен о сне и трауре в художественной структуре великого эпоса до сих пор не исследованы полностью и в достаточной степени на основе конкретных примеров.

Что мы имеем в виду под плачем (кошок)? Этому З. Бектенов и Т. Байжиев в своей книге «Кыргызская литература» мы оплакиваем печальную песню, которая произносится с внутренним чувством в смысле сожаления, горения [1].

Траур разделен на две части. Траур — это один из жанров народного устного творчества. Он есть в большинстве стран мира. В кыргызском фольклоре траур был распространенным жанром до Октябрьской революции. В Кыргызстане его чаще всего выпускают женщины-скорбящие. В нем рассказывается о горе, мечтах, словах храбрости, наставлениях друг другу близких умершего, вспоминаются добродетели умершего при жизни. Есть даже лучшие образцы плача, созданные известными поэтами.

В соответствии с жанровой природой, траурные песни чаще всего изображают бедствия, постигшие людей, случаи, когда население подвергалось воздействию солнца, в частности, они описали бесконечную потерю Из-за смерти любимых народом героев, мужей-воинов. Конечно, нельзя отрицать, что в траурных песнях также широко представлены призраки простых людей. Иначе и быть не могло. Ведь все образцы устного творчества жили в народе,

выходили из народа, и в результате включил в песню мечту - из могилы созданного им народа. В трауре, прежде всего, рассказывается о характере, мужестве, поступках покойного, о щедрости, «накормившей всю деревню», о мастерстве, мастерстве, мудрости, справедливости, о том, кто и как прожил свою жизнь, в результате чего создается единый образ умершего.

Во-вторых, в некоторой степени траурные песни также имеют свой собственный внутренний сюжет. Иногда встречаются оплакивания, которые с точки зрения объема вырастают в масштаб целого стихотворения.

В-третьих, можно сказать, что траурные песни носят воспитательный характер. В них содержатся проповеди, высказывания, адресованные близким родственникам, детям умершего с указанием его личности.

В-четвертых, траурные песни имеют свойственный только им ритм, свойственную только ему мелодию. Никому и в голову не придет сказать «Бекбекей», «Шырылдан» или колыбельные песни.

Необходимо, чтобы ритм, внутренний ритм траура соответствовали тоске, печали, безграничной утрате, а сама мелодия гармонировала со смыслом, внутренней сущностью. Даже невозможно представить песни скорби без собственного ритма, без собственной манеры выражения. Именно такие качества делают траурные песни одним из важнейших, наиболее выразительных жанров народного устного творчества.

А если учесть, что траур реально существует и в нашей сегодняшней жизни, то само собой разумеется, что произведения этого жанра являются одним из бессмертных художественных производных, выражающих подлинную народную мысль. Кроме того, скорбь переплетается с реальностью жизни, которая случается с каждым человеком. В этих песнях невозможно встретить глухонемого мальчика пенде, который не говорит душевной боли. Ведь потеря близких, людей с одной печалью-это непоколебимая реальность жизни, непреложная работа в голове каждого человека.

Вместе с тем, траурные песни широко используются и сегодня, в период расцвета реалистической письменной литературы, продолжая жить своей жизнью, давая авторам возможность высказать свое мнение, повышая динамичность повествования, раскрывая душу персонажа еще глубже. Например.: В повести Ч. Айтматова «Гульсарат», в Легенде о Найман-матери в романе «Дольше века длится день» и др.

Был создан специальный значительный труд о трауре, в котором были рассмотрены их внешнее содержание, историческое и жизненное значение, структура и т. д. Несмотря на то, что стороны еще не были проанализированы, К. Мифтаков, Б. Кебекова, А. Токомбаева, С. Жигитов есть случаи, когда такие ученые, как я, высказывают свое мнение по тому или иному вопросу. Жанровая традиция этого древнейшего жанра поэзии, в котором поется о потере, которая случается с каждым человеком из-за закона жизни, сильна. Как мы не оплакиваем почти во всех из них традиция прославлять труд умершего человека при жизни, возвеличивать его подвиг передается с помощью художественных средств. Например:

Под белой скалой,
Белый тигр сбежал из изгородь.
Пышный, как белый тигр,
Пыхтя, как белый ястреб,
Кровавый склон мертв.

Во второй строке этого оплакивания «белый тигр сбежал из-за барьер» говорится, что склон сравнивают с белым тигром, человеком, таким же грозным, как тигр, и таким же острым,

как белый ястреб. В строках «белый тигр сбежал» показано, что Белый тигр не убегает от Земли, с побегом тигра связана душа героя. Если мы посмотрим на содержание траура, то увидим печаль в жизни, то увидим закон природы, который приходит к человеку, от которого невозможно избавиться, — невозможность избежать плена смертного.

В то время как скорбящие оплакивают близкого человека из-за его близости к умершему, скорбящие, выраженные через более далекие предубеждения, часто выражаются через «у вас есть дети, которые могут продлить вашу жизнь, заменить вас, у вас есть родственники, да здравствует ваша вера, это то место, куда мы все идем, вы уходите из ложного мира в реальный мир, иди поддержи»-дает смысловые соображения. Жанр траура, занимающий самое важное место в жизни народа, как отмечалось выше, создается раньше эпоса «Манас». Ведь, где бы мы ни читали эпос «Манас», в нем должна преобладать радость и горечь, накапливаться душераздирающая грусть, которая, вспоминая прошлое, создала условия для создания эпоса «Манас». Надписи на каменных памятниках древности также свидетельствуют о раннем зарождении жанра траура, устного народного творчества. Надпись на памятнике Култегин в Орхоно-Енисейских текстах: Господь времени пишет, все люди рождены мертвыми [2].

Слово «наконечник», встречающееся в древних каменных памятниках, теперь часто называют «наконечником» или «наконечником», когда маленькие дети устали. Еще одна важная вещь, на которую следует обратить внимание, - это то, что человек не испытывает угрызений совести до смерти, как это описано на каждом памятнике. На памятнике вместо слова «умер» даны такие слова, как «кончил» или «порвал», «мало», «мало», «стал крепче», «не видел». Возьмем, к примеру, надпись на памятнике, найденном в Бегре, на странице 153 той же книги:

Я потерял свою землю, свою лошадь, свою сумку,
С Луной я потерял твою лошадь.
Я потерял своих товарищей,
сверстников изо дня в день.
Мне шестьдесят семь лет,
я потерял зрение,
Я потерял родственников на чужбине [2].

Мы также можем засвидетельствовать тот факт, что чувство доверия ко всему этому миру, которое дошло до нас, является искрой давней веры. Оплакивания, созданные после надписей на камне, часто доходят до нас в устной форме, доходят из уст в уста и не теряют своего первоначального художественного мира, сколько бы веков он ни длился. Из-за того, что он не был написан, имя человека, который его создал, будет забыто и станет легендой, как и слух о том, что он сказал: Так же, как и в случае с одним рухнувшим мостом, в связи с этим было принято решение о его сносе.

Талантливый дед Кет Бука, живший в XIII веке, силой своего таланта забрал души многих людей. Легендарный сын Чингис-хана по имени мойщик умер, и народ в отчаянии, не в силах сдержать гнева хана, Кет Бука погрузился в глубокие философские размышления о неповторимых сравнениях, которые не могли не поразить самого хана.: Как видно из вышеуказанного хода речи, «Манас» — это, конечно, траур Каныкея. Иначе и быть не могло. Ведь глава семьи, человек, который был его крестным отцом, давно ушел из жизни, его жена плакала и пела песню скорби.

Эта глубоко укоренившаяся традиция, эта извечная церемониальная традиция, не нарушенная даже в Великом эпосе, дана по своему правилу, своей ценности. Песнь, само

собой разумеется, что траур Каныкей не похож ни на чей другой траур. В этом трауре упоминаются как мысли, касающиеся самой Каныкей, так и мнения, касающиеся большинства семей, семейных устоев, а также мечты о родственных отношениях. Кошмар Каныкей в эпосе его логическая последовательность отличается качеством, соответствующим характеру жанра, а также глубиной смысла. Как видно из вышеуказанного хода речи, «Манас» — это, конечно, траур Каныкей. Иначе и быть не могло. Ведь глава семьи, человек, который был его крестным отцом, давно ушел из жизни, его жена плакала и пела песню скорби. Эта глубоко укоренившаяся традиция, эта извечная церемониальная традиция, не нарушенная даже в Великом эпосе, дана по своему правилу, своей ценности. Песнь, само собой разумеется, что траур Каныкей не похож ни на чей другой траур. В этом трауре упоминаются как мысли, касающиеся самой Каныкей, так и мнения, касающиеся большинства семей, семейных устоев, а также мечты о родственных отношениях. Кошмар каныкей в эпосе его логическая последовательность отличается качеством, соответствующим характеру жанра, а также глубиной смысла. Особое место в художественной структуре эпоса отводится песням-сновидениям. В нашей исследовании мы сосредоточились на двух образцах песен мечты. Первый из них — мечта богатого, а второй — мечта героя Алмамбета.

С другой стороны, сон Алмамбета, второй образец эпических песен о привидениях, также демонстрирует глубокую внутреннюю трагедию личности в соответствии с природой жанра. Проблемы личности и места рождения, Родины и отчизны, человека и Родины раскрываются в мечтах Алмамбета с особым трагическим ритмом.

