УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

приоритет2030^
лидерами становятся

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ, НАУК О ЗЕМЛЕ, СПОРТА И ТУРИЗМА

Сборник статей
III Всероссийской научно-практической конференции
(г. Уфа, 28 ноября 2025 г.)



Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ, НАУК О ЗЕМЛЕ, СПОРТА И ТУРИЗМА

Сборник статей
III Всероссийской научно-практической конференции
(г. Уфа, 28 ноября 2025 г.)

Научное электронное издание сетевого доступа

Уфа
Уфимский университет
2025

УДК 57+55+796+379.83
ББК 28+26+75.7+75.81
С56

Публикуется по решению кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем Института природы и человека УУНиТ. Протокол № 3/1 от 28.11.2025 г.

Редакционная коллегия:
ст. преподаватель кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем **Г.М. Галиахметова** *(отв. редактор);*
доцент кафедры геологии **Г.Ф. Хасанова**;
доцент кафедры биологии и экологии **Е.Н. Сайфуллина**;
ст. преподаватель кафедры туризма, геоурбанистики и экономической географии **С.А. Литвинова**;
ассистент кафедры биологии и экологии **А.Р. Нигматзянов**;
ст. преподаватель кафедры физической культуры **Н.В. Тютюкова**;
ассистент кафедры туризма, геоурбанистики и экономической географии **М.Л. Аникина**

Современные проблемы биологии, наук о Земле, спорта и туризма:
С56 сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции (28 ноября 2025 г.) / отв. ред. Г.М. Галиахметова [Электронный ресурс] / Уфимск. ун-т науки и технологий. – Уфа: Уфимский университет, 2025. – 511 с. – URL: https://uust.ru/media/documents/digital-publications/2025/376.pdf – Загл. с титула экрана.
ISBN 978-5-7477-6303-6

Статьи приводятся в авторской редакции, авторы несут ответственность за достоверность и точность материала.

Мероприятие проведено в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (соглашение № 075-15-2025-429 от 23 мая 2025 г.)

УДК 57+55+796+379.83
ББК 28+26+75.7+75.81

ISBN 978-5-7477-6303-6
© Уфимский университет, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ГЕОЛОГИЯ. ПОИСКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Баширов В.Э., Сначев А.А., Рассомахин М.А. Золотая и сульфидная минерализация в углеродистых сланцах фельдшерского рудопроявления (Южный Урал)……. 10
Бикшанова Э.Т. Палеогеографические реконструкции как основа прогноза золоторудных месторождений……..... 14
Гатауллин Р.А., Сагдеева Н.С. Петрографическая характеристика песчаников и кремней у контакта массива Северный Крака……... 16
Кадырбаков И.Х., Ивин В.М. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия разработки элювиальных каолинов ковыльного месторождения (Оренбургская область)…….. 20
Карамов Н.Э., Тасмуханова А.Е. Технико-экономическое обоснование вариантов разработки месторождения…… 23
Курбангалеев Д.К. Нерудные полезные ископаемые Республики Башкортостан: запасы известняков, их роль как сырья для цементного производства…….. 26
Машков М.А., Чернова Е.В. Проблема солеотложений в скважинах: причины, последствия и методы борьбы…… 31
Милушкина А.В. Инженерно-геологические и геокриологические процессы криолитозоны территории промышленного освоения Гыданского полуострова……. 34
Милушкин К.С. Опасные инженерно-геологические процессы криолитозоны и принцпы её районирования на площади промышленного освоения Ямала……..… 39
Мельникова П. Многоликий известянк……. 43
Мухамедьярова М. Араганит – минерал класса карбонатов полиморфная модификация кальцита…….. 49
Никонов В.Н., Заболотская О.В. Рудное золото в гранитоидах верхне-Индигирского горно-промышленного района (Восточная Якутия)…….. 54
Пулодов И.С. Геологические аспекты проблемы кислотных дождей: влияние на литосферу и экзогенные процессы……... 65
Сначев В.А., Ганеева А.Р., казаков П.В., Сначев А.В. Морфология и состав золота и минералов платиновой группы россыпи Апуш (Южный Урал)……..….. 67
Сулангужина И.И. Инженерно-геологические изыскания в условиях многолетнемерзлых грунтов……..… 72
Таипов А.И. Исследование температуры грунтов в условиях криолитозоны на примере гыданского месторождения……..….. 74
Уролов С.У. Гидрохимический состав и экологическая оценка коллекторно-дренажных вод, поступающих в Айдар-Арнасайскую систему озер (ААСО)…… 77

Фаррахова А.М. Минерально-сырьевая база опи (песок, ПГС) ХМАО-югры. Состояние изученности, перспектива использования и освоение ОПИ…… 84
Федотов М. Текстуры осадочных горных попрод в школьном геологическом музее…….. 87
Хасанова Г.Ф. Применение космоснимков при исследовании техногенной трансформации геологической среды урбанизированных территорий (на примере г. Уфа)…….…… 96
Шабутдинов Т.Д. Минералогия хромититов апшакской площади массива Южный Крака (Южный Урал)……..……. 98
Юсупов И.И. Ресурсы углеводородного сырья в недрах юго-восточной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции: состояние изученности и перспективы освоения…….…… 101

СЕКЦИЯ 2. ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ
Бикбулатова И.А. Ямал: визуальная история газовых и нефтяных гигантов…….. 106
Вахитова Р.Э., Ряжапова Л.М. Особо охраняемые природные территории Бугульминско-Белебевской возвышенности (в пределах Республики Башкортостан)……... 109
Вовкулина Д.Н. Пространственный анализ деградации лесных участков средствами ГИС…….…… 113
Галиахметова Г.М., Сулейманов Р.Р. Расчет почвенно-агроклиматических индексов и баллов бонитета пахотных почв Зауральской лесостепи……..… 115
Идрисова Э.Ф. Туристический потенциал Гафурийского района Республики Башкортостан…… 118
Карамова Э.М. Ландшафтно-экологическое обоснование зон санитарной охраны и рекреационного использования при проектировании объектов туристской инфраструктуры (на примере проектируемого природного парка «Уфимское плато»)……..…. 121
Макарова А.Е. Инвентаризация примечательных природных компонентов природного парка «Зилим»…… 124
Мерёжина А.А. Интеграция природно-территориальных систем в правила землепользования и застройки Котласа…… 128
Петров А.К. Создание трехмерной модели Аскинской ледяной пещеры для геоинформационного обеспечения туризма……. 134
Полякова Е.В. Этнолингвистические аспекты русской топонимики……. 137
Рыбакова Д.Д. Анализ динамики использования земельных ресурсов в малых населенных пунктах Республики Башкортостан…… 139
Ряжапова Л.М., Вахитова Р.Э. Заповедный фонд Таналыкско-Большеикского междуречья…….. 142
Ряжапова Л.М., Муратов Т.А. Физико-географические предпосылки развития промышленности в Учалинском районе……. 146

Усманова А.Р., Мирасов А.З., Вахитова Р.Э. Топонимическая оценка Старомунасиповского сельсовета Бурзянского района Республики Башкортостан……. 149
Фазлиева Э.И., Вовкулина Д.Н. Правовые аспекты использования лесов для организации рекреационной деятельности в соответствии с проектом освоения лесов…….. 152

СЕКЦИЯ 3. КАРТОГРАФИЯ И ГЕОДЕЗИЯ

Арсланбекова Э.Р. Геодезические пункты на территории Республики Башкортостан: структура и актуальные проблемы…… 155
Архипова Е.А. Визуализация пространственных данных в кадастровой деятельности…….. 159
Бикбулатова И.А. Сравнительный анализ возможностей создания 3D-рельефа в QGIS и Blender……..…… 162
Валиев А.З. Охранные зоны ЛЭП и их особенности…… 166
Вовкулин В.Н., Вовкулина Д.Н. Исследование точности высотных измерений GNSS-приемников в гористой местности…… 177
Галлямов И.И. Классификация муниципальных районов Республики Башкортостан по уровню социально-экономического развития с применением нейросетевых технологий…….. 179
Гараева А.А., Файрузов И.И. Возможности программы Nanocad как альтернативы Autocad в учебном процессе геодезиста. Замена Autocad отечественной программой Nanocad…… 185
Гумерова Д.И. Разработка интерактивных карт как ключевого элемента визуализации при оценке и митигации климатических рисков…… 192
Горячева Я.П. Карта объектов культурного наследия Советского района города Уфы……..… 195
Зубаирова А.А. Основные средства АО «Балтийское аэрогеодезическое предприятие»…….…. 198
Ибраимова Н.С. Создание проекта (плана) карты жилого района города семей с использованием космических снимков……..… 201
Идрисова Э.Ф. Спилс-карта «Природные зоны России»……. 204
Казак Д.А., Магасумов Д.М. Картографический анализ демографических процессов Республики Башкортостан (на примере естественного прироста (убыли) населения)……..…… 208
Канжина Ю.А. Взаимосвязь правил землепользования и застройки, геодезии и картографии в системе устойчивого территориального развития…….……. 213
Карасартова Г.С. Разработка технологической схемы преобразования координат средствами ГИС…….…. 217
Китикова И.А. Составление карты культурного и природного наследия Кугарчинского района Республики Башкортостан……..…… 219
Китикова И. А. Создание фонда учебных карт Кугарчинского района Республики Башкортостан в рамках социального проекта «Обучение служением»……. 223

Мансуров Ш.Р. Живописные озера Республики Башкортостан как объект картографирования…… 226
Новичков З.В. Картографическое обеспечение планирования развития региональных электрических сетей……..….. 230
Петров А.К. Создание карты-схемы путешествий Федора Конюхова средствами векторной графики…… 234
Ракин М.К. Создание карты достопримечательностей «Уфимского ожерелья»…… 237
Ряжапова Л.М., Муратов Т.А. Преимущества и недостатки использования летательных аппаратов…… 241
Таскина Д.М. Исследование функционала Nanocad и его применение в области геодезии……. 243
Трапизонян С.Р. Лазерное сканирование при выполнении инженерно-геодезических мзысканий и кадастровых работ……. 249
Хальфетдинов Р.Ф. Современные тенденции в развитии общегеографических электронных карт (на примере открытых веб-платформ) 255
Чернова В.П. Использование функций сайта Росреестра при составлении межевого плана……..... 257
Щелканова Д.А. Публичная кадастровая карта как инструмент пространственного анализа: функциональные возможности и практическое применение…….. 261
Яхина Э.З. Спилс-карта «Природные зоны Республики Башкортостан»..... 266

СЕКЦИЯ 4. ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ

Галимова А.А. Особенности изменений состояния гидрологических характеристик реки Юрюзань……...… 270
Григорьева А.С. Изменение водного режима реки Сура при потеплении климата Пензенской области…….. 273
Гришин В.А., Булгин Д.В., Куркин А.А. Методика распознавания конвективной облачности по данным радиолокационных измерений с учетом энергии неустойчивости атмосферы…… 278
Гумирова А.М. Сравнительный анализ данных реанализа ERA-5 и натурных наблюдений метеостанций (Аксаково, Буздяк, Раевский) в осенне-зимний период 2024–2025 гг…… 283
Долженко Е.А., Чирков А.Д., Квартальнов А.А. Применение геофизических методов при геоэкологических исследованиях на конкретных примерах……..……. 289
Марков Н.Г. Прогноз элементов весеннего половодья к створу Юмагузинского водохранилища. Испытание моделей……..…. 296
Мисбахова Р.У., Сайфуллина Е.Н. Оценка и анализ экологического состояния рек в пределах среднего течения реки Белая……..... 299
Михайлова В.В. Влияние климатических изменений на ледовый режим реки Уфа……. 302

Рахимова И.С. Озеро Кашкадан как объект рекреационного природопользования……. 307
Тимербулатов А.А. Изучение русловых деформаций на реке Юрмаш в окрестностях села Старый Юрмаш……. 310