Подводя итог, можно сказать, что в художественной структуре нашего великого эпоса «Манас» песни скорби и грез углубляют смысл эпоса, доводят образы до многообразного, многогранного состояния. Именно в этом и заключаются особые смыслы самих песен-скорбей и мечтаний, что означает самое тяжелое горе для отца.

Этот плач, записанный неизвестным персидским автором с кыпчакских степей и вошедший в сборник «Предки турок» и в летопись арабского историка Ибн-Ал-Асира, дает основание точно указать, что первоначальное ядро произведения было создано в 1227 году. По мере того, как этот траур приобретает первоначальный вид, возрастает поэтичность, рифмованность, образность его слов, он сохраняется в народе, не теряя своего веса.

В Древней воинской традиции добрый конь к душе «бегство Тулпара, самая тяжелая утрата, рассматривается наравне с потерей любимого человека, а бегство Тулпара, Сокола и человеческая душа» улетают «и» убегают, считается постоянной традицией художественной передачи утраты. Такие метафоры, как «озеро опустело», «погасла лампа», «ручей дайра засох» в этом трауре свидетельствуют о несравненном художественном могуществе поэта, величии его словесного мастерства.

Во времена, когда воинство двигалось вперед и назад, то побеждало, то побеждало, терпело много страданий, разбрасывалось, перестраивалось, горстка людей, как ладони, веками старела, не теряла своего лица, сохраняла мир искусства, который «Манас» искривлял в себе. Неясно, когда родился певец Токтогул, который воплотил в жизнь пожелания народа и превратил их в песни. Однако существуют легенды о том, что во времена правления Тимура Жаныбек якобы жил под властью хана. Предположительно, это было в 1320-х годах.

Среди народных «является Токтогулдай певец, является Толубайдай нового года» заменить на слово В памяти соответствующие настоящим птицы. Певец, не умеющий угодить, нашедший остроумное слово, заботящийся о людях и скорбящий о бедственном положении, публично воспевал белизну танцоров: Мы высохли при боге, Мы нарезали кожуру с жареной головкой. Призрак Кыргызстана ударит тебя, Ты тяжело мучил кыргызов, домок — его стихи дошли до хана и были отправлены Тимуру в Самарканд под предлогом «противодействия

религии». Он закапывает его в яму на публике, а не хоронит, чтобы люди замерзли, и бросает тело в поле, чтобы его могли съесть собаки и птицы.

Подводя итог проведённому исследованию, можно отметить, что траурные и сновиденческие песни занимают особое и устойчивое место в системе кыргызского фольклора, отражая мировоззрение народа, его историческую память и духовные ценности. Проанализированные материалы демонстрируют, что кошок, являясь древнейшим жанром, сохранил свою жанровую природу от Орхоно-Енисейских памятников до эпоса «Манас» и до наших дней, оставаясь важным художественным средством выражения коллективных чувств и нравственных идеалов. Песни-сны, в свою очередь, раскрывают внутренний мир героя, связывая личную судьбу с судьбой народа и усиливая эпическую многослойность произведения. Таким образом, оба жанра формируют целостную эстетическую систему, углубляют смысловую структуру эпоса и подтверждают высокую художественную культуру кыргызского устного наследия.

Список литературы:

1. Манас. Эпос. По варианту сына Сагынбая Орозбака. Кн. 1. Фрунзе: Кыргызстан, 1984. 834 с.
2. Абакиров К. “Золотое сокровище”, оставшееся от предков. Бишкек, 2017. 544 с.
3. Айтбаева Ш. Кыргызские народные устные произведения. Бишкек, 2015. 378 с.
4. Баймурзаев Б. Народное слово - народу. Бишкек, 2017. 340 с.

References:

1. Manas Epos (1984). Po variantu syna Sagynbaya Orozbaka. Kn. 1. Frunze. (in Russian).
2. Abakirov, K. (2017). “Zolotoe sokrovishche”, ostavsheesya ot predkov. Bishkek. (in Russian).
3. Aitbaeva, Sh. (2015). Kyrgyzskie narodnye ustnye proizvedeniya. Bishkek. (in Russian).
4. Baimurzaev, B. (2017). Narodnoe slovo - narodu. Bishkek. (in Russian).

Поступила в редакцию
06.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Курманалиева Г. Ж. Жанровая природа и историческая судьба кыргызских скорбных песен (кошок) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 679-684. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/82>

Cite as (APA):

Kurmanalieva, G. (2026). The Genre Nature and Historical Destiny of the Kyrgyz Lament Songs (Koshok). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 679-684. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/82>

УДК 811

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/83>

К ВОПРОСУ О СРЕДСТВАХ И СПОСОБАХ ВЕРБАЛИЗАЦИИ НЕВЕРБАЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПЕРСОНАЖЕЙ В РАССКАЗЕ Ч. АЙТМАТОВА «КРАСНОЕ ЯБЛОКО»

©Шерматова С. Н., ORCID: 0009-0006-8986-7947, SPIN-код: 4508-6726,
Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан, saadat_shermatova@mail.ru

ON THE QUESTION OF THE MEANS AND METHODS OF VERBALIZING THE NON-VERBAL ACTIONS OF CHARACTERS IN CHINGIZ AITMATOV'S STORY "THE RED APPLE".

©Shermatova S., ORCID: 0009-0006-8986-7947, SPIN-code: 4508-6726, Kyrgyz National
University named after Zh. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan, saadat_shermatova@mail.ru

Аннотация. Исследуются невербальные средства формирования образа персонажа в рассказе Ч. Айтматова «Красное яблоко». На материале рассказа «Красное яблоко» анализируются средства и способы вербализации неречевого поведения персонажей в произведениях Ч. Т. Айтматова. Используемые автором при формировании образа персонажа языковые и невербальные средства создают систему художественных смыслов, которая и может быть интерпретирована как авторская концепция. Задача вербализации невербальных средств в художественном тексте заключается в том, что полностью раскрыть образ персонажа, то есть описать его психологические особенности и эмоциональное состояние персонажей.

Abstract. This article examines the nonverbal means of character formation in Ch. Aitmatov's short story "The Red Apple." Using the story as a basis, it analyzes the means and methods of verbalizing the nonverbal behavior of characters in Ch. T. Aitmatov's works. The linguistic and nonverbal means used by the author to create a character's image create a system of artistic meanings that can be interpreted as the author's concept. The goal of verbalizing nonverbal means in a literary text is to fully reveal the character's image, that is, to describe their psychological characteristics and emotional state.

Ключевые слова: Ч. Айтматов, художественный текст, жест, мимика, вербальные и невербальное поведение.

Keywords: Ch. Aitmatov, artistic text, gesture, facial expressions, verbal and non-verbal behavior.

Невербальные средства коммуникации – жесты, мимика, взгляды, позы, пространственные перемещение – являются важнейшим компонентами человеческого взаимодействия. В художественной литературе они выступают как элемент скрытого психологического содержания и как самостоятельные носители смысла. В рассказе Айтматова «Красное яблоко» невербальные действие занимают ключевое место в создании эмоционального смыслового фона произведения, будучи тесно связаны с внутренним переживаниями персонажей. Воспоминания молодости связаны с главным героем лишь «положительные» невербальные средства, которые отражена искренние «чувства» Исабекова.

Айтматов в рассказе «Красное яблоко» поднимает проблему отношений между близкими людьми. Этот рассказ Ч.Айтматова заставляет каждого читателя задумываться и понять, что для нас является важным и определить жизненные ценности. Казалось бы, что тяжело все вернуть, восстановит тёплые отношения между ним и женой, но красное яблоко, символом которого является, любовь помогает вспомнить счастливые дни, проведенные с любимой женщиной.

Главный герой проходит три периода в раздумьях, о семейной жизни. Исабеков упрекает свою жену в «бабьем самолюбии». Критически оценивает свое отношение к жене, и приходит к выводу, что он недостаточно уделял времени, он понимает, что в его поступках проявлялось эгоизм. Благодаря своей дочери он вспоминает, что когда-то это женщина была любимой девушкой, что вы обычной супружеской жизни Исабеков забыл, как горячего любил Сабиру, что когда-то очень хотел подарить красное яблоко, символом которого является счастья и любовь.

Предпринята попытка описать неречевое поведение персонажей в рассказе Ч. Айтматова «Красное яблоко», который в этом аспекте ещё не были проанализированы исследователями в области языкознания. Выбор обоснован тем, что он представляет собой некую «застывшую» форму дискурса, где четко можно установить главную цель коммуникантов, ради которой они осуществляют действия для построения этого дискурса, обусловленную особенностями авторского замысла. В нем очевиден статус каждого говорящего и слушающего и задан определенный прагматичный контекст. Кроме того, диалоги персонажей художественного произведения позволяет исследовать и описать их отличия друг от друга строгих структурных терминах. Существуют возможность систематизировать редкие или значительной степени, отклоняющиеся от нормы данный или те данные которые возможно получить три помощи письменных или других записей.

В процессе работы над произведением писатель воссоздаёт особенности речевого поведения, а значит, несмотря на художественную трансформацию, основные строевые черты устного разговорного текста в целом верно отражены письменном разговорном тексте реалистической литературы. Многие исследователи считают, что художественных произведениях невербальные средства расцениваются как одно из важнейших средств формирования художественного образа персонажа, поскольку связаны с различными дополнительными характеристиками персонажей [1].