СЕКЦИЯ 5. ОБЩЕСТВЕННАЯ ГЕОГРАФИЯ И ТУРИЗМ

Аникина М.Л., Литвинова С.А. Применение кластерной модели в развитии горнолыжной инфраструктуры……..... 314
Аникина М.Л., Литвинова С.А., Иванов А.А. Промышленный туризм в городах-миллионниках: географический обзор……...…… 317
Вахитова Р.Э., Ряжапова Л.М. Внутренний туризм в России……..……. 320
Закиров И.В., Гильманов Д.Р. Динамика инвестиционной деятельности в Приволжском федеральном округе…….. 323
Захарова А.Ю., Садртдинова Ю.А. Перспективы внутреннего туризма в Башкортостане: исторический контекст и современные вызовы безопасности…….…….. 326
Ибрагимова З.Ф., Сулейманова А.Б. Мировая энергетика: ключевые тренды……. 329
Ибрагимова З.Ф., Сулейманова А.Б. Сувенирная продукция из вторсырья: тенденции и особенности производства……. 331
Игнатова Н.Е., Чернышева Н.В. Интеграция спорта, туризма и экологических практик: российский опыт и перспективы развития…..... 334
Гильманова Г.Г. Основные аспекты благоустройства городских пространств……..…. 337
Кабирова Ю.К. Роль чат-ботов и виртуальных ассистентов в сфере туристического обслуживания……...….. 339
Карамова Э.М. Транспортная доступность как ключевой фактор развития туризма в Башкирском Зауралье (на примере г. Сибай)……. 342
Кильбахтина А.М. Применение интерактивных форматов при изучении краеведения Республики Башкортостан…….. 345
Кутлиахметов Э.А. Актуальное состояние системы утилизации ТКО в Уфимской агломерации…….. 348
Кутлиахметова Ю.Р. Концепция развития общественных пространств г. Уфы…… 351
Масленникова Н.В. Этнический туризм как инструмент сохранения культурного наследия…….. 354
Ряжапова Л.М., Вахитова Р.Э. Общая характеристика металлургии Уральского экономического района……..……. 357
Саяпов Р.Р. Особенности работы судейской коллегии в спортивном туризме…… 360
Сухарев П.Н. Влияние качества дорог на эффективность автомобильного транспорта…….. 364
Тимофеева Д.В., Тараканова Д.С. Особенности проектирования туристического продукта в Республике Башкортостан……...….. 367

Тимофеева Д.В., Тараканова Д.С. Особенности проектирования туристического продукта в Российской Федерации…….. 370
Тихонов К.С., Бикмаев А.Р. Роль массовых спортивных туров в изменении сельских экосистем (на примере Республики Башкортостан) 373
Ушаридзе Д.В., Ушаридзе А.С. Платные парковки как фактор решения транспортных проблем в городах……..……. 376
Шайдуллин С.А., Ряжапова Л.М. География бедности и социального неравенства в России……. 381
Шакурова Э.Р. Организация этнографических туров в Республике Башкортостан как один из способов поддержки активного образа жизни людей «серебряного возраста»……..… 383
Шамсутдинова А.В., Пашкова К.Д., Жубаныш Н.С. Влияние близости крупного мегаполиса на численность населения ближайшего муниципального района, по сравнению с отдаленным районом……..... 386

СЕКЦИЯ 6. БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Беззубова К.А. Эндокринное мужское бесплодие……. 390
Герасимова А.И. Использование водорослей и цианопрокариот в экологическом мониторинге: от теории к практике…… 392
Григорьев Я.С., Сайфутдинов Д.Э., Магафуров Т.Ю. Разработка растительно-микробной композиции для профилактики и лечения себореи волосистой части головы……..…… 395
Дикова А.В., Маркелова Н.А. Генетические основы резистентности микробов……. 398
Журавлев И.Е. Роль симбиотических микроорганизмов в заживлении ран: экосистема на поверхности кожи…….……...…. 400
Ищериков Н.В. Культивация спящих генов…….…… 404
Назаренко Е.А., Батырова А.З., Хамидуллина Г.Г. Влияние ливневых стоков на гидрохимический состав реки Белой в районе городы Уфы…… 408
Николаева Е.Б. Скрининг четырех сортов латука посевного на содержание натурального каучука……..…… 412
Палязова Я.З., Гурбанова О.Я. Современные методы получения биологически активных веществ из деревьев и различных растительных остатков……...… 414
Решетникова Ю.Е. Нейрофизиологические и вычислительные механизмы устойчивого внимания у детей: интеграция корковых ритмов, вариабельности сердечного ритма и предиктивных моделей……... 417
Скуратова П.Н., Нигматзянов А.Р. Оценка влияния пестицидов на макробеспозвоночных в водных экосистемах Республики Башкортостан с использованием биоиндикационных показателей…… 422
Халиуллин Д.А., Лебедева М.В., Ямалиев И.А. Характеристика флоры и растительности участка карбонового полигона «Зауральская степь» (Хайбуллинский район, Республика Башкортостан)…… 427

Шабуневич А.А., Нигматзянов А.Р. Фаунистический анализ почвенной мезофауны некоторых зон Уфимского и Иглинского районов Республики Башкортостан……..... 438
Шевченко А.М. Зообентос в системе комплексного мониторинга экологического состояния малых рек (на примере верховьев бассейна реки Урал)…… 443
Шорова Д.Х., Якимов А.В., Львов В.Д. «Вся правда» о влиянии электрического тока на рыбные ресурсы и их естественную кормовую базу……..….. 453
Щербакова О.А., Крыльский Е.Д. Уровень апоптоз-индуцирующего фактора при диклофенак-индуцированном повреждении сердца у крыс и введении дипиколиновой кислоты…… 458

СЕКЦИЯ 7. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Астахова Т.В. Киберспорт против традиционного спорта: что выбирают студенты и как это влияет на их физическую форму…… 461
Борняков К.О. Спортивный арбитраж в Российской Федерации…….….. 464
Гришкевич М.М., Сумкина А.А. Античные олимпийские игры как феномен физической культуры: от ритуала к спорту……...…. 469
Гришкевич М.М., Сумкина А.А. Эволюция женского спорта: от запретов к профессионализму……..……...…. 473
Жирная О.В., Матчинова Н.В. Исследования эффективности гражданско-патриотического воспитания студентов средствами физической культуры……..…….. 476
Менакер А.А. Проблемы планирования тренировочного процесса в условиях ограниченного времени и ресурсов…….. 480
Ревуненкова С.Е. Инновации в развитии студенческого волейбола…….. 486
Санкина Ю.А. Стратегические приоритеты государственной политики в области массового спорта: пути к укреплению здоровья нации и развитию спортивной инфраструктуры…….……...…… 490
Сербин В.С., Лобанова Е.Н. Физическая активность при бронхиальной астме: возможности, ограничения и рекомендации…… 496
Соколова Н.Б. Применение игрового метода на занятих по лыжной подготовке со студентами СПО……. 501
Хорькова А.Д. От лечебной физкультуры к активному туру…… 505

УДК 553.411+553.9

[1,2]**В.Э. Баширов**, [2]**А.В. Сначёв**, [3]**М.А. Рассомахин**
[1]студент 1 курса магистратуры
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
[2]Институт геологии УФИЦ РАН, г. Уфа
[3]Институт минералогии ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН, Миасс, Россия

ЗОЛОТАЯ И СУЛЬФИДНАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ В УГЛЕРОДИСТЫХ СЛАНЦАХ ФЕЛЬДШЕРСКОГО РУДОПРОЯВЛЕНИЯ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

Аннотация. Фельдшерское рудопроявление находится в северной части южноуральского сегмента Главного Уральского разлома в 1,2 км севернее Сиратурского месторождения. Оруденение приурочено к лежачему контакту черносланцевой толщи поляковской толщи с гипербазитами Нуралинского массива. Золотая и сульфидная минерализация широко развита как в лиственитах, развитых в контактовой зоне, так и в самих углеродистых сланцах. Опробование показало повышенное содержание золота от 0,6 до 3,5 г/т. При перемывке дресвяно-щебнистых кор выветривания, развитых по углеродистым сланцам и лиственитам, были получены многочисленные знаки преимущественно высокопробного золота. В ряде зерен отмечено облагораживание в краевой части, что свидетельствует об их очищении от элементов-примесей в зоне гипергенеза.

Ключевые слова. Сиратурское месторождение, Фельдшерское рудопроявление, черные сланцы, углеродистые сланцы, лиственитты, самородное золото.

Сиратурское рудное поле находится в северной части южноуральского сегмента Главного Уральского разлома. В его пределах известны три коренных золоторудных месторождения (Сиратурское, Фельдшерское, Кузьма-Демьяновское и Камышакское) и несколько проявлений (Барсучий Лог, Бугор, Голенькие Горки, Раздольное). Все они приурочены к крайней восточной части субмеридиональной полосы углеродистых, углеродисто-хлоритквацевых и хлорит-кварцевых сланцев поляковской свиты, надежно датированной ордовиком по находкам конодонтов (Маслов, Артюшкова, 2000), а также к зоне ее тектонического сочленения с серпентинитами и гипербазитами Нуралинского ультрамафитового массива, возраст которого по последним данным составляет 450±4 млн лет (Краснобаев и др., 2018; Савельев, 2019; Гатауллин, Савельев, 2021). Непосредственно в зоне контакта сланцев с серпентинитами наблюдается полоса тектонически и гидротермально проработанных пород шириной от 100 до 200 м. В ней расположена серия золоторудных объектов золото-сульфидного штокверкового типа (Фельдшерское, Сиратурское, Кузьма-Демьяновское, Камышакское и др.),

пространственно ассоциирующих с углеродистыми сланцами (Сначёв и др., 2019).

Фельдшерское рудопроявление находится в 1,2 км севернее Сиратурского месторождения. Оруденение приурочено к лежачему контакту черносланцевой толщи с лиственитами и имеет крутое (85°) западное падение. Сведения о добыче золота на Фельдшерском и Южно-Сиратурском рудопроявлениях в архивах не сохранились. В 1966–1968 гг. СВГРЭ АО «Башкиргеология» на участке проведены поисковые маршруты и литогеохимическое опробование рыхлых отложений. В конце 80-х годов прошлого столетия экспедицией «Уралзолоторазведка» на участке выполнено детальное литогеохимическое опробование по сети 10×100 м. Геофизической экспедицией АО «Башкиргеология» проведены электроразведка и магниторазведка в масштабе 1:5000. Проектом предполагался большой объем горных и буровых работ. Однако эти работы были законсервированы и в настоящее время не завершены (Серавкин и др., 2001). В текущем столетии геологоразведочные и геофизические исследования велись сотрудниками ОАО «Башкиргеология» (2009-2012 г.г., отв. исп. Латыпов Ф.Ф.). В ходе работ проведено бурение, определены масштабы развития минерализованных зон, в их контурах выявлены рудные тела, установлены закономерности размещения золоторудных объектов.

Поляковская свита сложена преимущественно базальтами, углеродистыми, углеродисто-хлорит-кварцевыми и хлорит-кварцевыми сланцами. Образование её вулканогенно-осадочных пород, согласно комплексу петрогеохимических особенностей основных эффузивов, происходило в эпиконтинентально-рифтогенной геодинамической обстановке, сменившейся затем океаническим спредингом (Сначёв и др., 2020). Углеродисто-хлорит-кварцевые сланцы поляковской свиты имеют площадное распространение и образуют самостоятельные пачки и горизонты. В преобладающем количестве в породе развиты кварц и кальцит, слагающих невыдержанные по мощности, волнистые полосы.

Геологоразведочные, геохимические, минералогические и петрологические исследования позволили установить, что в черносланцевых отложениях золоторудная минерализация представлена преимущественно золото-сульфидным прожилково-вкрапленным типом, а в лиственит-березитовом комплексе – золото-кварц-малосульфидным жильно-прожилковым (Сначёв и др., 2020). Опробование скважин, проведенное в ходе геолого-разведочных работ (ОАО «Башкиргеология», отв. исп. Латыпов Ф.Ф.) на территории Фельдшерского рудопроявления показало крайне неравномерное содержание золота (от 0,6 до 13,34 г/т). Основное рудное тело расположено в лиственитах, развитых на контакте углеродистых сланцев поляковской свиты и серпентинитов Нуралинского массива.

При перемывке дресвяно-щебнистых кор выветривания, развитых по углеродистым сланцам и лиственитам, нами получено несколько десятков

знаков золота. Микрозондовый анализ поверхности и полировки зёрен золота показал их неоднородный состав (основной примесью является Ag). Разность содержания Ag и Au в зёрнах отличается от центра к грани.

В ряде зерен отмечено облагораживание в краевой части с 76 вес. % золота до 95 (рис. 1б), что свидетельствует об их очищении от элементов-примесей в зоне гипергенеза (Мурзин, Малюгин, 1987). Кроме вторичных изменений золота происходит высвобождение его из первичных минералов (кварца, сульфидов и др.) и образование его ассоциаций с гидроксидами железа и марганца, глинистыми частичками (рис. 1а).