«Невербальные средства в художественном тексте играют важную эмоционально — экспрессивную роль, поскольку благодаря определенным выразительным жестом, гримасам... рисуется яркая запоминающаяся картина поведения персонажей в процессе коммуникативного акта» [1].

Цель исследования — изучить какими языковыми средствами создаются описание паралингвистических действий адресата в рассказе Ч Айтматова «Красное яблоко».

Несмотря на то, что в настоящее время существует очень много исследовательских работ, посвященных описанию невербальных средств в художественном произведении, проза русскоязычных писателей Кыргызстана в данном аспекте не анализировалась. В этом и заключается актуальность в данной статьи. В художественных произведениях посредством описания невербальных средств передаются эмоциональное состояния героев, их национальное и индивидуальные особенности, а также психологическая характеристика. В статье Маякина М. А. «Фразеологические единицы, описывающие невербальное поведение человека, как компонент развития. Языковой и общекультурной компетенций» отмечает, что описание невербальной коммуникаций в художественном тексте непосредственно связано с коммуникативными процессом. Анализ структуры художественного текста не может

учитывать подобные явления прежде всего выражения психологического состояния и чувств персонажей произведения [2].

Исследователи разных областей науки: психологии, социологии и другие нередко прибегают к примерам из художественного текста, чтобы описать это положение. Эмоции художественной тексте наблюдаются не прямо, а через специфические языковые знаки, которые материальны, наблюдаемы и служат для манифестации эмоций [3].

В произведениях Ч. Айтматова невербальные детали всегда имеют важное значение. Они отражают: эмоциональное состояние персонажа, его отношения к другим героям, культурный и нравственный контекст, скрытые слои психологического конфликта.

В «Красном яблоке» невербальные действия используется автором для раскрытия внутреннего мира героини, эмоциональность напряженности сюжета и выражения лирического настроения. Айтматов прибегает к нескольким основным способом текстовой фиксации невербальных проявлений. Описание жестов и телодвижений (жесты используются как прямые показатели эмоционального состояния, часто они передают то, что персонаж не может или не хочет сказать словами). Передача мимики и выражение лица Айтматов подробно описывает: изменение взгляда; улыбки; напряжений губ; опускание или поднятие глаз. Пространственные перемещения. Позиция персонажа в пространстве, его движения по локации выражают внутренние процессы — сомнение, решимость покорность или напряжение. Паузы, молчание, недосказанность. Молчания — одно из центральных вербальных средств у Айтматова. Молчание героини в «Красном яблоке» наполнено смыслом и часто говорит больше, чем слова. Взаимодействие с предметным миром. Предметы в рассказе — символы эмоционального состояния. Красное яблоко само выступает невербальным знаками выражает: ожидание, нежность, память, мечту, внутреннее пробуждение чувств.

Функции вербализации невербальных действий (психологизация повествования через невербальные действия Айтматов передаёт тончайшие эмоции персонажей не прибегая к прямому описанию чувств; символизация). Невербальные детали несут символическую нагрузку — жесты и взгляды приобретают метафорический смысл. Развития сюжета (некоторые события в рассказе происходят именно из невербального взаимодействие персонажей (взгляд, пауза, жест). Создание этнокультурного контекста манера поведения персонажей отражает традиции кыргызской культуры (уважение, скромность, проявление чувств через невербальные формы). Семиотическая природа невербальных действий. Семиотический анализ показывает, что каждое невербальное действие является знаком, несущим скрытый смысл. Айтматов «переводит» эти знаки словесную форму — вербализует их, создавая многослойную структуру повествования. В рассказе Айтматов использует невербальные средства при описании отношений между близкими людьми (между Исабековым и Сабирой). Автор рассказе описывая счастливые минуты совместной жизни, чаще всего использует взгляд, глаза. Например счастливые глаза, засветилась карими золотинками её широко раскрытие глаза [4].

В душе главного героя — Исабекова просыпаются самые светлые воспоминания о знакомстве с женой, о совместной жизни с Сабирой. «пьяный от радости пережитого волнения, и дрожащей рукой придерживал под столом своё заветное красное яблоко» [4].

«Исабеков почувствовал себя оглушенным ударами собственного сердца» — при описании Сабиры автор использует также невербальные средства как например раздраженно проговорила она и не оглаживаясь быстро замечало прочь [4].

Когда она шла по улице и прохождение задерживали на ней взгляд [4]. Из приведенных выше примеров, мы видим, что Ч.Айтматов при создании образа персонажа особенное

внимание обращает на зрительный контакт с целью описания внутреннего состояния человека на тот момент, также наблюдается множество описаний взглядов главных героев.

Невербальные действие в рассказе Ч. Айтматова «Красное яблоко» представляет собой важный художественный инструмент. И вербализация позволяет автору: передать сложное внутреннее состояние персонажей; сохранить эмоциональную глубину повествования; использовать символический язык жестов пауз и взглядов; построить поэтическое пространство насыщенное психологическими оттенками. Айтматов мастерски превращает невербальные детали в словесные образы, благодаря чему текст насыщается многозначностью и выразительностью. Таким образом, анализ показывает, что система невербальных знаков в прозе Айтматова выступает, важным инструментом художественной выразительности, усиливая психологизм и повышая эмоциональную насыщенность повествования.

Список литературы:

1. Качанчук Т. Е. Роль неязыковых средств коммуникации в организации экспрессивности художественного текста // Грани познания. 2013. №5. С. 135-142.
2. Маякина М. А. Фразеологические единицы, описывающие невербальное поведение человека, как компонент развития языковой и общекультурной компетенции // Вестник Челябинского государственного университета. 2011. №33. С. 248-250.
3. Шаховский В. И. Что такое лингвистика эмоций // Мир лингвистики и коммуникации: электронный научный журнал. 2008. №12. С. 22-30.
4. Айтматов Ч. Красное яблоко: рассказы. Фрунзе: Мектеп, 1985. 155 с.

References:

1. Kachanchuk, T. E. (2013). Rol' neyazykovykh sredstv kommunikatsii v organizatsii ekspressivnosti khudozhestvennogo teksta. *Grani poznaniya*, (5), 135-142. (in Russian).
2. Mayakina, M. A. (2011). Frazheologicheskie edinitsey, opisyyvayushchie neverbal'noe povedenie cheloveka, kak komponent razvitiya yazykovoi i obshchekul'turnoi kompetentsii. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta*, (33), 248-250. (in Russian).
3. Shakhovskii, V. I. (2008). Chto takoe lingvistika emotsii. *Mir lingvistiki i kommunikatsii: elektronnyi nauchnyi zhurnal*, (12), 22-30. (in Russian).
4. Aitmatov, Ch. (1985). Krasnoe yabloko: rasskazy. Frunze. (in Russian).

Поступила в редакцию
30.12.2025 г.

Принята к публикации
11.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Шерматова С. Н. К вопросу о средствах и способах вербализации невербальных действий персонажей в рассказе Ч. Айтматова «Красное яблоко» // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 685-688. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/83>

Cite as (APA):

Shermatova, S. (2026). On the Question of the Means and Methods of Verbalizing the Non-Verbal Actions of Characters in Chingiz Aitmatov's Story "The Red Apple". *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 685-688. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/83>

УДК 81'25

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/84>

**ПЕРЕВОД АНГЛИЙСКИХ ИДИОМ, ВЫРАЖАЮЩИХ ЭМОЦИИ ЧЕЛОВЕКА
(на материале художественных текстов)**

©*Бердибекова М. Б., Международный медицинский университет Авиценна, г. Бишкек,
Кыргызстан, desire_meku@mail.ru*

**TRANSLATION OF ENGLISH IDIOMS EXPRESSING HUMAN EMOTIONS
(based on literary texts)**

©*Berdibekova M., Avicenna International Medical University,
Bishkek, Kyrgyzstan, desire_meku@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматриваются особенности перевода английских идиом, выражающих эмоциональные состояния человека, на кыргызский язык. Эмоциональные идиомы представляют собой сложный объект перевода, поскольку они отражают национально-культурную специфику языковой картины мира. Цель исследования заключается в выявлении основных способов передачи английских эмоциональных идиом в кыргызском языке на материале художественных текстов. В ходе анализа установлено, что наиболее продуктивными способами перевода являются фразеологический эквивалент, описательный перевод и семантическая замена. Полученные результаты могут быть использованы в практике художественного перевода и в курсах переводоведения.

Abstract. This article examines the specifics of translating English idioms expressing emotional states into Kyrgyz. Emotional idioms are complex objects of translation, as they reflect the national and cultural specifics of the linguistic worldview. The aim of the study is to identify the main methods of conveying English emotional idioms in Kyrgyz using literary texts. The analysis revealed that the most productive translation methods are phraseological equivalents, descriptive translation, and semantic substitution. The obtained results can be used in literary translation practice and in translation studies courses.

Ключевые слова: идиома, фразеологизм, эмоции, художественный текст, перевод, английский язык, кыргызский язык.

Keywords: idiom, phraseological unit, emotion, literary text, translation, English, Kyrgyz.

В условиях глобализации и активного межкультурного взаимодействия особую актуальность приобретает проблема адекватного перевода фразеологических единиц, в том числе идиом, выражающих эмоциональные состояния человека. Эмоции занимают важное место в языковой картине мира, а их вербализация нередко осуществляется посредством устойчивых выражений, не поддающихся буквальному переводу. ...Исследование эмоций с лингвистической точки зрения хотя и является еще молодой отраслью, но уже позволило добиться пополнения теоретической и практической базы знаний. В последнее время особое внимание уделяется изучению способов выражения эмоций и их национально-культурных особенностей в разных языках... [1].