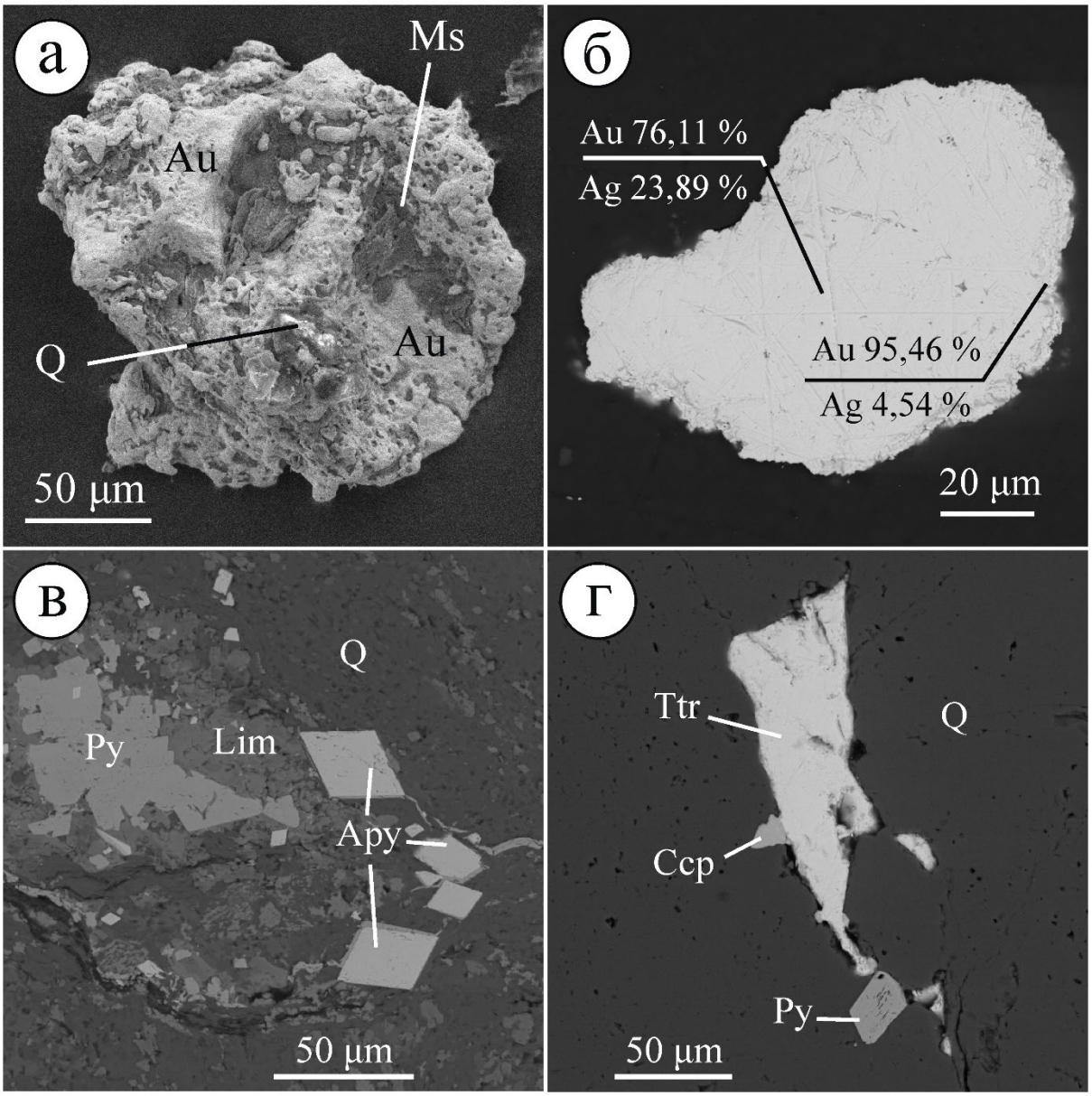


Рис. 1. Электронно-микроскопическое изображение поверхности золотины (а). Полировка золотины с каймой чистого золота (б). Полировка аншлифа пород с сульфидными включениями (в) и сульфосолью меди (г).

Примечание: сокращения по Warr (Warr L., 2021) Q – кварц, Ms – мусковит, Lim – лимонит, Apy – арсенопирит, Py – пирит, Ccp – халькопирит, Ttr – тетраэдрит.

Углеродистые сланцы сложены слюдами в виде мусковита (фуксит) и зёрнами кварца. Сульфидная минерализация в углеродистых сланцах рудной зоны занимает до 15% и преимущественно представлена пиритом и халькопиритом. Среди сульфидов встречаются и сульфоарсениды в виде герсдорфита (NiAsS) с включением пирита, арсенопирита (FeAsS) (рис. 1в), а также встречаются сульфосоли меди – тетраэдрит ($(Cu,Fe)_{12}Sb_4S_{13}$) (рис. 1г). Непосредственно в пирите отмечены включения галенита, миллерита и теллурида серебра (гессит) размером до 5 мкм. Встречаются включения золота в пирите, представленный электрумом, где соотношение Au и Ag достигает 50%, что подтверждает золото-сульфидный тип оруденения в углеродистых сланцев на данной территории.

Геологические работы осуществлены в рамках государственного задания FMRS-2025-0014 (ИГ УФИЦ РАН, г. Уфа). Микрозондовый анализ полированных препаратов выполнен в рамках государственного задания 125020601683-2 (ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН, г. Миасс).

Библиографический список

1. Гатауллин Р.А., Савельев Д.Е. Минерологo-геохимические особенности мантийных ультрамафитов южной части массива Нурали // Геологический вестник. 2021. № 1. С. 55-67.

2. Краснобаев А.А., Вализер П.М., Перчук А.Л. Ордовикский возраст дунит-верлитклинопироксенитового полосчатого комплекса массива Нурали (Южный Урал, Россия) по данным 54 SHRIMP U-Pb датирования цирконов // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2018. № 1. С. 60-70

3. Маслов В.А., Артюшкова О.В. Стратиграфия палеозойских образований Учалинского района Башкирии. Уфа: ИГ УфНЦ РАН, 2000. С. 140.

4. Мурзин В.В., Малюгин А.А. Типоморфизм золота зоны гипергенеза (на примере Урала). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. С. 96.

5. Савельев Д.Е. Особенности морфологии и состава хромшпинелидов из ультрамафитов мантийного разреза Нуралинского массива (Южный Урал) // Минералогия, 2019. Т.5. № 4. С. 3-18.

6. Серавкин И.Б., Знаменский С.Е., Косарев А.М. Разрывная тектоника и рудоносность Башкирского зауралья. Уфа: Полиграфкомбинат, 2001. С. 318.

7. Сначёв А.В. Геология и условия накопления углеродистых отложений Сиратурского рудного поля // Вестник академии наук РБ. 2019. Т. 28. № 3(91). DOI: 10.24411/1728-5283-2019-10302

8. Сначёв А.В., Латыпов Ф.Ф., Сначёв В.И., Рассомахин М.А., Кощуг Д.Г., Вяткин С.В. Сиратурское месторождение золота в углеродистых отложениях офиолитовой ассоциации (Южный Урал) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2020. №5. С. 64-70.

9. Warr L. IMA–CNMNC approved mineral symbols. Mineralogical Magazine. Vol. 85, Iss. 3. 2021. P. 291 – 320. DOI: 10.1180/mgm.2021.43

© Баширов В.Э., Сначёв А.В., Рассомахин М.А., 2025

УДК 551.8

Э.Т. Бикшанова
студент 1 курса магистратуры
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ КАК ОСНОВА ПРОГНОЗА ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Аннотация. Статья обосновывает использование палеогеографических реконструкций для прогноза месторождений золота. Выделены основные рудообразующие обстановки (островные дуги, активные окраины, коллизионные орогены, рифты) и методы их идентификации. Показано, что интеграция палеогеографических данных значительно повышает эффективность поисковых работ, особенно на перекрытых территориях.

Ключевые слова. Золоторудные месторождения, палеогеография, прогнозирование месторождения, геодинамические обстановки, коллизионные орогены, островные дуги, рифтовые системы, металлогения, палеореконструкции

Поиск золота – это не просто разведка, а попытка заглянуть в глубокое прошлое Земли. Чтобы понять закономерности размещения золоторудных объектов, необходимо восстановить древние ландшафты и тектонические процессы, которые определяли условия минералообразования. Палеогеография здесь выступает «вторым зрением»: она раскрывает скрытую архитектуру старых океанов, островных дуг, рифтов и орогенов – тех обстановок, где миллионы лет назад формировались будущие золотые провинции. Современные реконструкции – это уже не схематичные наброски, а точные модели развития геосфер, основанные на данных изотопной геохимии, палеомагнетизма, анализа фаций и палеобассейнов. Эти методы позволяют собрать разрозненные геологические фрагменты и восстановить цепочку событий, приведших к формированию рудных систем. Это особенно важно для золота, образование которого неизменно связано с определёнными геодинамическими обстановками.

Когда говорят о золоте, связанном с субдукцией, почти всегда имеют в виду древние островные дуги. Это длинные цепочки вулканических островов, которые поднимались над местами, где океаническая плита уходила в мантию. В таких условиях рождались магмы, насыщенные металлами, и именно здесь формировались медно-порфировые системы – те самые, что сегодня дают миру огромную долю золота. Многие из этих дуг давно разрушены, смяты в складки, погребены под новыми толщами, но всё равно остаются крупнейшими рудоносными провинциями. Их поиски – это поиск следов старых вулканических «арок», которые могли сместиться на тысячи километров. Хороший пример – палеозойские дуги Центральной Азии и Казахстана, ставшие основой огромных медно-золотых ресурсов региона.

На активных окраинах континентов жизнь геологически бурлит: вулканы, интрузии, мощные гидротермальные системы. Здесь рождаются и эпитермальные месторождения, и более глубокие магматогенные системы. Самый узнаваемый пример – Анды. В их пределах связь золота и субдукции настолько очевидна, что по изменениям вулканизма и направления флюидов можно проследить целые «золотые пояса». Палеогеографические реконструкции позволяют понять, как именно менялась зона активности в прошлом и где могли образоваться рудные тела, которые сегодня скрыты под молодыми вулканическими породами.

Коллизионные пояса – это места, где континенты сталкивались лоб в лоб. Такие столкновения поднимали горы вроде Гималаев или Урала и запускали процессы, которые буквально «переплавляли» земную кору. Давление, тепловые потоки, миграция флюидов – всё это способствовало образованию жильного золота, а со временем и крупных россыпей. В таких областях золото не просто образуется, оно перемещается, поднимается, перекладывается. Чтобы предсказать его размещение, важно понимать, где именно шли разломы, где была зона максимального сжатия, а где происходило растяжение и разгрузка – ведь именно в таких условиях золото попадает в более доступные горизонты.

Рифты – это зоны расползающейся земной коры, глубокие впадины, где скапливались огромные толщи осадков. Пассивные окраины – спокойные области накопления тех же осадков, только на протяжении гораздо большего времени. Именно в таких местах могли возникать месторождения типа Карлин – золото почти невидимое, тонкодисперсное, связанное с углеродистыми породами. Эти системы легко пропустить, если не смотреть на них через палеогеографическую призму. Чтобы понять, где золото «спрятано», нужно восстановить древние формы рифтования, определить зоны активной циркуляции флюидов и моменты, когда в осадки попадали импульсы металлоносных растворов.

Анализ фаций. По структуре и составу пород можно понять, где когда-то находилось море, где бушевал вулканизм, а где формировались предгорные равнины. Такой анализ помогает отделить осадки островной дуги от отложений континентального шельфа и определить зоны, где могли циркулировать металлосодержащие флюиды – важные для формирования золоторудных систем.

Палеонтологические данные. Отпечатки древних организмов – это своеобразные геологические маячки. Они помогают уточнить возраст пород и понять, в каких широтах и климате они образовались. Иногда одна находка фораминиферы или трилобита позволяет буквально «привязать» разрез к конкретной области древнего океана.

Палеомагнетизм. Магнитные минералы работают как маленькие компасы, фиксирующие положение плит в момент образования породы. Сопоставляя эти данные, можно проследить, как перемещались континенты и островные дуги. А это прямо связано с прогнозом

золоторудных объектов: порфировые системы тяготеют к зонам субдукции, а жильные золоторудные поля – к областям коллизий.

Изотопные методы. Изотопный анализ (Sr, Nd, Pb, Hf и др.) позволяет уточнить происхождение магм и источников флюидов. Это важно при определении возраста минерализации, этапов тектонических событий и характера источника металла. Изотопные исследования помогают отличить золото, связанное с мантийными магмами, от золота, образованного в результате переработки континентальной коры.

Палеогеографические реконструкции помогают объяснить происхождение известных месторождений и предсказать новые – особенно там, где рудные тела скрыты под осадками или молодыми вулканитами.

Островные дуги, активные окраины, коллизионные пояса и древние рифты можно рассматривать как геодинамические «фабрики» золота. Они задавали условия для формирования порфировых, эпитермальных, жильных и терригенных месторождений. Главная задача геолога – научиться распознавать эти древние обстановки в геологической летописи и понимать, какие процессы определили металлогеническую специализацию региона.

Палеогеография становится основой прогнозирования рудоносности: чем точнее восстановлена история территории, тем выше шанс открытия новых месторождений. Знание о прошлом превращается в реальный инструмент поиска золота сегодня.

Библиографический список

1. Говоров И.Н. Геохимия рудообразующих процессов. М.: Наука, 2003.
2. Добрецов Н.Л., Кирдяшкин А.Г. Глубинная геодинамика. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011.
3. Конторович А.Э., и др. Палеогеография и условия формирования нефтегазоносных бассейнов (методика изучения). Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2017.
4. Никишин А.М. Палеомагнитология и палеогеография. М.: Изд-во МГУ, 2013.
5. Хаин В.Е., Ломидзе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М.: КДУ, 2005.
6. Яковлев П.Д. (ред.) Металлогения золота. М.: ЦНИГРИ, 2000.

© Бикшанова Э.Т., 2025

УДК 552.5

[1]Р.А. Гатауллин, [2]Н.С. Сагдеева
[1]младший научный сотрудник, [2]младший научный сотрудник,
Институт геологии УФИЦ РАН, г. Уфа

ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕСЧАНИКОВ И КРЕМНЕЙ У КОНТАКТА МАССИВА СЕВЕРНЫЙ КРАКА

Аннотация. Были изучены образцы кремней и песчаников, отобранных вблизи контакта массива Северный Крака с вмещающими толщами Восточно-Зилаирской зоны, а также тектонического меланжа. Окварцевание, образование халцедона,

окремнение свидетельствует о гидротермальном воздействии, связанном с тектоническими процессами внедрения массивов Крака.

Ключевые слова. Кварцитовидный песчаник, кремни, Зилаирский синклинорий, Северный Крака.

Вмещающие массив Северный Крака породы были отобраны в ходе маршрутов к северо-западу и западу от массива как из непосредственно Восточно-Зилаирской зоны (михалкинская, хуторская толщи) близ контакта с массивом, так и из тектонического меланжа массива (рис.1.). Подробнее описание данных стратиграфических подразделений дано в публикациях (Артюшкова, Маслов, 2022, Маслов и др., 2008, Горожанина и др., 2014, Пучков, 2000).

Все исследованные образцы представлены кварцитовидными песчаниками (2205-1, 2205-2 из хуторской толщи $D_{1\text{-}2}ht$, 2208 из тектонического меланжа) и кремнями (2459 – из михалкинской толщи S1-2mh, 2206, 2207 – из хуторской толщи $D_{1\text{-}2}ht$). Микроскопически породы в пределах этих двух типов крайне похожи друг на друга, в том числе из разновозрастных толщ; основные отличия сводятся, главным образом, к цвету и макроскопическим особенностям породы.

Песчаники: 1. 2205-1 – розово-сероватый, с тёмными тонкими прослоями, иногда сливающимися в пучки.

2. 2205-2 – серо-красный, с многочисленными жилами кварца / халцедона, красными и бурыми плёнками ожелезнения на поверхности.

3. 2208 – серо-коричневый, с зонами преобладания первого или второго цвета.

Кремни: 1. 2206 – тёмно-серый, с халцедонизированными жилками светло-серого цвета и красно-бурыми участками ожелезнения.

2. 2207 – неоднородного окраса в градациях серого (преобладают светло-серые участки) и с бурым железистым заполнением трещин

3. 2459 – цвет от белого до ненасыщенного красного цвета, близкого к сургучным яшмам. Наблюдаются халцедоновые / кварцевые прожилки, секущие образец по множественным направлениям.

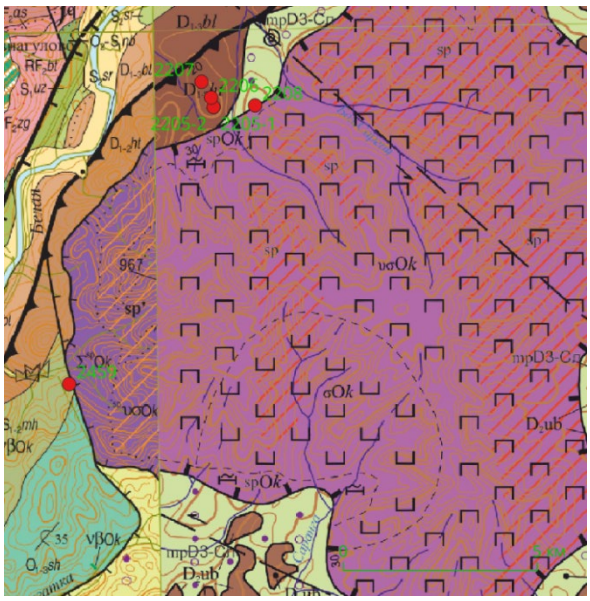


Рис. 1. Точки отбора образцов периферии и меланжа массива Северный Крака (Князев и др., 2006, Ларионов и др., 2015)

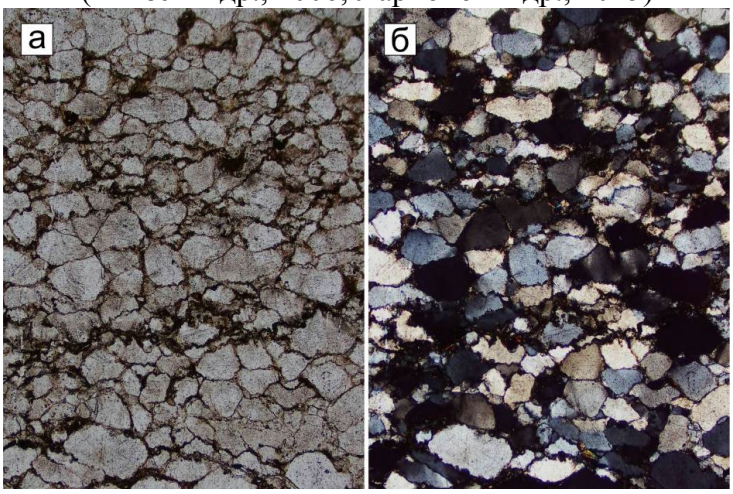


Рис. 2. Шлиф кварцитовидного песчаника 2208 из тектонического меланжа, а – николи II, б – николи +. Поле зрения около 2 мм

Кварцитовидные песчаники (рис. 2) сложены неравнозернистым кварцем средней и крупной размерности, от средней до хорошей окатанности. Тип контакта зёрен приемущественно конформный. Межзерновое пространство заполнено сидеритом. В одном из образцов присутствуют акцессорные зёрна, предположительно эпидота.

Структура изученных кремней равномерно-зернистая, с кварцево-халцедоновой матрицей. Все кремни (рис. 3) пересечены сеткой мелких трещин с отдельными довольно крупными, оба типа трещин заполнены кварцем. В одном образце присутствуют стилолиты, заполненные, вероятно, сидеритом.

Таким образом, наличие кремней, а также обширная стилолитизация и окремнение песчаников свидетельствует о гидротермальном воздействии, связанном с тектоническими процессами внедрения массивов Крака и образования тектонического меланжа.

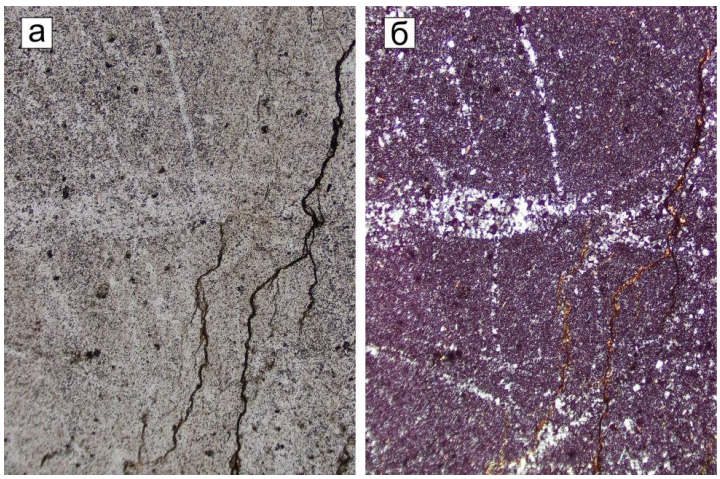


Рис. 3. Шлиф кремня 2207 из хуторской толщи $D_{1\text{-}2}ht$. а – николи II, а – николи +. Поле зрения около 2 мм

Исследования выполнены за счет Госзаданий № FMRS-2025-0014 и № FMRS-2025-0013

Библиографический список

1. Артюшкова О.В., Маслов В.А. Разрез девона Восточно-Зилаирской зоны: расчленение и палеонтологическое обоснование по конодонтам // Литосфера. – 2022. – Т. 22, № 1. – С. 14–38.

2. Горожанина Е.Н., Горожанин В.М., Кузнецов Н.Б., Романюк Т.В. Особенности состава и строения терригенных отложений ордовика в разрезах юго-востока Русской платформы и Южного Урала // Геологический сборник. Информационные материалы. – 2014. – № 11. – С. 97–117.

3. Князев Ю.Г., Князева О.Ю. и др. Государственная геологическая карта Российской федерации масштаба 1:200 000. Серия Южно-Уральская. Лист N-40-XXIII (Белорецкая площадь). Объяснительная записка. – Уфа, ОАО «Башкиргеология», 2006.

4. Ларионов Н.Н., Бергазов И.Р. и др. Государственная геологическая карта Российской федерации. Масштаб 1:200 000. Издание второе. Серия Южно-Уральская. Лист N-40-XXII – Тукан. Объяснительная записка. – М.: МФ ВСЕГЕИ, 2015.

5. Маслов В.А., Артюшкова О.В., Якупов Р.Р., Мавринская Т.М. Проблемные вопросы стратиграфии нижнего и среднего палеозоя Южного Урала // Геологический сборник. Юбилейный выпуск. – 2008. – Т. 7. – С. 193–204.

6. Пучков В.Н. Палеогеодинамика Южного и Среднего Урала – Уфа: ГИЛЕМ, 2000. – 146 с.

© Гатауллин Р.А., Сагдеева Н.С., 2025

УДК 550.8

И.Х. Кадырбаков, В.М. Ивин
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научные руководители: **С.К. Мустафин**
д-р геол.-мин. наук, профессор, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
В.Н. Никонов
канд. геол.-мин. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ ЭЛЮВИАЛЬНЫХ КАОЛИНОВ КОВЫЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Аннотация. В статье рассмотрено геологическое, инженерно-геологическое и гидрогеологическое строение Ковыльного месторождения каолиновых глин и приведен расчет устойчивости борта будущего карьера.

Ключевые слова. Угол наклона борта карьера, коэффициент запаса устойчивости, сцепление, угол внутреннего трения, грунтовые воды, круглоцентрическая поверхность скольжения, элювиальные каолины.

Ковыльное месторождение каолинов расположено на территории Зауральского пенеплена – выровненной поверхности с абсолютными отметками 300-330 м. Площадь месторождения крайне слабо расчленена, водотоки отсутствуют. Район несейсмичен. Зоны многолетнемерзлых пород отсутствуют.

Полезной толщей на Ковыльном месторождении являются элювиальные каолины мощностью от 2 до 42,5 м, залегающие в виде трех обособленных линзообразных тел со сложной морфологией и изменчивым внутренним строением.

Каолин развитый по лейкократовым гранитам и плагиогранитам является главной литологической разновидностью месторождения. Менее развиты каолины, образовавшиеся по гнейсо-гранитам и мигматитам, еще более локально – по сланцам и диоритам.

Каолины макроскопически представляют собой рыхлые или слабо устойчивые элювиаты псаммопелитовой структуры, реликтовой гранитной или гнейсовой структурой, состоящие в основном из остроугольных разновеликих частиц реликтового кварца с варьирующим участием корродированных частиц калиевого полевого шпата (К-шпата) и мелких чешуек светлой слюды (мусковита), распределенных в глинистом (каолинитовом) базисе. Часто каолины наследуют текстурные и структурные признаки исходных гранитов. Окраска каолина изменяется в пересечениях коры выветривания от белого до красновато-бурого оттенка.

Объемная масса каолиновых глин в естественном состоянии составляет 1,85 т/м^3, в сухом – 1,62 т/м^3, средняя влажность – 13,7 %. Нижняя часть полезной толщи характеризуется наличием дресвы материнских пород в количестве до 10 %. Крепость каолинов по шкале

Протодьяконова составляет 3. Группа грунтов по СНиПу – II. Всего на месторождении выделены 5 инженерно-геологических элементов.

Гидрогеологические условия участка простые. До абсолютных отметок 308 м притока грунтовых вод не ожидается. При средней эффективной мощности водоносного комплекса около 9 м, коэффициент фильтрации составит около 0,1 м/сут. Таким образом, в соответствии с «Руководством по определению коэффициента фильтрации водоносных пород методом опытной откачки, П-717-80», водоносный комплекс относится к «весьма слабопроницаемым породам».

Устойчивость карьера на данном исследовании все поверочные расчеты устойчивости карьерных откосов выполнены графоаналитическим способом.