...Использование современных технологий: в современном мире широко применяются различные информационные и коммуникационные технологии в обучении, которые позволяют

сделать процесс изучения иностранного языка более интересным и эффективным. Межкультурное обучение: при изучении неродного языка также важно уделять внимание межкультурным аспектам, чтобы студенты понимали не только языковые особенности, но и культурные различия и особенности страны, чей язык они изучают... [2].

Английские идиомы, передающие чувства и эмоции человека, отличаются образностью, экспрессивностью и национально-культурной обусловленностью, что создаёт значительные трудности при их переводе на кыргызский язык. В связи с этим возникает необходимость изучения способов и приёмов передачи эмоциональных идиом с учётом семантических и культурных особенностей обоих языков.

В английском языке показательными являются фразеологические единицы, выражающие чувство радости и содержащие ключевое слово *joy*. К примеру, *jump for joy* обозначает сильное эмоциональное возбуждение от радости, *make joy* передаёт значение получения удовольствия, а *give somebody joy* используется для выражения пожелания удачи или позитивного отношения к адресату. В кыргызском языке аналогичными выражениями могут служить: «абдан кубануу» (эквивалент *jump for joy*), «кубаныч алуу» (эквивалент *make joy*), «кимдирге кубаныч тартуулоо» (эквивалент *give somebody joy*), что позволяет сохранить эмоциональный и семантический компонент исходной идиомы.

Эмоциональное состояние отчаяния в английском языке выражается фразеологическими единицами с доминирующим словом *despair*. Например, *fall into despair* обозначает впадение в отчаяние, *be in the depths of despair* — состояние крайней печали или безысходности, а *reduce to despair* — доведение кого-либо до отчаянного состояния. В кыргызском языке этому соответствуют выражения «кайгырга батуу» (эквивалент *fall into despair*), «чексиз кайгыга чөмүлүү» (эквивалент *be in the depths of despair*), «кайгырга жеткирүү» (эквивалент *reduce to despair*). При этом ключевые слова *joy* и *despair* сохраняют своё смысловое и эмоциональное ядро, что обеспечивает адекватную передачу эмоциональной окраски при переводе.

Культурные различия в идиоматических выражениях чувств в кыргызском и английском языках проявляются в образах и метафорах, которые отражают национальные особенности восприятия и проявления эмоций ... [3].

Цель исследования - выявить основные способы перевода английских идиом, выражающих эмоции человека, на кыргызский язык.

Основываясь на том, как выражаются «концепты», когнитивные лингвисты, лингвисты и культурологи отмечают, что оно воплощает в себе: 1) корень слова (например, the root of the word (И. Зиновьева, 2003); 2) само слово (А.С. Аскольдов); 3) готовые лексемы, словосочетания, свободные обороты, синтаксическую структуру, текст (И. Камардинова); 4) весь комплекс языковых и невербальных средств (В.И. Карасик); 5) всё, что вы знаете об объекте (В.Н. Телия, К. Зулпукаров) и т. д... [4].

Задачи исследования: рассмотреть теоретические основы изучения идиом и эмоциональной лексики. Решение данной задачи предполагает обращение к трудам отечественных и зарубежных лингвистов, посвящённых проблемам фразеологии и эмотивной лингвистики. В рамках исследования уточняется понятие *идиомы* как устойчивой фразеологической единицы с целостным, неделимым значением, не выводимым из значений её компонентов. Анализируются основные признаки идиом: устойчивость, воспроизводимость, образность и экспрессивность. Особое внимание уделяется изучению эмоциональной лексики как средства вербализации чувств и эмоциональных состояний человека. Рассматриваются подходы к классификации эмоций в языке, а также роль идиом в передаче эмоционально-оценочного компонента высказывания. Теоретическая база исследования опирается на положения переводоведения, согласно которым при переводе

идиом необходимо учитывать не только семантическое значение, но и эмоционально-экспрессивную нагрузку.

Классифицировать английские идиомы по видам эмоций. Выполнение данной задачи связано с систематизацией фактического языкового материала. Английские идиомы, отобранные из художественных текстов, классифицируются по типу выражаемых эмоций. В исследовании выделяются основные эмоциональные группы, такие как положительные эмоции (радость, удовлетворение, восторг), отрицательные эмоции (страх, гнев, печаль), а также смешанные и интенсивные эмоциональные состояния. Такая классификация позволяет выявить частотность употребления определённых эмоциональных идиом в художественных текстах, а также установить, какие эмоции наиболее часто выражаются идиоматическими средствами. Кроме того, систематизация идиом по видам эмоций создаёт основу для дальнейшего анализа их перевода на кыргызский язык.

Проанализировать способы их передачи в кыргызском языке на материале художественных текстов. Решение данной задачи предполагает сопоставительный анализ английских идиом и способов их перевода на кыргызский язык. На материале художественных текстов рассматриваются основные переводческие приёмы, применяемые при передаче эмоциональных идиом: использование фразеологического эквивалента, описательный перевод, семантическая замена, а также нейтрализация эмоционального компонента.

Каждый способ перевода анализируется с точки зрения сохранения смыслового содержания и эмоциональной выразительности исходной идиомы. Особое внимание уделяется случаям, когда переводчик вынужден жертвовать образностью ради понятности текста. Анализ позволяет выявить наиболее продуктивные способы перевода эмоциональных идиом и определить факторы, влияющие на выбор переводческой стратегии.

В лингвистике идиомы рассматриваются как устойчивые словосочетания, значение которых не выводится из значений входящих в них компонентов. По мнению В.В. Виноградова, фразеологические единицы отличаются семантической целостностью и воспроизводимостью.

Эмоции как объект лингвистического исследования изучаются в рамках эмотивной лингвистики. Языковые средства выражения эмоций включают лексику, фразеологию, интонацию и контекст. Идиомы, выражающие эмоции, обладают высокой степенью экспрессивности и выполняют важную стилистическую функцию в художественных текстах. При переводе эмоциональных идиом переводчик сталкивается с необходимостью сохранения не только смыслового содержания, но и эмоционально-оценочного компонента высказывания, что требует использования различных переводческих стратегий. В английском языке грамматические конструкции отличаются от кыргызского. Например, в английском языке порядок расположения предложения, формы времени различаются [5].

Анализ перевода английских эмоциональных идиом. Материалом исследования послужили английские художественные тексты и их переводы на кыргызский язык. В ходе анализа были выделены следующие основные способы перевода. Материалом исследования послужили английские художественные тексты и их переводы на кыргызский язык. В ходе анализа были рассмотрены идиомы, выражающие различные эмоциональные состояния человека, такие как радость, страх, гнев и печаль. Установлено, что при переводе эмоциональных идиом переводчики чаще всего используют фразеологический эквивалент и описательный перевод, что позволяет сохранить основное значение и эмоциональную направленность высказывания. В случаях отсутствия прямого эквивалента в кыргызском языке применяется семантическая замена или нейтрализация эмоционального компонента, что может приводить к частичной утрате образности исходного выражения. Анализ показал, что

успешность перевода эмоциональных идиом во многом зависит от контекста художественного произведения и культурной обусловленности фразеологической единицы.

Богатейшими возможностями для передачи эмоционального и оценочного отношения человека к окружающим его сущностям и явлениям обладают фразеологические единицы [6].

1. Перевод с использованием фразеологического эквивалента. Данный способ предполагает использование в кыргызском языке устойчивого выражения, близкого по значению и эмоциональной окраске. Пример: *to be on cloud nine* — абдан бактылуу болуу (испытать сильную радость, счастье). В данном случае достигается полная передача эмоционального состояния героя без потери экспрессии.

2. Описательный перевод. Описательный перевод применяется при отсутствии фразеологического эквивалента в языке перевода. Пример: *to feel blue* — кайгыруу, көңүлү чөгүү. Идиома передаётся через развернутое описание эмоционального состояния, что обеспечивает понимание смысла, но снижает образность выражения.

3. Семантическая замена. При семантической замене идиома исходного языка заменяется другим образным выражением языка перевода, близким по значению. Пример: *to lose one's temper* — өзүн кармай албай калуу. Хотя образ изменяется, эмоциональное значение сохраняется.

4. Нейтрализация эмоционального компонента. В ряде случаев при переводе происходит ослабление или утрата экспрессивности. Пример: *to be scared to death* — өтө коркуу. Значение сохраняется, однако интенсивность эмоции выражена слабее.

Проведённое исследование показало, что перевод английских идиом, выражающих эмоции человека, на кыргызский язык представляет собой сложный и многоаспектный процесс. Наиболее продуктивными способами перевода являются фразеологический эквивалент и описательный перевод. При отсутствии эквивалента переводчик прибегает к семантической замене или нейтрализации эмоционального компонента.

Эмоциональные идиомы отражают национально-культурную специфику языка, поэтому их адекватная передача требует учёта контекста и культурных особенностей. Результаты исследования могут быть использованы в практике художественного перевода, а также в учебных курсах по переводоведению и межкультурной коммуникации.