При разведочных работах на месторождении были проведены также инженерно-геологические работы, гидрогеологические работы и исследованы механические свойства грунтов. Далее приведены средние значения физических и механических свойств исследуемых грунтов (каолинов): плотность – 1,87 т/м^3 (γ), сцепление – 5,81 т/м^2 (С), угол внутреннего трения – 24,9 градусов, (φ). Другие расчетные параметры: максимальная глубина проектного карьера – 40 м, коэффициент запаса устойчивости – 1,2 (η).

При оценке устойчивости борта карьера методами предельного равновесия с использованием критерия разрушения Кулона-Мора применялись выше перечисленные свойства грунтов (Фисенко, 1965).

По нормативным документам необходимо ввести коэффициент запаса устойчивости (η) по формулам:

$$C_\eta = \frac{C_{ср}}{\eta}, \qquad \varphi_\eta = arctg\frac{tg_{ср}}{\eta}$$

При построении поверхности скольжения, необходимо определить положение трещины отрыва, уходящей на глубину H_{90}:

$$H_{90} = 2C_\eta ctg\left(45 - \frac{\varphi_\eta}{2}\right)/\gamma$$

где: C_η – сцепление в массиве, т/м^2; φ_η – угол внутреннего трения, град.; γ – плотность горной породы, т/м^3.

Ширина призмы обрушения (m) находится по формуле:

$$m = \frac{2H(1 - \text{ctg}atg\left(\frac{a + \varphi_\eta}{2}\right)) - 2H_{90}}{ctg\left(45 - \frac{\varphi_\eta}{2}\right) + tg\left(\frac{a + \varphi_\eta}{2}\right)}$$

где: m – возможная ширина призмы обрушения, м; H – высота откоса, м; H_{90} – вертикальная трещина отрыва; м, φ_η – угол внутреннего трения с введенным коэффициентом запаса, в градусах, a – угол наклона борта.

Расчеты удерживающих и сдвигающих сил вычисляются по этим элементарным блокам (таблица 1).

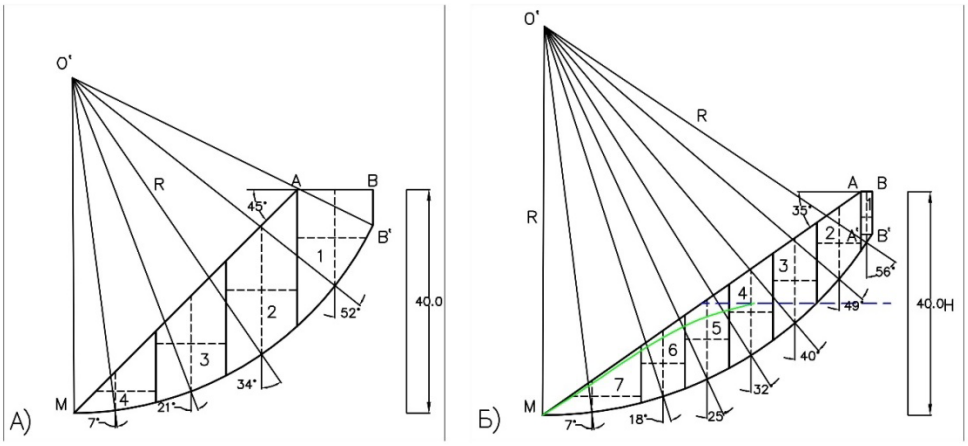


Рис. 1. Круглоцентрическая поверхность скольжения в однородном массиве плоского откоса (А – бех учета грунтовых вод, Б – с учетом влияния грунтовых вод). Масштаб 1:1000 (Составлен автором).

Устойчивость борта карьера обеспечивается при условиях, когда отношение удерживающих сил, действующих по наиболее напряженной (наиболее слабой) поверхности в прибортовом массиве, к сдвигающим силам по этой поверхности составляет не менее величины нормативного коэффициента запаса устойчивости η, то есть выполняется условие η = 1 ± 0,5 %. Ниже представлена формула данного расчета:

$$\eta = \frac{\sum P_i \cos\delta_i \operatorname{tg}\varphi_\eta + \sum C_\eta L_i}{\sum P_i \sin\delta_i}$$

где P_i – вес блока, δ – угол наклона элементарной площадки, L_i – площадь основания блока, φ_η – угол внутреннего трения, C_η – сцепление.

Воздействие грунтовых вод на борт карьера состоит в уменьшении сцепления в обводненных толщах. Формула пересчета сцепления в пределах обводненной толщи приведена ниже (Жабко, 2016):

$$C_в = C - \gamma_в h_в \operatorname{tg}\varphi$$

где: $C_в$ – сцепление обводненной толщи (блока); C – сцепление исходных пород; $\gamma_в$ – объемный вес воды; $h_в$ – высота столба воды, в м, φ – угол внутреннего трения грунта. Расчет коэффициента устойчивости угла наклона борта карьера приведена в таблице 1.

Таблица 1

Расчет сдвигающих и удерживающих сил с учетом грунтовых вод при угле наклона в 35 градусов

№ блока	$P_i=a_i*h_i*\gamma$	$\cos\delta_i$	$\operatorname{tg}\varphi_\eta$	$P_i\cos\delta_i*\operatorname{tg}\varphi_\eta$	L_iC_η	$\sin\delta_i$	$P_i\sin\delta_i$
1	34,0	0,56	0,39	7,33	17,4	0,83	28,16
2	190,2	0,66	0,39	48,14	59,0	0,75	143,53
3	224,1	0,77	0,39	66,24	43,7	0,64	144,04
4	228,5	0,85	0,39	74,77	15,9	0,53	121,09
5	209,3	0,91	0,39	73,21	6,8	0,42	88,47
6	174,0	0,95	0,39	63,84	10,2	0,31	53,76
7	137,2	0,99	0,39	52,55	33,2	0,12	16,72
Сумма				386,09	186,26		595,76
Действительный коэффициент запаса устойчивости, η				1,0			

Действительный коэффициент запаса устойчивости (η) = 1 составляет для угла разбортовки в 35 градусов с учетом влияния грунтовых вод.

Таким образом, Предельный угол устойчивости борта карьера без учета грунтовых вод составила 45 градусов, с учетом воздействия грунтовых вод – 35 градусов. Грунтовые воды, даже незначительного дебита, грунтовые воды оказывают существенное влияние на устойчивость борта карьера водовмещающих каолинов.

Библиографический список

1. Жабко А. В. Теория расчета устойчивости откосов и оснований. Устойчивость откосов в поле тектонических, сейсмических и гидростатических напряжений // Известия УГГУ. 2016. Вып. 4(44). С. 50-53. DOI 10.21440/2307-2091-2016-4-50-53.

2. Методические указания по определению параметров бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов. М.: ИПКОН РАН, 2022. 80 с.

3. Оценка устойчивости бортов карьеров (разрезов) и отвалов: метод. указания / сост. А.А. Григорьев, Е.В. Горбунова, А.Н. Девяткина. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2009. 37 с.

4. Правила обеспечения устойчивости откосов на угольных разрезах. СПб., 1998. 208 с. (Минтопэнерго РФ. РАН. Гос. НИИ горн, геомех. и маркшейд. Дела. Межотраслевой науч. центр ВНИМИ).

5. Сафиуллина И.С., Хайрулина Л.А., Шайнурова А.Р. К вопросу об изучении физико-механических свойств грунтов для инженерно-геологических целей. Исторические аспекты становления и развития грунтоведения и механики грунтов.

6. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов / Издательство «Недра». Москва. 1965 г.

© Кадырбаков И.И., Ивин В.М., 2025

УДК 622. 276

[1]Н.Э. Карамов, [2]А.Е.Тасмуханова
[1]студент гр. БЭГ2.0-25-01, [2]доцент УВШЭУ
Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАНТОВ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Аннотация. В работе представлено технико-экономическое обоснование трех вариантов разработки нефтяного месторождения Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Ключевые слова. Вариант разработки, экономические показатели, чистый дисконтированный доход.

Месторождение в тектоническом отношении расположено в пределах восточного борта Сокской седловины. Нефтеносность установлена в карбонатных отложениях турнейского яруса C1t нижнего карбона, фаменского яруса D3fmи франского яруса D3f верхнего девона. Всего выявлено пять залежей нефти, при этом был использован комплекс геофизических исследований (Машкова, 2017). Нефть маловязкая,

высокосернистая, смолистая, парафинистая. По состоянию на 01.01.2025 г. на месторождении пробурено 24 скважины: в добывающем фонде находятся 16 действующих скважин, одна – в бездействии, две переведены в пьезометрические, пять – ликвидированы. Проектный фонд скважин реализован на 75%. Добыча нефти осуществляется механизированным способом.

По объектам месторождения рассмотрено от двух до трёх вариантов разработки, по месторождению в целом – три варианта разработки (таблица 1) (Баширова, 2015. Ишмухаметов, 2023).

Анализ геолого-геофизической информации для подсчета запасов (Машкова, 2019), позволил рекомендовать третий вариант разработки, который дополнительно включает бурение трёх боковых стволов (Яркеева, 2020), проведение физико-химических методов воздействия на призабойную зону скважин (Трофимов, 2016. Мустафин, 2023) с целью интенсификации добычи нефти и ограничения водопритока в скважины (большеобъемная соляно-кислотная обработка - 36 скв./опер. (Яркеева, 2024); обработки на основе глинокислоты - 72 скв./опер.; закачка полимерного кремнийорганического состава - 24 скв./опер. (Яркеева, 2023), гидравлический разрыв пласта - 10 скв./опер. (Акрамов, 2019. Трофимов, 2016). Проектный срок разработки – 83 года.

Таблица 1

Технологические параметра по вариантам разработки

Параметр	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Общий фонд, скв.	28	36	35
Добывающие, скв.	21	23	21
Нагнетательные, скв.	-	6	7
Пьезометрические, скв.	2	2	2
Ликвидированные, скв.	5	5	5
Фонд для бурения, скв.	-	12	11
Накопленная добыча нефти, тыс.т.	6879,8	10345	10345
Достижение КИН, доли ед.	0,346	0,521	0,521

Экономические показатели вариантов разработки месторождения представлены в таблице 2. В качестве основного критерия принят чистый дисконтированный доход. Для оценки эффективности инвестиций использовались такие показатели, как внутренняя норма рентабельности, индекс доходности (прибыльности) инвестиций (Болдырев, 2019). По расчетным данным разработка месторождения эффективна по всем рассматриваемым вариантам разработки. Капитальные вложения и эксплуатационные затраты на добычу нефти по месторождению определены на основе объемных технологических показателей и принятых нормативов капитальных вложений и эксплуатационных затрат. Показатели, характеризующие экономическую эффективность проекта, рассчитывались при условии реализации 70% нефти на внутреннем рынке по цене 15323,1 рублей за тонну (с НДС) и экспорта 30% добываемого

объема нефти. Цена реализации нефти на внешнем рынке принята в размере 365,0 долларов США за тонну (50 долларов за баррель).

По результатам проведенных технико-экономических расчетов, к дальнейшей реализации рекомендуется третий вариант разработки. По данному варианту объем дисконтированных капитальных вложений составит 1130,6 млн. руб. Обеспечивается чистый дисконтированный поток наличности (NPV, 10 %) – 18722,3 млн. руб., дисконтированный доход государства оценивается в 26758,8 млн. руб.

Таблица 2

Экономические показатели вариантов разработки

Показатели	1 вариант	2 вариант	3 вариант
Чистый дисконтированный доход, млн. руб.	11940,1	11179,9	18722,3
Чистая дисконтированная прибыль предприятия, млн. руб.	11494,5	10863,4	18410,9
Доход государства дисконтированный 10% (налоги и платежи), млн. руб.	16341,1	33430,2	26758,8
Эксплуатационные затраты, млн. руб.	20752,3	64122,3	46177,9
Капитальные вложения, млн. руб.	767,2	2393,0	2391,9

Устойчивость основных показателей экономической эффективности рекомендуемого варианта к факторам риска проверена с помощью экспертного метода, анализа чувствительности и сценарным подходом (Тасмуханова, 2018. Маренюк, 2017. Машкова, 2007).

Библиографический список

1. Машкова Е.А., Валеева А.А. Возможности использования данных МОГТ-3D для уточнения геологического строения месторождения // В сборнике: Нефтегазовые технологии и новые материалы. Проблемы и решения. Уфа, 2017. С. 28-30.
2. Баширова А.М., Яркеева Н.Р. Цифровая фильтрационная модель как способ прогнозирования показателей работы проектных скважин на примере пласта БВ81 Северо-Покурского месторождения // Нефтегазовое дело. 2015. Т. 13. № 4. С. 97-102.
3. Ишмухаметов К.Ф., Яркеева Н.Р., Марушевский В.Э. Применение блочно-факторного анализа для мониторинга месторождений // В книге: Материалы 74-й НТК студентов, аспирантов и молодых ученых УГНТУ. Уфа, 2023. С. 96.
4. Машкова Е.А. Подсчет запасов растворенного газа в нефти объемным методом // Сборник тезисов IX МНПК. 2019. С. 149-153.
5. Яркеева Н.Р., Имангулов Д.В. Анализ эффективности проведения зарезки боковых стволов на Варьеганском месторождении // Технологии нефти и газа. 2020. № 1 (126). С. 30-33.
6. Трофимов М.С., Кардопольцев А.С. Интенсификация притока нефти методом закачки соляной кислоты под давлением на месторождениях нефтегазодобывающего управления «Туймазанефть» // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2016. № 5. С. 83-98.
7. Мустафин И.Р., Яркеева Н.Р. Анализ эффективности проведения ОПЗ // В сборнике научных статей по материалам II Международной научно-практической конференции: Актуальные вопросы фундаментальных и прикладных научных исследований. Уфа, 2023. С. 94-100.

8. Яркеева Н.Р., Султыев Д.Р. Совершенствование соляно-кислотного воздействия по технологии гелий с использованием модели Даккорда как способа оценки ее эффективности на основе геолого-промысловых данных Знаменского месторождения // Технологии нефти и газа. 2024. № 2 (151). С. 45-50.

9. Яркеева Н.Р., Бахтегареев А.И. Технология применения полимерного заводнения, как метода увеличения нефтеотдачи пластов // Нефтегазовое дело. 2023. Т. 21. № 2. С. 92-98.

10. Акрамов Т.Ф., Яркеева Н.Р., Самушкова Э.С. Анализ эффективности применения гидроразрыва пласта на поздней стадии разработки (на примере нефтяных месторождений Республики Башкортостан) // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2019. № 5 (121). С. 56-63.

11. Трофимов М.С., Яркеева Н.Р. Проектирование гидравлического разрыва пласта на скважинах Юж-Тарасовского месторождения // Нефтегазовое дело. 2016. Т. 14. № 4. С. 58-63.

12. Болдырев Е.С., Захарова И.М. Экономические критерии выбора рекомендуемого варианта разработки нефтяного месторождения на разных стадиях жизненного цикла // Евразийский юридический журнал. 2019. № 12 (139). С. 382-385.

13. Тасмуханова А.Е., Захарова И.М., Зубайдуллина Д.И. Этапы стратегического управления экспортными поставками газовой компании с учетом рисков // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2018. № 5 (111). С. 2.

14. Маренюк А.А., Тасмуханова А.Е. Методы управления рисками в проектах разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 5 (99). С. 2.

15. Машкова Е.А. Формирование профессиональной компетентности выпускников нефтяных вузов // Альманах современной науки и образования. 2007. № 1. С. 159-161.

© Карамов Н.Э., Тасмуханова А.Е., 2025

УДК 553.551.1

Д.К. Курбангалеев
студент 2 курса магистратуры,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Г.Ф. Хасанова**
канд. геогр. наук, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

НЕРУДНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН: ЗАПАСЫ ИЗВЕСТНЯКОВ, ИХ РОЛЬ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ЦЕМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. В статье проведен комплексный анализ минерально-сырьевой базы карбонатного сырья Республики Башкортостан для цементной промышленности. Особое внимание уделено перспективам развития отрасли в связи с вводом в эксплуатацию нового завода по производству белого цемента в Абзелиловском районе. На основе данных государственного доклада о минерально-сырьевой базе и открытых источников дана характеристика месторождений известняка. Проведен сравнительный анализ нормативных требований к белым цементам согласно ГОСТ 31108-2020 с предполагаемыми качественными характеристиками продукции нового завода. Сделан вывод о соответствии сырьевой базы и технологических решений требованиям стандарта, а также о значительном экономическом и инфраструктурном эффекте от реализации проекта для региона.

Ключевые слова. Республика Башкортостан, минерально-сырьевая база, известняк, цементное сырье, белый цемент, Абзелиловский район, ГОСТ 31108-2020, качество, месторождение.

Цементная промышленность является стратегически важной отраслью для экономики любого региона, определяя темпы и масштабы строительного комплекса. Республика Башкортостан исторически обладает мощной сырьевой базой для производства цемента, представленной месторождениями известняков, глин и гипса. В условиях оживления строительной отрасли и реализации национальных проектов актуальным является не только наращивание объемов производства, но и выпуск продукции с повышенными потребительскими свойствами, такой как белый цемент. Целью данного исследования является геолого-экономическая оценка потенциала Республики Башкортостан для организации производства белого цемента на базе вновь открывшегося завода в Абзелиловском районе. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: проанализировать состояние минерально-сырьевой базы известняков республики, оценить сырьевое обеспечение нового завода, провести сравнительный анализ ожидаемых показателей качества выпускаемой продукции с требованиями действующего государственного стандарта.

Согласно Государственному докладу о состоянии минерально-сырьевой базы РФ по Республике Башкортостан на 01.01.2023 г., балансом запасов учтено 9 месторождений цементного сырья, из них 5 месторождений известняка с суммарными запасами категорий А+В+С1 в количестве 70 064 тыс. тонн и С2 – 40 453 тыс. тонн [2]. В распределенном фонде на тот период находилось 2 месторождения известняка с запасами 18 197 тыс. тонн (А+В+С1) и 15 719 тыс. тонн (С2).



Рис. 1. Схема размещения месторождений цементного сырья в Республике Башкортостан

Основной объем добычи известняка для цементного производства в республике традиционно осуществляется на месторождениях, обеспечивающих сырьем такие гиганты, как АО "Башкирская содовая компания" и АО "Сырьевая компания". В 2022 году добыча известняка для цементной промышленности составила 2110 тыс. тонн, а прирост запасов – 1233 тыс. тонн [1]. Важно отметить, что сырьевая база не статична: продолжаются геологоразведочные работы и ввод в эксплуатацию новых объектов. Так, в 2023 году стало известно об открытии нового месторождения цементного сырья в Абзелиловском районе. Как сообщается в источниках, геологами были выявлены залежи высококачественных известняков и глин, пригодных для производства цемента высших марок [2]. Данное месторождение является ключевой сырьевой базой для нового цементного завода. Его открытие свидетельствует о значительном потенциале региона для расширения минерально-сырьевой базы цементной промышленности.

Ввод в эксплуатацию завода по производству белого цемента в Абзелиловском районе представляет собой значимый событие не только для Республики Башкортостан, но и для всего Уральского федерального

округа. Как отмечается в источниках, проект реализован компанией "Башкирская горно-перерабатывающая компания" [1]. Завод мощностью 500 тысяч тонн продукции в год ориентирован на выпуск высокомарочных белых и светло-серых цементов.

Особенностью производства белого цемента является использование сырья с крайне низким содержанием окрашивающих оксидов, прежде всего железа (Fe_2O_3) и марганца (Mn_2O_3). Это предъявляет жесткие требования к качеству известняка. Уникальность нового месторождения в Абзелиловском районе заключается в наличии пластов карбонатных пород, соответствующих данным требованиям. По предварительным данным, известняки месторождения характеризуются высоким содержанием CaCO3 (более 96%) и низким содержанием железистых примесей [2].

Реализация данного проекта имеет мультипликативный экономический эффект: создание новых рабочих мест, развитие транспортной и энергетической инфраструктуры в районе, рост налоговых поступлений в бюджет. Кроме того, производство белого цемента, являющегося продуктом с высокой добавленной стоимостью, диверсифицирует промышленный комплекс республики и снижает ее зависимость от импорта данной продукции.

Для объективной оценки конкурентоспособности продукции нового завода был проведен сравнительный анализ его заявленных технических характеристик с нормами, установленными межгосударственным стандартом ГОСТ 31108-2020 «Цементы для общестроительных работ. Технические условия» [1], который распространяется и на белые цементы.

Таблица 1

Сравнительный анализ показателей качества белого цемента

Наименование показателя	Требования ГОСТ 30108-2020 для цемента ЦЕМ I [3]	Заявленные/ожидаемые показатели белого цемента Абзелиловского завода [1,4]	Соответствие
Прочность на сжатие, МПа, в возрасте:			
2 суток	Не менее 20 (для класса 42,5Н)	~25-30 (оценка на основе анонсов)	Соответствует
28 суток	Не менее 42,5 (для класса 42,5Н)	~50-55 (заявлено для премиум-продукции)	Соответствует
Сроки схватывания, ч-мин:			
Начало	Не ранее 45 мин.	~60-90 мин. (стандартные настройки)	Соответствует
Конец	Не позднее 10 часов.	~120-150 мин.	Соответствует
Наименование показателя	Требования ГОСТ 30108-2020 для цемента ЦЕМ I	Заявленные/ожидаемые показатели белого цемента Абзелиловского завода	Соответствие
Содержание оксида серы (SO_3), %	Не более 4,0	< 3,0	Соответствует
Содержание	Не более 0,10	< 0,05	Соответствует

хлорид-ионов (Cl^-), %			
Коэффициент отражения (белизна), %	*Для белых цементов устанавливается в ТУ на конкретную продукцию. Обычно не менее 85% для сорта "Супер-белый".*	Заявлено > 90%	Соответствует высшим сортам
Остаток на сите № 008 (тонкость помола), %	Не регламентируется напрямую, но удельная поверхность должна быть не менее 300 м²/кг.	~450-500 м²/кг (за счет более тонкого помола)	Превышает минимальные требования

Как следует из данных таблицы 1, заявляемые характеристики белого цемента нового завода не только полностью соответствуют строгим требованиям ГОСТ 31108-2020, но и по ряду ключевых параметров (прочность, белизна, тонкость помола) их существенно превосходят. Высокая белизна (>90%) является следствием использования маложелезистого сырья и применения специальных технологий обжига и помола (например, с применением инертных мелющих тел). Это позволяет позиционировать продукцию как премиальную и конкурентоспособную на международном рынке.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Минерально-сырьевая база Республики Башкортостан обладает значительным потенциалом для развития цементной промышленности, включая производство специализированных продуктов, что подтверждается вводом в эксплуатацию нового месторождения высококачественных известняков в Абзелиловском районе.
2. Создание завода по производству белого цемента на базе данного месторождения является логичным и экономически обоснованным шагом, соответствующим курсу на импортозамещение и диверсификацию промышленности региона.
3. Сравнительный анализ показал, что заявляемые технико-экономические показатели продукции нового предприятия не только полностью соответствуют требованиям ГОСТ 31108-2020, но и по критически важным для белого цемента параметрам (белизна, прочность) соответствуют высшим сортам, что свидетельствует о его высокой конкурентоспособности.

Реализация проекта по производству белого цемента в Абзелиловском районе, обеспеченная собственной сырьевой базой и ориентированная на выпуск продукции, соответствующей и

превосходящей требования государственных стандартов, имеет высокие шансы на успех и будет способствовать дальнейшему социально-экономическому развитию Республики Башкортостан.

Библиографический список

1. ГОСТ 31108–2020. Цементы для общестроительных работ. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2020. – 29 с.
2. Полезные ископаемые Республики Башкортостан [Электронный ресурс] // *2CAD.ru*. – Режим доступа: https://2cad.ru/blog/minerals/respublika-bashkirostan/ (дата обращения: 21.11.2025).
3. Состояние минерально-сырьевой базы и лицензирования пользования недрами по объектам федерального ведения по Республике Башкортостан на 01.01.2023 года. Министерство природопользования и экологии РБ. – 2024. – 10 с.
4. Хасанова Г.Ф. Антропогенные формы рельефа урбанизированных территорий (на примере города Уфы) / Г.Ф. Хасанова // Успехи современного естествознания. – 2025. – № 2. – С. 19-25. – DOI 10.17513/use.38373. – EDN VYBMQY.

© Курбангалеев Д.К., 2025

УДК 622. 276

[1]М.А. Машков, [2]Е.В. Чернова
[1]студент гр. 22305
Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск
[2]преподаватель каф. РНГМ
Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа

ПРОБЛЕМА СОЛЕОТЛОЖЕНИЙ В СКВАЖИНАХ: ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ

Аннотация. Солеотложения являются одной из наиболее распространенных и труднорешаемых проблем в процессе добычи нефти и газа. Образование нерастворимых осадков в стволе скважины, призабойной зоне пласта, подземном и наземном оборудовании приводит к значительному снижению добычи, росту эксплуатационных расходов и риску полной потери скважины. В данной работе рассматриваются механизмы образования солей, ключевые факторы влияния, методы диагностики, профилактики и удаления отложений.

Ключевые слова. Пластовая вода, солеотложения, снижение дебита, ингибиторы солеотложений.