Список литературы:

1. Воболевич А. А. Способы выражения эмоций в английском языке и их перевод на русский // Преподаватель XXI век. 2023. №1-2. С. 422-430.
2. 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>
3. Ташиева Н. С., Ыпышова Н. У. Лингвистические и культурные особенности речевых актов поздравления и комплимента в английском и кыргызском языках // Вестник Ошского государственного университета. 2024. №4. С. 254-260.
4. Бердибекова Б. К., Исакова А. Ж., Мадмарова Г. А. Сравнительный анализ концепта «вмур/life» в кыргызской и английской лингвокультурах // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №11. С. 537-541. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/69>
5. Мырзалымбекова А. К., Абдраева А. Т. Проблемы, возникающие при преподавании английского языка кыргызскоязычной аудитории и способы их преодоления // Вестник КГУ им. И. Арабаева. 2025. №3/2.
6. Ахмедова Ф. Эмоционально-экспрессивные особенности глагольных идиом в русском, таджикском и английских языках // Russian Journal of Linguistics. 2011. №1. С. 27-31.

References:

1. Vobolevich, A. A. (2023). Sposoby vyrazheniya emotsii v angliiskom yazyke i ikh perevod na russkii. *Prepodavatel' KhKhI vek*, (1-2), 422-430. (in Russian).
2. 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>
3. Tashieva, N. S., & Ypyshova, N. U. (2024). Lingvisticheskie i kul'turnye osobennosti rechevykh aktov pozdravleniya i komplimenta v angliiskom i kyrgyzskom yazykakh. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta*, (4), 254-260. (in Russian).
4. Berdibekova, B., Isakova, A. & Madmarova, G. (2024). A Comparative Analysis of the Concept "вмуп/life" in Kyrgyz and English Linguacultural. *Bulletin of Science and Practice*, 10(11), 537-541. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/69>
5. Myrzalymbekova, A. K., & Abdraeva, A.T. (2025). Problemy, vznikayushchie pri prepodavanii angliiskogo yazyka kyrgyzskoyazychnoi auditorii i sposoby ikh preodoleniya. *Vestnik KGU im. I. Arabaeva*, (3/2). (in Russian).
6. Akhmedova, F. (2011). Emotsional'no-ekspressivnye osobennosti glagol'nykh idiom v russkom, tadzhikskom i angliiskikh yazykakh. *Russian Journal of Linguistics*, (1), 27-31. (in Russian).

Поступила в редакцию
28.12.2025 г.

Принята к публикации
08.01.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Бердибекова М. Б. Перевод английских идиом, выражающих эмоции человека (на материале художественных текстов) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 689-693. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/84>

Cite as (APA):

Berdibekova, M. (2026). Translation of English Idioms Expressing Human Emotions (Based on Literary Texts). *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 689-693. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/84>

УДК 821.161.1-311.2:81'42:33(575.2)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/85>

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ В РОМАНЕ ЧИНГИЗА АЙТМАТОВА «КОГДА ПАДАЮТ ГОРЫ»

©**Бекмуратова Р. Т.** ORCID: 0009-0004-1238-1928, SPIN-код: 8682-4973, канд. пед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, rbekmuratova@oshsu.kg
©**Дамилова Н. А.**, ORCID: 0000-0001-6017-860X, SPIN-код: 2090-2625, Ошский
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, ndamilova@oshsu.kg
©**Джоошбекова З. Р.**, канд. пед. наук, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, zdjooszbekova@oshsu.kg

ECONOMIC CONCEPTS AND TERMS IN CHINGIZ AITMATOV'S NOVEL WHEN THE MOUNTAINS FALL

©**Bekmuratova R.**, ORCID: 0009-0004-1238-1928, SPIN- code: 8682-4973 Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, rbekmuratova@oshsu.kg
©**Damilova N.**, ORCID: 0000-0001-6017-860X, SPIN-code: 2090-2625,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, ndamilova@oshsu.kg
©**Djooszbekova Z.**, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, zdjooszbekova@oshsu.kg

Аннотация. Проводится комплексный анализ экономической терминологии и понятий, используемых в романе Чингиза Айтматова «Когда падают горы», с акцентом на их художественное и философское значение. В произведении показана трансформация духовного мира человека в эпоху социально-экономических изменений. Через судьбы персонажей исследуются ключевые экономические концепции, такие как рыночная экономика, собственность, доход, бизнес, валюта, инвестор, безработица, миграция, глобализация, рынок, торговля, конкуренция, труд, заработная плата, туризм, сельское хозяйство и природные ресурсы. Анализ позволяет выявить, каким образом экономическая тематика интегрирована в художественный и философский контекст романа.

Abstract. The article comprehensively analyzes economic terminology and concepts in Chingiza Aitmatova's novel "When the Mountains Fall", their artistic and philosophical significance. The novel examines the transformation of the spiritual world of a person in the era of socio-economic changes, and through the lives of the characters, such important economic concepts as market economy, property, income, business, currency, investor, unemployment, migration, globalization, market, trade, competition, labor, wages, tourism, agriculture and natural resources are deeply explored

Ключевые слова: экономический термин, экономические понятия, глобализация, художественный символ, философский аспект, природная катастрофа, социальная трагедия

Keywords: economic term, economic concepts, globalization, artistic symbol, philosophical aspect, natural disaster, social tragedy

В современном Кыргызстане, как и в других постсоветских государствах, после перехода к рыночной экономике в общественной жизни по-прежнему остро проявляются проблемы доминирования материальных интересов, несправедливой конкуренции, миграции населения, нерационального использования природных ресурсов и духовного кризиса. Анализ этих

процессов через художественное произведение позволяет глубже осмыслить экономическое сознание общества, нравственные ориентиры личности и влияние глобальных социально-экономических изменений. Роман Чингиза Айтматова «Когда падают горы» в художественно-философской форме раскрывает указанные проблемы и наглядно отражает глубокое содержательное и символическое значение экономических понятий и терминов. Обращение к данной теме как к объекту научного исследования обусловлено рядом факторов:

Во-первых, произведения Чингиза Айтматова занимают особое место в мировой литературе, поскольку в них органично сочетаются художественное осмысление действительности, философская глубина и отражение социально-экономических процессов, оказывающих влияние на судьбу человека.

Во-вторых, роман «Когда падают горы» демонстрирует сложную трансформацию внутреннего мира личности и общественных отношений в условиях рыночной экономики, превращая экономические термины из сугубо научных категорий в многозначные художественные образы и символы.

В-третьих, данная проблематика остается сравнительно малоизученной в трудах кыргызских литературоведов, а также в российском и тюркском научном пространстве, где экономическим аспектам творчества Чингиза Айтматова уделялось недостаточное внимание. Именно этим обуславливается актуальность настоящего исследования.

Целью настоящего исследования является выявление особенностей использования экономических терминов и понятий в романе Чингиза Айтматова «Когда падают горы», а также раскрытие их философского и социального значения. Посредством научно-аналитического подхода в статье демонстрируется тесная взаимосвязь экономического содержания произведения с реальными социально-экономическими процессами, происходящими в обществе. Работа направлена на формирование у читателей, студентов и представителей научного сообщества целостного представления об экономической терминологии как важном компоненте художественного текста, позволяющем осмыслить экономические явления через систему образов и символов в литературном произведении.

1. Роман «Когда падают горы» представляет собой художественную модель экономического и духовного кризиса современного общества.

2. Экономические термины и понятия в произведении представлены в символической форме и органично связаны с судьбами персонажей, их жизненным выбором и кризисными состояниями.

3. В романе отражены ключевые социально-экономические проблемы государств, перешедших к рыночной экономике в постсоветский период.

4. Через философские и художественные образы Чингиз Айтматов раскрывает противоречие между человеком и природой, рынком и моралью, активно используя экономическую лексику как средство художественного осмысления действительности.

5. Представленные в романе экономические процессы и явления глобализации создают условия для глубокого анализа таких общественных проблем, как социальное неравенство, богатство и бедность, конкуренция и миграция.

В процессе написания статьи были использованы текстово-аналитический, сравнительный, историко-контекстуальный и комплексный методы исследования. В рамках текстово-аналитического метода содержание романа Чингиза Айтматова «Когда падают горы» подвергалось углублённому анализу, в ходе которого были выявлены экономические термины и понятия, а также интерпретированы их значения с учётом авторского художественного и философского контекста. Сравнительный метод позволил сопоставить особенности функционирования экономической терминологии в художественном тексте, определить её

символическое наполнение и роль в раскрытии образов персонажей. Историко-контекстуальный метод был направлен на учёт социально-экономических условий периода создания романа, что дало возможность проанализировать экономические понятия в соотношении с политической и экономической реальностью соответствующей эпохи.

Материалом исследования послужил роман Чингиза Айтматова «Когда падают горы», а также труды литературоведов, философов и экономистов, посвящённые проблемам художественного осмысления социально-экономических процессов.

Чингиз Айтматов занимает особое место в истории кыргызской и мировой литературы, поскольку в своих произведениях он глубоко раскрывает внутренний мир человека, его нравственные ценности и процессы социально-экономической трансформации общества. Роман «Когда падают горы» представляет собой художественно-философское произведение, отражающее социально-экономическое состояние общества, находящегося под влиянием рыночных отношений и глобализации, в том числе реалии постсоветского Кыргызстана. Через повседневную жизнь персонажей и их внутренние диалоги автор показывает воздействие экономических процессов и терминов на психологию человека, его нравственный выбор и духовное состояние. Анализ данного произведения позволяет исследователям, аспирантам и студентам комплексно осмыслить экономические, философские и культурные проблемы современного общества.