В процессе эксплуатации скважин на поверхность поднимается пластовая жидкость, представляющая собой сложную многокомпонентную систему, включающую нефть, газ, пластовую воду и механические примеси. Пластовые воды имеют высокую минерализацию и содержат ионы различных солей: хлоридов, сульфатов, карбонатов натрия, кальция, бария, стронция (Фархутдинова, 2022). При изменении термобарических условий (температуры и давления) и химического равновесия эти соли выпадают в осадок, формируя твердые отложения (Гильмутдннов, 2003). Основная причина выпадения солей в осадок – нарушение физико-химического равновесия. Можно выделить три ключевых механизма

(Яркеева, 2003). Первый – изменение давления и температуры. При снижении давления ниже давления насыщения из раствора начинает выделяться растворенный газ. Это приводит к увеличению pH среды, что, в свою очередь, вызывает выпадение карбонатных отложений ($CaCO_3$, реже $MgCO_3$). Второй – смешивание несовместимых вод. Это одна из самых частых причин образования сульфатных отложений ($CaSO_4$, $BaSO_4$, $SrSO_4$). Третий – испарение воды. В процессе подъема флюида давление падает, что может приводить к испарению легких фракций и части пластовой воды (Насыров, 2019). В результате оставшаяся вода становится перенасыщенной солями, которые кристаллизуются (Антипин, 2001). Этот процесс особенно актуален для скважин с высоким газосодержанием (Машкова Е.А. 2019). Солеотложения являются одной из наиболее распространенных и труднорешаемых проблем в процессе добычи нефти и газа. Образование нерастворимых осадков в стволе скважины, призабойной зоне пласта (ПЗП) и наземном оборудовании приводит к значительному снижению добычи, росту эксплуатационных расходов и риску полной потери скважины (Галкова, 2019. Куликов, 2021).

Для эффективной борьбы с солеотложениями важно прогнозировать и вовремя диагностировать проблему (Газизова, 2018 Машкова Е.А. 2017). Применяют:

- геохимическое моделирование: на основе анализа состава пластовой и закачиваемой вод с помощью специального ПО прогнозируется вероятность и тип солеотложений при различных пластовых условиях;
- лабораторный анализ проб: исследование проб, отобранных с поверхности или из скважины, позволяет точно определить состав отложений (Машкова Е.А. Валеева А.А.2017)
- мониторинг эксплуатационных параметров: постепенное снижение дебита, рост устьевого давления и перепада давления на штуцере являются косвенными признаками образования отложений.

Борьба с солеотложениями ведется по двум основным направлениям: профилактика и удаление (Яркеева, 2018). Профилактика – это наиболее экономически эффективный подход. Применение ингибиторов солеотложений (Антипин, 2003): специальные реагенты в малых дозах подаются в пластовый флюид. Они не растворяют существующие отложения, но адсорбируются на поверхности растущих кристаллов, деформируя их и препятствуя дальнейшему росту. Когда профилактика не сработала или была невозможна, прибегают к методам удаления (Кушеков, 2010): механическая очистка (эффективна, но требует остановки скважины и проведения дорогостоящих работ); промывка химическими реагентами: карбонатные отложения легко удаляются соляной кислотой с ингибиторами коррозии; сульфатные отложения могут быть трансформированы в растворимые формы с помощью преобразователей или растворены специальными комплексонами. Они наиболее сложны для удаления.

Проблема солеотложений требует комплексного и проактивного подхода (Машкова Е.А. 2007). Успешное управление этим процессом основывается на глубоком понимании геохимии пластовых флюидов, точном прогнозировании и непрерывном мониторинге. Инвестиции в эффективную программу ингибирования и контроль качества закачиваемой воды многократно окупаются за счет увеличения межремонтного периода скважин, стабильного уровня добычи и снижения операционных рисков. Постоянное развитие химических реагентов и технологий их применения остается ключевым направлением в борьбе с этой серьезной проблемой нефтегазодобычи.

Библиографический список

1. Фархутдинова А.И., Яркеева Н.Р. Анализ пластовых вод и прогнозирование выпадения солей на примере нефтяного месторождения Восточной Сибири // Вестник молодого ученого УГНТУ. 2022. № 1 (17). С. 38-44.
2. Гильмутдннов Р.С., Антипин Ю.В. Процессы, приводящие к выделению сероводорода и образованию отложений сульфида железа в скважинах на поздней стадии разработки залежей // В сборнике: IV конгресс нефтегазопромышленников России. Материалы конгресса. Уфа, 2003. С. 120.
3. Яркеева Н.Р. Повышение эффективности предотвращения солеотложений в скважинах на поздней стадии разработки залежей // диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Уфимский государственный нефтяной технический университет. Уфа, 2003
4. Яркеева Н.Р., Насыров Э.А. Предотвращение солеотложений в скважинах на месторождениях компании ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь» // Нефтегазовое дело. 2019. Т. 17. № 3. С. 74-79.
5. Антипин Ю.В., Яркеева Н.Р., Шайдуллин Ф.Д. Особенности кристаллизации гипса в скважинах и оптимизация расхода ингибиторов отложения солей // Нефтепромысловое дело. 2001. № 11. С. 34-37.
7. Яркеева Н.Р., Галкова А.Ф. Анализ отложений неорганических солей в системе сбора НСП «Б», ДНС-5 «А» // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2019. Т. 330. № 7. С. 123-129.
8. Куликов Д.Г., Яркеева Н.Р. Изучение солеобразования в процессе глушения // В сборнике: Современные проблемы нефтегазового оборудования-2021. Материалы Международной научно-технической конференции. 2021. С. 197-202.
9. Яркеева Н.Р., Газизова Э.Р. Прогнозирование образования сульфата кальция в скважинах Арланского месторождения // Нефтегазовое дело. 2018. Т. 16. № 6. С. 40-45.
10. Яркеева Н.Р., Насыров Э.А. Технологии и методы предотвращения выпадения неорганических солей в скважинах Ромашкинского месторождения // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2018. № 4 (114). С. 20-26.
11. Ахметьянова А.И., Машкова Е.А. Подсчет запасов нефти объемным методом. // В сборнике: Нефтегазовые технологии и новые материалы. Проблемы и решения. Ежегодный сборник научных трудов. ГАНУ «Институт стратегических исследований РБ». Уфа, 2019. С. 54-58.
12. Машкова Е.А., Валеева А.А. Возможности использования данных МОГТ-3D для уточнения геологического строения месторождения // В сборнике: Нефтегазовые технологии и новые материалы. Проблемы и решения. Уфа, 2017. С. 28-30.
13. Машкова Е.А. Подсчет запасов растворенного газа в нефти объемным методом // Сборник тезисов IX МНПК. 2019. С. 149-153.

14. Машкова Е.А. Формирование профессиональной компетентности выпускников нефтяных вузов // Альманах современной науки и образования. 2007. № 1. С. 159-161.

© Машков М.А., 2025

УДК 550.37; 551.34

А.В. Милушкина
аспирант 3 курса
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **С.К. Мустафин**
профессор, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ КРИОЛИТОЗОНЫ ТЕРРИТОРИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ ГЫДАНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Аннотация. Анализируется материалы полевых инженерно-геологических и геокриологических изысканий, результаты лабораторных анализов и испытаний исследования многолетнемёрзлых грунтов криолитозоны участка промышленного освоения Гыданской нефтегазоносной области (НГО).

Ключевые слова. Гыданский полуостров, многолетнемёрзлые грунты, криолитозона, инженерно-геологические изыскания.

Гыданская нефтегазоносная область (НГО), расположена на северо-востоке Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции занимает территорию суши площадью 160 тыс. км² из которых в геологическом отношении исследована только половина [1].



Рис. 1. Гыданская НГО в структуре северного фланга Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции [1]

Решение задач, поставленных для инженерно-геологических изысканий, осуществлялось комплексом методов, включающих бурение скважин, полевые исследования грунтов, отбор проб многолетнемёрзлых грунтов (ММГ), лабораторные исследования грунтов и камеральные работы.

Инженерно-геологические изыскания на объекте выполнены в комплексе: полевых, лабораторных и камеральных работ.

Комплекс выполненных инженерно-геологических изысканий включал следующие виды работ: изучение материалов изысканий прошлых лет; разбивка и привязка горных выработок; проходка горных выработок; опробование проб грунтов; полевые исследования грунтов (термометрические исследования); геофизические исследования; лабораторные исследования грунтов; камеральная обработка полученных материалов и составление технического отчета;

В качестве основного способа проходки горных выработок принят колонковый, как наиболее точный и информативный. Проходка инженерно-геологических скважин в мерзлых грунтах осуществлялась без подогрева, подлива в скважину и промывки любыми промывочными жидкостями, включая и солевые растворы.

Скважины пройдены укороченными до 0,2-0,6 м рейсами при наименьшей скорости вращения бурового снаряда (оптимальная скорость вращения - до 60 об/мин).

В процессе бурения велась документация скважин, отбор образцов грунта и проб воды для лабораторных исследований и наблюдения за уровнем грунтовых вод. Полевое описание включало в себя характеристики состава, состояния, текстуры, плотности, влажности, консистенции грунтов, размеры и процентное содержание включений и прочее.

Отбор проб грунтов на определение классификационных показателей производился из каждого вскрытого слоя. Пробы отбирались в процессе проходки скважин из торфяных и песчаных разностей – нарушенной структуры желонкой, ненарушенной – колонковой трубой, монолиты (кольцо) отбирали лепестковыми грунтоносами и колонковой трубой. Хранение образцов мерзлых грунтов происходит в морозильных камерах и термоконтейнерах.

Статическое зондирование выполнялось комплектом аппаратуры ТЕСТ-К4М зондом II типа, путем непрерывного вдавливания зонда в грунт строго вертикально в талых грунтах. Показатели сопротивления грунта регистрировались с интервалом 0,05 м. Скорость погружения зонда в грунт составляла 1,3±0,2 м/мин. На участке работ проведено 5 опытов.

Геотемпературные исследования были проведены на линейных участках не менее чем в 50% скважин с глубиной 10 м и более, на участках с индивидуальным проектированием, и площадных сооружениях во всех скважинах глубиной 10 м и более с ММГ. Опытные работы проведены

после выстаивания скважин для уточнения геокриологических условий грунта. Они заключались в осуществлении термометрических исследований в геологических скважинах прибором TKL для измерения температуры грунтов с термокосой ТК 1,5/20/21 .

Геофизические исследования включали в себя выполнение вертикального электрического зондирования, а также определение удельного электрического сопротивления грунтов.

При полевых работах применялась аппаратура СКАЛА-48.

Вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ) применялось для уточнения глубинного геоэлектрического разреза площадки изысканий, а также трассы ВЛ. По полученным кривым ВЭЗ прямо в «поле» контролировалось правильность и качество измерений.

Данные удельного электрического сопротивления (УЭС) грунтов были взяты с измерений ВЭЗ.

В результате полевых работ и камеральной обработки материалов в отчете предоставлены сводные таблицы удельного электрического сопротивления пород по точкам ВЭЗ, а также наличию или отсутствию БТ.

Выводы:

1. В физико-географическом отношении район расположен на крайнем севере Западно-Сибирской равнины в подзоне арктической тундры внутри границ морской бореальной трансгрессии. Многолетняя мерзлота распространена повсеместно, за исключением несквозных подрусловых таликов.

2. Климатические условия территории обусловлены неравномерным поступлением в течение года солнечной радиации, атмосферной циркуляции и близостью холодного моря. В то же время существенное влияние оказывает и материк, формирующаяся над ним антициклоническая деятельность в виде отрогов арктического и сибирского максимума.

3. По результатам бурения и лабораторных исследований на основании пространственной изменчивости частных значений показателей физических свойств грунтов, определенных лабораторными методами, с учетом данных о геологическом строении и литологических особенностях в профилях и разрезах выделено 13 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) (табл. 1).

Таблица 1

Нормативная глубина сезонного оттаивания и промерзания и относительная деформация пучения грунтов.