В научной литературе по роману Чингиза Айтматова «Когда падают горы» уже предпринят ряд исследовательских подходов. Так, в статье Токоевой Г. С. «Феномен человека в романе Чингиза Айтматова „Когда падают горы“» анализируются экономические и нравственные выборы персонажей в процессе их жизнедеятельности. Автор рассматривает ситуации, в которых сельская молодёжь сталкивается с проблемой безработицы и вынуждена покидать родные места, отправляясь в город или за пределы страны в поисках источников дохода.

В романе эпизод отъезда одного из персонажей в город с целью заработка интерпретируется как проявление экономической миграции, отражающее реальные социально-экономические процессы. Кроме того, Г. С. Токоева уделяет внимание темам труда и заработной платы, подчёркивая, что герои произведения не имеют возможности получать справедливое вознаграждение за свой труд. Данный аспект, по мнению исследователя, свидетельствует об изменении морального и социального значения труда в условиях трансформации экономических отношений [1].

В статье Кабатай кызы А. «Размер абзацев в романе Чингиза Айтматова „Когда падают горы“» анализируются композиционная структура произведения и особенности функционирования в нём отдельных экономических терминов и понятий. Особое внимание автор уделяет мотиву интереса иностранных инвесторов к использованию снежного барса в целях охоты и развития туризма, что оказывает влияние на нравственный выбор персонажей и усиливает конкурентные отношения в местном сообществе.

Кроме того, в работе рассматриваются категории собственности и договорных отношений в жизни героев романа. Отмечается, что местные фермеры стремятся сохранить принадлежащие им земельные участки, однако вынуждены противостоять экономическим интересам иностранных инвесторов, что отражает конфликт между традиционным укладом жизни и рыночными механизмами [2].

В свою очередь, в статье Сатаевой Г. С. «Роман Чингиза Айтматова „Когда падают горы“ в восприятии немецких исследователей» творчество Чингиза Айтматова рассматривается в широком мировом литературном и философском контексте. Автор подчёркивает взаимосвязь превращения природных ресурсов в объект экономического интереса с углублением духовного

кризиса личности. Образ снежного барса и мотив охоты в горной местности интерпретируются как символы нравственного выбора героев и влияния процессов глобализации и рыночной экономики на традиционный образ жизни локальных сообществ [3].

В электронной публикации информационного агентства “Sputnik Кыргызстан” местные журналисты анализируют актуальность романа Чингиза Айтматова «Когда падают горы» и его экономическую символику. В статье подчёркивается, что в произведении изображена судьба человека, вынужденного адаптироваться к условиям рыночной экономики. В качестве примера приводится образ главного героя Арсена, который представлен не только как свободный и талантливый журналист, но и как профессиональный переводчик, востребованный в новых социально-экономических реалиях.

Отмечается, что брат Арсена предлагает ему работать переводчиком в фирме «Мерген», специализирующейся на организации охотничьих туров для состоятельных иностранных клиентов. Деятельность данной компании, ориентированной на получение прибыли за счёт использования природных ресурсов и развития охотничьего туризма, отражает механизмы функционирования рыночной экономики в постсоветском пространстве. Авторы публикации акцентируют внимание на противоречии между стремлением персонажей к материальной выгоде, их представлениями о частной собственности и предпринимательстве и системой духовных и нравственных ценностей. Данный конфликт интерпретируется как отражение противостояния материального и духовного начал в условиях формирования рыночных отношений [4].

Экономические термины и понятия, представленные в произведении, глубоко интерпретируются; они являются одним из ключевых элементов в раскрытии основной идеи произведения. Рыночная экономика представляет собой экономическую систему, основанную на принципах свободного обмена товарами и услугами, при которой цены формируются под воздействием спроса и предложения, а частная собственность и получение прибыли выступают основными экономическими стимулами. Роль государства в данной системе минимальна, при этом ответственность за собственное экономическое благополучие в значительной степени возлагается на самого человека.

В романе Чингиза Айтматова «Когда падают горы» принципы рыночной экономики наглядно отражены через деятельность одного из ключевых персонажей – Бектура Саманчина. В соответствии с новыми социально-экономическими условиями он создаёт фирму «Мерген», разрабатывает бизнес-планы и коммерческие предложения, направленные на успешное ведение предпринимательской деятельности. Благодаря этому в последние годы количество клиентов фирмы значительно увеличивается [5].

На фоне повествования показано тяжёлое социально-экономическое положение сельских районов, которые не смогли в полной мере адаптироваться к условиям рыночной экономики после распада советской плановой системы хозяйствования. Если ранее материальное благополучие населения обеспечивалось стабильной государственной заработной платой, то в новых условиях жизнедеятельность людей стала зависеть от торговли, скотоводства и товарообмена. Изменения затрагивают не только экономическую сферу, но и систему человеческих взаимоотношений. Деньги постепенно выходят на первый план, трансформируются нравственные ориентиры и социальные ценности. Автор подчёркивает, что внезапное внедрение рыночных механизмов привело к изменению психологии людей, их жизненных установок и философского восприятия действительности.

В романе Чингиза Айтматова «Когда падают горы» изображён период активного проникновения рыночных отношений в повседневную жизнь общества. Переход от плановой экономики к свободным рыночным механизмам сопровождается изменением роли товара,

денег и торговли, которые начинают приобретать новое социальное и философское значение. Писатель рассматривает понятие «рынок» не только как экономическую категорию или место обмена, но и как сложное социальное явление, отражающее трансформацию человеческих отношений. Рынок в романе выступает символом новой эпохи и одновременно своеобразным испытанием для духовных ценностей человека. Мысль о том, что «людям казалось, будто они торгуют не только на рынке, но и собственной жизнью», выражает философское осмысление Айтматовым сущности рыночных отношений, в которых материальная выгода нередко начинает доминировать над нравственными ориентирами.

Прибыль (доход) определяется как совокупная сумма денежных средств, получаемых предприятием или частным лицом за определённый период в результате продажи товаров, оказания услуг или осуществления иных видов деятельности. Прибыль представляет собой чистый экономический результат, достигаемый за счёт вложения ресурсов в производство или торговлю и получения добавочной стоимости, превышающей понесённые издержки. В романе стремление к получению прибыли ярко проявляется в деятельности Бектура Саманчина, связанной с организацией охотничьего бизнеса. Он подробно разъясняет, что «начиная с лицензий, бизнес-плана и путей его развития и, самое главное, разрешений на отстрел барсов — всё, включая доходы, налоги и прочее, было чётко предусмотрено». Кроме того, жители села Туук-Жар получают доход, обслуживая иностранных туристов, что отражает вовлечение сельского населения в рыночные экономические отношения.

Вместе с тем роман демонстрирует острый конфликт между людьми, ориентированными на получение прибыли, и теми, кто стремится сохранить духовные ценности и традиционные моральные установки. Таким образом, экономические категории в произведении приобретают не только прикладное, но и глубокое философское содержание.

Труд представляет собой деятельность человека, направленную на создание материальных и духовных ценностей посредством физических и интеллектуальных усилий. В экономике труд выступает основным источником дохода и важнейшим фактором общественного развития. В романе Чингиза Айтматова герои преимущественно живут за счёт ручного труда, ухода за скотом и охоты. Однако в условиях рыночной экономики ценность их труда становится нестабильной: в один период она может быть высокой, в другой — резко снижаться, что ставит человека в уязвимое социальное положение. Автор критически осмысливает новое общество, в котором утрачивается традиционное понимание ценности труда. Для Чингиза Айтматова труд является основой гармоничного сосуществования человека с природой и обществом. Он рассматривает труд не только как средство материального обогащения, но и как процесс нравственного очищения личности, выполнения ею своего общественного долга и сохранения духовных основ жизни.

Заработная плата определяется как основное денежное вознаграждение за выполненный труд и выступает важнейшим показателем социальной стабильности и безопасности. В переходный период после распада советской системы, вследствие ослабления государственного бюджета, работники бюджетной сферы — учителя, врачи, библиотекари и государственные служащие — зачастую оставались без регулярной заработной платы и сталкивались с серьёзными социальными трудностями. Вынужденное обращение к рынку становилось для них единственным способом обеспечения повседневного существования. В романе отсутствие стабильной заработной платы символизирует разрушение прежней социальной структуры. Так, один из персонажей произведения, Элес, окончив педагогический институт и работая библиотекарем, после распада Союза оказывается в ситуации приватизации библиотеки, где его заработная плата составляет лишь пятнадцать долларов.

Вследствие этого он вынужден заняться торговлей, что свидетельствует о потере профессиональной идентичности и социальной защищённости.

Аналогичную судьбу переживает и другой герой романа – Саксаң Саксагай, который из-за низкой заработной платы оставляет преподавательскую деятельность, в течение двух лет безуспешно занимается перевозкой товаров на рынке, а затем переходит к коневодству как более устойчивому источнику дохода. Эти образы подчёркивают социальную нестабильность переходного периода и драматические последствия экономических преобразований для судьбы человека.

Безработица – это социально-экономическое явление, характеризующееся отсутствием рабочих мест в экономической системе, вследствие чего трудоспособное население не имеет возможности трудоустройства. В сельской местности данная проблема проявляется особенно остро: заводы и фабрики прекращают деятельность, рабочие места исчезают, а молодёжь оказывается неспособной обеспечить материальное благополучие своих семей. С каждым годом уровень безработицы возрастает, что отражает общую социально-экономическую трагедию постсоветских государств. В последнем романе Чингиза Айтматова безработица изображается не только как экономическая категория, но и как проявление глубокого духовного кризиса, разрушающего человеческие судьбы, трансформирующего нравственные ценности и усиливающего социальное неравенство. Образы Саксаң Саксагая и Ташафгана выступают символами жестокой рыночной экономики и криминального капитала. Эти персонажи, оказавшись в условиях безработицы или движимые жадной наживы, переступают моральные границы. Безработица и бедность подталкивают их к поиску быстрых и аморальных путей обогащения, что в конечном итоге приводит даже к вовлечению Арсена Саманчина в похищение арабских принцев.

Миграция рассматривается как процесс переезда в другой регион или страну в поисках работы, дохода и более благоприятных условий жизни. В романе подчёркивается, что многие молодые люди из сельской местности вынуждены уезжать в города или за границу, преимущественно в Россию, в результате чего в деревнях остаются в основном пожилые люди. Это приводит к распаду семей, увеличению числа детей, растущих без родителей, и ослаблению традиционных социальных связей. Айтматов раскрывает миграцию не только как экономическое явление, но и как социальную и нравственную трагедию. В произведении показано, что Элес и женщины, вместе с ним занимающиеся торговлей, также оставили свои семьи и детей, находясь в состоянии постоянной миграции и социальной нестабильности.

Торговля как экономическая категория включает процессы обмена товарами и услугами, а также куплю-продажу, являясь фундаментальной формой хозяйственной деятельности. В романе торговля выступает одной из основных движущих сил рыночной экономики и важнейшим элементом формирования новых общественных отношений. Предмет торговли в произведении охватывает широкий спектр: от материальных товаров (продукция животноводства — молоко, мясо, шкуры и др.) до нематериальных активов, в частности услуг, связанных с туризмом. Сельскохозяйственный сектор и деревенская жизнь в целом оказываются полностью интегрированными в торгово-рыночные механизмы. Торговля в романе рассматривается как значимый экономический и социальный инструмент регулирования общественных отношений. Образ Элеса представлен как образ торговца, занимающегося оптовой торговлей. Так, Арсен во время одной из встреч сообщает, что торговый партнёр Элеса – Зейнеп – приглашает его в Саратов, где планирует организовать поставку дефицитных товаров с последующей оптовой продажей в Олуя-Ате. Данный эпизод иллюстрирует включённость персонажей в транснациональные торговые связи и зависимость их жизненных стратегий от рыночных механизмов.

В романе Чингиза Айтматова писатель мастерски отображает явления оптовой торговли и перекупщичества, которые возникли в условиях новой экономической эпохи. Эти понятия не только характеризуют экономическую сферу, но и отражают трансформацию морального состояния общества и изменения жизненных ориентиров людей. Оптовая торговля, являясь экономически выгодным инструментом, в произведении часто рассматривается критически, особенно в случаях, когда она сопровождается несправедливым накоплением богатства или чрезмерной эксплуатацией природных ресурсов. Перекупщичество, в свою очередь, представлено как символ духовной бедности общества, когда некоторые герои готовы продать всё ради прибыли, утрачивая моральные и этические ориентиры. Через данные образы Айтматов подчёркивает: «Если экономическая выгода ведёт к духовным потерям, такая экономика приводит человечество к разрушению».

Спрос определяется как потребность и способность потребителей приобретать определённый товар или услугу. В соответствии с рыночными законами, стоимость туристических и других услуг колеблется в зависимости от уровня спроса. Герои романа, исходя из прагматичной точки зрения, строят свои ежедневные финансовые и экономические решения с учётом динамики спроса, что напрямую влияет на устойчивость деревенской жизни и жизненные стратегии персонажей. Так, в произведении Элес и Арсен отмечают: «На сельскохозяйственную продукцию и продукты животноводства нет спроса, поэтому деревня погрузилась в бедность, безработица усилилась. В такой трудный период фирма „Мерген“ решает многое, люди это знают, у неё сильная реклама, и главное — здесь есть работа, есть заработная плата». Герои также подчёркивают важность информации о деятельности Бектурага: кто в курсе, тот пользуется возможностями, а кто не знает, тот остаётся в стороне. Эти примеры демонстрируют, как рыночные механизмы и колебания спроса формируют экономическое и социальное поведение населения.

Конкуренция является одним из основных принципов рыночной экономики. Она представляет собой непрерывную борьбу различных хозяйствующих субъектов за прибыль, управление ресурсами и привлечение клиентов. В романе Чингиза Айтматова «Когда падают горы» конкуренция проявляется как между иностранными охотниками, так и местными предпринимателями, которые стремятся использовать природные и экономические ресурсы в своих интересах. При этом конкуренция носит не только экономический, но и моральный характер. Персонажи по-разному воспринимают её: для Ташафгана конкуренция — это способ быстро разбогатеть, тогда как для Арсена она представляет собой системное развитие производства, включающее технологии, трудовые ресурсы и организацию процессов: «Конкуренция начинается с производства, там есть и технологии, и рабочая сила. Чтобы не отставать, он организует развитие» [5].

Бизнес-план рассматривается как основная деятельность, направленная на получение прибыли и являющаяся ключевой формой рыночной экономики. Бизнес в экономическом и социальном аспектах представляет собой процесс, в рамках которого с использованием ресурсов — капитала, труда и знаний — производится товар или услуга и реализуется на рынке. Цель бизнеса — получение прибыли и удовлетворение потребностей общества. Для одних бизнес становится возможностью самореализации, для других — источником рисков и потерь [6].

В романе Бектур Саманчин превращает охоту в бизнес, привлекая туристов со всех уголков страны и обеспечивая жителей села Туюк-Жар рабочими местами. Арсен Саманчин оценивает Бектура как грамотного предпринимателя: «... он освоил искусство охотничьего бизнеса и организовал работу так, чтобы она велась круглый год. Аркары и кулжи, козы и

козлы, медведи, хищные и ловкие птицы – по мере необходимости начинается охота. Теперь снежный барс стал крупным бизнесом, приносящим прибыль» (Ч. Айтматов). [5].

Таким образом, Айтматов демонстрирует, что успешный бизнес требует не только экономических знаний, но и стратегического планирования, организационных навыков и этического подхода к использованию ресурсов. В целом, «План Яабарса» в романе Чингиза Айтматова оказал значительное влияние на социально-экономическое положение села Туюк-Жар. Для активного участия в проекте и повышения социального уровня население деревни было полностью мобилизовано для работы в сфере обслуживания (сервисного сектора).

Эта инициатива положительно сказалась на экономических показателях села: большинство жителей получили занятость, и в деревне не наблюдалось людей с социальным статусом «бедных»; общее настроение населения характеризовалось ожиданием высоких финансовых доходов, каждый житель проявлял предпринимательскую активность. Местное сообщество чётко определило основной источник и механизм получения финансового дохода. В качестве источника внешних инвестиций рассматривался приезд охотничьих туристов из арабских стран, являющихся клиентами проекта. Размер финансовой прибыли напрямую зависел от успешности охоты и щедрости туристов.

В экономической модели проекта интенсивность использования биологических ресурсов, конкретно снежного барса (Яабарса), рассматривалась как ключевой фактор, определяющий объём финансовых поступлений в деревню. При этом популяция Яабарсов не могла адекватно оценить последствия эксплуатации и её влияние на своё будущее; герои романа не предвидели возможную экологическую угрозу и долгосрочные последствия вмешательства человека в природу.

Инвестор – это физическое или юридическое лицо, вкладывающее капитал в проект или предприятие с целью получения прибыли в будущем. В романе Чингиза Айтматова иностранные охотники выступают в роли инвесторов, привнося финансовые ресурсы в деревенский район. При этом они ставят некоторых местных жителей в экономическую зависимость. Хотя с первого взгляда кажется, что инвестиции направлены на развитие горных ресурсов, их истинная цель — личная выгода, а не общественное благо. Через эти образы автор критически анализирует природу инвестиционной деятельности, демонстрируя, какие виды инвестиций приносят устойчивую пользу обществу, а какие наносят вред природе или моральным ценностям.

Контракт определяется как официальный юридический документ, устанавливающий взаимные права и обязанности двух или более сторон и регулирующий условия их исполнения. Контракты служат основным механизмом стабилизации экономических и социальных отношений. В произведении заключаются охотничьи контракты между иностранными инвесторами и местными жителями, которые в последующем становятся источником конфликтов.

Сюжет романа показывает, что между фирмой «Мерген» и представителями арабских принцев был заключён предварительный договор, основным предмет которого — предоставление услуг охотничьего туризма. Руководитель фирмы Бектур Саманчин тщательно готовится к приёму и обслуживанию высокопоставленных гостей, выполняя условия контракта. Его деятельность охватывает логистику и организацию всех этапов охотничьего тура. По мнению Арсена Саманчина, комплексная подготовка Бектура направлена на полноценную реализацию проекта охотничьего бизнеса. Планирование охватывает каждую деталь – от распределения ресурсов до обслуживания клиентов, что демонстрирует высокий уровень профессионального мастерства, сопоставимый с организацией успешного бизнеса. Такая тщательная организация обеспечивает точное исполнение условий контракта и

повышает устойчивость и эффективность предприятия за счёт удовлетворения требований клиентов.

Валюта (например, доллары США, евро) является основным средством платежа в международных расчетах. В условиях международной экономической деятельности, такой как туризм, поступление иностранной валюты оказывает значительное влияние на локальный рынок. Оплата иностранными туристами в долларах может приводить к инфляционному росту цен на местные товары и услуги. Резкое изменение курса валюты, например доллара, трансформирует структуру сельской экономики и негативно отражается на покупательной способности местного населения.

Одной из ключевых проблем, отражённых в романе, является стремление героев достичь экономического богатства через незаконные действия, в частности похищение арабских принцев. План одного из персонажей, Ташафгана, предусматривал получение 20 миллионов долларов США посредством похищения, что рассматривается как тяжкое международное преступление. Арсен заранее осознаёт последствия этого плана и предупреждает, что такие действия приведут к международному политическому и юридическому конфликту и будут иметь серьёзные последствия.

Тем не менее Ташафган, руководствуясь личным стремлением к материальному обогащению и интересом к лёгким деньгам, не отказывается от идеи: «... у них в сейфах миллиарды, а нам дадут всего двадцать миллионов, один плевок», считая, что сумма в 20 миллионов долларов для него незначительна и похищение можно совершить без серьёзных последствий. Предупреждение Арсена, однако, отражает универсальные нормы международного права и вопросы политической ответственности, демонстрируя, что такой план крайне опасен и противоречит моральным и юридическим стандартам.

Особое место в романе занимает отношение к природным ресурсам. Айтматов рассматривает природу не только как экономическое богатство, но и как неотъемлемую часть внутреннего мира человека. В произведении «Когда падают горы» обрушение гор выступает не только как природная катастрофа, но и как символ падения ответственности человека перед природой и экономикой. Экономическое понимание здесь переплетается с философским: «чем больше человек использует природу для обогащения, тем больше он теряет самого себя».

Сюжетное развитие романа демонстрирует раскрытие экономических и философских аспектов через жизненные события героев. В начале произведения автор описывает традиционный уклад жизни горной деревни, где хозяйство ведётся в гармонии с природой, а труд людей тесно связан с окружающей средой. С наступлением эпохи постсоветской рыночной экономики жизнь героев и их ценностные ориентиры начинают меняться.

Социальное влияние рыночной экономики представлено в художественно-символической форме. Жизнь как в городе, так и в деревне трансформируется: усиливаются торговля и рыночные отношения, жизненные решения героев начинают ориентироваться на прибыль и доход. В произведении также прослеживается участие иностранных инвестиций и коммерческих интересов в эксплуатации местных природных ресурсов. Местное население стремится сохранить свои земли, но усиление рыночной конкуренции и приход инвесторов создают новые вызовы. Через эти события Айтматов художественно раскрывает экономические категории собственности, контрактов и глобализации, показывая их влияние на моральные и социальные основы общества.

Экономическое и философское значение природных ресурсов в романе составляет символическую основу повествования. В горах ирбис и мотив охоты выступают ключевыми символами морального выбора героев. Использование природы в экономических интересах представлено как фактор, ведущий к духовному кризису человека. Этот феномен

дополнительно раскрывается через художественно-эстетическое отражение влияния глобализации и рыночной экономики на местное сообщество.

Туризм и глобальные процессы также занимают важное место в сюжете романа. Приезд иностранных туристов и развитие туризма трансформируют жизнь героев и экономическую структуру деревни. Это художественное воплощение понятий рынка, бизнеса и валюты, показывающее их влияние на повседневную жизнь людей.

В произведении вопросы богатства и бедности, конкуренции представлены как реальные социально-экономические явления. Одни жители деревни достигают материальной выгоды, тогда как другие сталкиваются с безработицей и бедностью. Автор философски исследует ценность труда, моральные последствия конкуренции и воздействие экономических факторов на личность человека.

Развитие сюжета позволяет раскрыть философский и художественный смысл экономических терминов, а через изменения в жизни героев символизируется конфликт экономических процессов с человеческими ценностями. Каждый персонаж сталкивается с влиянием рыночной экономики, глобализации, туризма и торговли, делая выбор, который отражает взаимодействие материальных и духовных факторов. Роман предоставляет возможность глубокого осмысления социальных и экономических процессов в постсоветском обществе, показывая их связь с нравственными и философскими вопросами человеческой жизни.

Подводя итог, роман Чингиза Айтматова «Когда падают горы» органично объединяет экономические и духовные темы, изображая такие понятия, как рыночная экономика, прибыль, труд, глобализация, бизнес и оптовая торговля в художественно-символической форме. Экономические термины в произведении выступают не просто как научные категории, а как символы человеческой судьбы, морального выбора и отношения к природе. Социально-экономические кризисы, отражённые в романе, показывают повседневные проблемы в художественном ключе. Понимание и анализ экономических терминов помогают современному читателю осознать экономическое сознание, ценности человека и глобальные процессы.

В произведении исследуется сочетание экономики и духовного мира, баланс между материальными интересами человека и его моральной ответственностью. Автор наделяет такие понятия, как рынок, рыночная экономика, оптовая торговля и перекупничество, глубоким философским смыслом, рассматривая их как ключевые категории общественной жизни. В художественном повествовании экономика становится сердцем общества, и подчеркивается, что без сочетания с моральными ценностями оно обречено на разрушение. Таким образом, Айтматов превращает тему экономики в художественный образ общей ответственности человечества. Произведение остаётся актуальным и сегодня, поскольку экономическое развитие приобретает истинное значение только при сочетании с духовной и экологической ответственностью.

Список литературы:

1. Токоева Г. С. Феномен человека в романе Ч. Айтматова «Когда падают горы» // Вестник Жалал-Абадского государственного университета. 2014. №1. С. 178-183.
2. Кабатай К. А. Размер абзацев в романе Чингиза Айтматова "Когда падают горы (Вечная невеста)" // Известия ВУЗов (Кыргызстан). 2015. №2. С. 267-269.
3. Сатаева Г. С. Восприятие романа Чынгыза Айтматова "Когда падают горы" немецкими учеными // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2016. №11-2. С. 29-31.

4. Шарьяфетдинов Р. Х., Хайруллин Р. З., Таирова И. А. Художественное своеобразие романов Ч. Айтматова «Тавро Кассандры» и «Когда падают горы (Вечная невеста)» // Новый филологический вестник. 2023. №1(64). С. 145-159.

5. Зыховская Н. Л., Матвейчук В. В. Концепт «Музыка» в романе Ч. Айтматова «Когда падают горы (Вечная невеста)» // Челябинский гуманитарий. 2016. №3 (36). С. 34-42.

6. Укубаева Л. Судьба человека в романе Ч. Айтматова «Когда падают горы (Вечная невеста)» // Общество, язык и культура XXI века: сборник научных. 2021. С. 65.

References:

1. Tokoeva, G. S. (2014). Fenomen cheloveka v romane Ch. Aitmatova "Kogda padayut gory". *Vestnik Zhalal-Abadskogo gosudarstvennogo universiteta*, (1), 178-183. (in Russian).

2. Kabatai, K. A. (2015). Razmer abzatsev v romane Chingiza Aitmatova "Kogda padayut gory (Vechnaya nevesta)". *Izvestiya VUZov (Kyrgyzstan)*, (2), 267-269. (in Russian).

3. Sataeva, G. S. (2016). Vospriyatie romana Chyngyza Aitmatova "Kogda padayut gory" nemetskimi uchenymi. *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana*, (11-2), 29-31. (in Russian).

4. Sharyafetdinov, R. Kh., Khairullin, R. Z., & Tairova, I. A. (2023). Khudozhestvennoe svoeobrazie romanov Ch. Aitmatova "Tavro Kassandry" i "Kogda padayut gory (Vechnaya nevesta)". *Novyi filologicheskii vestnik*, (1(64)), 145-159. (in Russian).

5. Zykhovskaya, N. L., & Matveichuk, V. V. (2016). Kontsept «Muzyka» v romane Ch. Aitmatova "Kogda padayut gory (Vechnaya nevesta)". *Chelyabinskii gumanitarii*, (3 (36)), 34-42. (in Russian).

6. Ukubaeva, L. (2021). Sud'ba cheloveka v romane Ch. Aitmatova "Kogda padayut gory (Vechnaya nevesta)". In *Obshchestvo, yazyk i kul'tura XXI veka: sbornik nauchnykh*, 65. (in Russian).

Поступила в редакцию
23.12.2025 г.

Принята к публикации
30.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Бекмуратова Р. Т. Дамилова Н. А., Джоошбекова З. Р. Экономические понятия и термины в романе Чингиза Айтматова «Когда падают горы» // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 694-704. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/85>

Cite as (APA):

Bekmuratova, R., Damilova, N., & Djooshebekova, Z. (2026). Economic Concepts and Terms in Chingiz Aitmatov's Novel when the Mountains Fall. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 694-704. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/85>

ISSN 2414-2948

Научное сетевое издание

53,2 п. л., 32,8 МБ

БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Сетевое издание

<https://www.bulletennauki.ru>

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123>

Ответственный редактор — Ф. Ю. Овечкин.

Дизайн — А. Ф. Овечкина

Техническая редакция, корректура, верстка — С. А. Хухунин, Ю. А. Митлинова

Выход и размещение на сайте — 15.02.2026 г.