№ ИГЭ, Литотип	Нормативная глубина сезонного		Относительная деформация пучения εfh, д.е.
	промерзания, м	оттаивания, м	
442. Песок мелкий средней плотности, водонасыщенный незасоленный, m,amQIII1	3.36	1.84	
1100. Глина слоисто-сетчатой криотекстуры мерзлая слабольдистая незасоленная в талом состоянии тугопластичная, m,amQIII1	3.62	1.65	0.103

2000. Суглинок слоисто-сетчатой криотекстуры, мерзлый, нельдистый, незасоленный, в талом состоянии тугопластичный m,amQIII1	4.03	1.86	0.052
2100. Суглинок слоисто-сетчатой криотекстуры, мерзлый, слабольдистый, незасоленный, в талом состоянии текучепластичный m,amQIII1	3.70	1.68	0.086
2200. Суглинок слоисто-сетчатой криотекстуры, мерзлый, льдистый, незасоленный, в талом состоянии текучий m,amQIII1	3.57	1.50	0.107
3000. Супесь слоисто-сетчатой криотекстуры, мерзлая, нельдистая, незасоленная, при оттаивании пластичная m,amQIII1	4.08	1.88	0.079
3100. Супесь слоисто-сетчатой криотекстуры, мерзлая, слабольдистая, незасоленная, при оттаивании пластичная m,amQIII1	3.72	1.74	0.094
4411. Песок мелкий массивной криотекстуры, мерзлый, слабольдистый, слабозасоленный, при оттаивании плотный, водонасыщенный m,amQIII1	3.64	1.99	0.052
4421. Песок мелкий массивной криотекстуры, мерзлый, льдистый, слабозасоленный, при оттаивании рыхлый, водонасыщенный m,amQIII1	3.27	1.83	0.054
4511. Песок пылеватый массивной криотекстуры, мерзлый, слабольдистый, слабозасоленный, при оттаивании плотный, водонасыщенный m,amQIII1	3.60	1.99	0.078
4521. Песок пылеватый массивной криотекстуры, мерзлый, льдистый, слабозасоленный, при оттаивании рыхлый, водонасыщенный m,amQIII1	3.57	1.84	0.077
3200*. Супесь слоисто-сетчатой криотекстуры, мерзлая, льдистая, с примесью орг.вещ-ва, незасоленная, в талом состоянии текучая m,amQIII1	3.63	1.53	0.106
3300*. Супесь слоисто-сетчатой криотекстуры, мерзлая, сильнольдистая, с примесью орг.вещ-ва, незасоленная, в талом состоянии текучая m,amQIII1	2.99	1.39	0.115
4311*.Песок средней крупности массивной криотекстуры, мерзлый, слабольдистый, слабозасоленный m,amQIII1	3.60	1.84	0.008

4. Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов приведены в таблицах.

5. На участке изысканий распространены засоленные песчаные грунты. Грунты по степени засоления - слабозасоленные.

6. Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетонные конструкции для бетона марки по водопроницаемости W/4,– слабоагрессивная, для бетонов марки – W/6-W/20 - неагрессивная. Степень агрессивного воздействия грунта на арматуру железобетонных конструкций – неагрессивная. Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали – от средней до высокой.

7. К специфическим грунтам на исследуемой территории относятся органические и мерзлые засоленные грунты.

8. При выполнении полевых работ были встречены надмерзлотные грунтовые воды подозерных несквозных таликов и подрусловые воды Обской губы.

9. Среди процессов, негативно влияющих на инженерно-геологическую обстановку, в районе проведения работ возможно подтопление территории, заболачивание и торфообразование, морозное пучение грунтов в зоне сезонного промерзания-оттаивания, криогенное пучение грунтов (бугры пучения).

10. Инженерно-геологические условия оцениваются как сложные. На изыскиваемой территории встречено несколько литологических слоев, с резко изменяющейся мощность, отмечается линзовидное залегание слоев.

Во избежание негативного воздействия строительства на территории изысканий рекомендуется провести следующие мероприятия:

− многолетнемерзлые грунты в качестве основания сооружений при строительстве и эксплуатации рекомендуется использовать по принципу I – с сохранением ММГ;

− сведение к минимуму нарушение мохово-растительного слоя;

− регулирование стока поверхностных вод с помощью вертикальной планировки территории, устройства системы поверхностного водоотвода, предотвращение инфильтрации воды в грунт и эрозионных процессов;

− применения мероприятий по инженерной защите проектируемых объектов, противоэрозионные мероприятия;

− проведение рекультивации;

− агролесомелиорация;

− закрепление грунтов, устройство удерживающих сооружений у конструкций;

− берегозащитные мероприятия;

− противопучинные мероприятия

− мероприятия по предотвращению возможного негативного воздействия на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов в период строительства и эксплуатации;

− мероприятия не ограничиваются приведенным списком и могут быть расширены исходя из конкретных условий и проектных решений, с соблюдением требований действующей нормативно технической документации.

Изменений инженерно-геологических и геокриологических условий не произойдет при сохранении естественных условий грунтов и проведении необходимых мероприятий.

Библиографический список

1. Скоробогатова Е.В. Арктические области Западной Сибири. сравнительный анализ геологического строения и газонефтеносности. перспективы новых открытий. Известия высших учебных заведений Геология и разведка 2022; 64(5); 54-63 с.

© Милушкина А.В., 2025

УДК 502.7

К.С. Милушкин
аспирант 3 курса
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель**: С.К. Мустафин**
профессор, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОПАСНЫЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ КРИОЛИТОЗОНЫ И ПРИНЦПЫ ЕЁ РАЙОНИРОВАНИЯ НА ПЛОЩАДИ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ ЯМАЛА

Аннотация. Инженерно-геологические и геокриологические условия криолитозоны объекта промышленного освоения территории Ямальской нефтегазоносной области (север Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции) рассматриваются по результатам полевых и лабораторных работ

Ключевые слова. криолитозона, многолетнемерзлый грунт, инженерно-геологический элемент, опасные инженерно-геокриологические процессы.

Ямальская нефтегазоносная область (НГО) расположена на севере Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) и занимает полуостров Ямал площадью 111 тыс. км² (рис. 1) [1].



Рис. 1. Местоположение Ямальской нефтегазоносной области (НГО)

На изыскиваемой территории из опасных геологических процессов и неблагоприятных инженерно-геологических явлений возможно проявление: подтопления территории, заболачивания, морозного пучения грунтов в зоне сезонного промерзания-оттаивания.

Подтопление. По характеру подтопления территория изысканий относится к естественно подтопленной (глубина залегания уровня подземных вод постоянно или в период максимума менее 3,0 м); по наличию процесса подтопления относиться к I области (подтопленная), по условиям развития процесса к району I-А-1 (сезонно подтопленная в естественных условиях). При проектировании и строительстве необходимо учесть, что проектируемые объекты, расположены в пределах подтопляемой территории. Процесс подтопления территории имеет негативное воздействие на условия строительства и эксплуатации сооружений и коммуникаций (ремонта, профилактического обслуживания), что требует проведения защитных мероприятий и устройства дренажей, следует учитывать физико-механические и фильтрационные свойства грунтов.

По категории опасности процесс подтопления территории относится к весьма опасному, как проявленному на всей территории изысканий (площадная пораженность - 75%).

Заболачивание. Процесс заболачивания на изыскиваемой территории развит фрагментарно и обусловлен общей выровненностью поверхности рельефа, значительным превышением осадков над инфильтрацией и испарением, ежегодным оттаиванием деятельного слоя с появлением надмерзлотных вод и поднятием их до дневной поверхности.

Питание заболоченных массивов осуществляется за счет атмосферных осадков и паводков. Необходимо производить комплекс мероприятий по осушению строительных площадок за счет планировки территории, перехвата поверхностного стока с прилегающих территорий нагорными канавами и отвода сточных вод в ближайшие водотоки. Болота на участке изысканий по проходимости относятся к II типу, по категории опасности процесс заболачивания относится к умеренно опасным.

Термокарст. Термокарст образует мелкие, средние и крупные по размерам котловины округлой или овальной формы с четкой береговой линией и несквозными таликами. Распространены практически повсеместно. Современные термокарстовые образования – плоско-западинные и полигональные распространены на всех геоморфологических уровнях. Имеют небольшие размеры (5-50 м), глубину 0,5-1,0 м, заболочены или обводнены. Полигональные термокарстовые образования (ванны) приурочены к участкам распространения жильных льдов.

Проявления термокарста характеризуются разнообразием размеров (от нескольких метров до 1 км и более), форм, характера берегов и стадий развития. На высоких лагунно-морских террасах глубина озер до 10-20 м.

Интенсивность современного термокарста уменьшается от молодых поверхностей (лайды, поймы) к более древним. По категории опасности процесс термокарста относится к умеренно опасным.

Пучинистость грунтов в слое сезонного промерзания/оттаивания. При промерзании грунтов, способных к морозному пучению, происходит

увеличение их объёма, при оттаивании происходит разуплотнение грунтов, сопровождающееся осадкой и снижением несущей способности.

Напряжения и деформации, возникающие в процессе пучения грунтов основания, вызывают деформацию и нарушают эксплуатационную пригодность подземных и наземных конструкций зданий и сооружений.

На участках развития процессов пучения возможны довольно значительные деформации возводимых инженерных сооружений, такие как выпучивание, изгиб и даже разрыв трубы при подземном и наземном способе её прокладки, нарушении изоляции, выпучивание и перекос различных сооружений, образование пучин на дорогах.

На изыскиваемых участках для процесса сезонного пучения имеются все необходимые условия. Сезонное пучение распространено повсеместно, его интенсивность определяется глубиной сезонного оттаивания, литологией грунтов и их влажностью.

В зоне сезонного промерзания залегают насыпные грунты, суглинки, супеси и пески, которые при промерзании могут проявлять пучинистые свойства. Различные грунты слоя сезонного промерзания – оттаивания различаются по пучинистости и обладают различными величинами относительной деформации пучения (табл.1).

Таблица 1

Степень пучинистости различных литотипов многолетнемёрзлых грунтов Ямала

№ ИГЭ. Литотип	Относительная деформация пучения εfh д.е.	Степень пучинистости
91.Торф мерзлый слаборазложившийся bQIV	0,1563	сильнопучинистый
708. Насыпной грунт мерзлый слабольдистый (песок от средней крупности до пылеватого) tQIV	0,0734	сильнопучинистый
2201 Суглинок мерзлыйльдистый слабозасоленный при оттаивании текучий lmQIII-IV	0,1142	сильнопучинистый
3002 Супесь мерзлая нельдистая среднезасоленная при оттаивании пластичная lmQIII-IV	0,0531	среднепучинистый
3101 Супесь мерзлая слабольдистая слабозасоленная при оттаивании текучая lmQIII-IV	0,1130	сильнопучинистый
3102 Супесь мерзлая слабольдистая среднезасоленная при оттаивании текучая lmQIII-IV	0,1202	сильнопучинистый
2102 Суглинок мерзлый слабольдистый среднезасоленный при оттаивании текучепластичный lmQIII-IV	0,1072	сильнопучинистый
4411 Песок мелкий мерзлый слабольдистый слабозасоленный при оттаивании средней плотности водонасыщенный lmQIII-IV	0,0479	среднепучинистый
4412 Песок мелкий мерзлый слабольдистый среднезасоленный при оттаивании плотный водонасыщенный lmQIII-IV	0,0578	среднепучинистый
4422 Песок мелкий мерзлый льдистый среднезасоленный при оттаивании рыхлый водонасыщенный lmQIII-IV	0,0489	среднепучинистый
4511 Песок пылеватый мерзлый слабольдистый слабозасоленный при оттаивании плотный	0,0846	сильнопучинистый

водонасыщенный lmQIII-IV		
4512 Песок пылеватый мерзлый слабольдистый среднезасоленный при оттаивании плотный водонасыщенный lmQIII-IV	0,0797	сильнопучинистый
4521 Песок пылеватый мерзлый льдистый слабозасоленный при оттаивании рыхлый водонасыщенный lmQIII-IV	0,0830	сильнопучинистый
4522 Песок пылеватый мерзлый льдистый среднезасоленный при оттаивании рыхлый водонасыщенный lmQIII-IV	0,0809	сильнопучинистый

Материалы полевых изысканий, лабораторных испытаний и камеральных работ позволили создать карту инженерно-геологических условий и карту геокриологического районирования (табл.2).

Таблица 2

По совокупности факторов площадь изысканий отнесена к сложной (II) категории инженерно-геокриологических условий

Факторы	**Категории сложности**	
Геоморфологические условия	II (средней сложности)	Площадка (участок), трасса в пределах нескольких геоморфологических элементов одного генезиса. Поверхность слабо расчлененная.
Геологические условия в зоне взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой	II (средней сложности)	Не более четырех слоев грунтов различных подвидов, залегающих наклонно или с выклиниванием. Существенные изменения характеристик свойств грунтов в плане или по глубине
Геокриологическая характеристика грунтового массива в зоне взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой (в том числе распространение и условия залегания многолетнемерзлых грунтов)	II (средней сложности)	ММГ преимущественно сплошного распространения. Локальное распространение мерзлых дисперсных грунтов нельдистых и льдистых. Дисперсные грунты преимущественно твердомерзлые. Распространение повторно-жильных льдов.
Гидрогеологические условия в зоне взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой	II (средней сложности)	Один горизонт подземных вод - надмерзлотные воды; Участок изысканий расположен в непосредственной близости от береговой линии Обской губы.
Геокриологические и другие геологические и инженерно-геологические процессы, отрицательно влияющие на условия строительства и эксплуатации зданий сооружений	II (средней сложности)	Локально проявлены процессы затопления. Грунты площадки сезонно подтоплены. Грунты площадки обладают свойством морозной пучинистости
Техногенные воздействия и изменения территорий	II (средней сложности)	Не оказывают существенного влияния на выбор проектных решений, иногда осложняют проведение инженерно-геологических изысканий

В основу карты инженерно-геологических условий положены следующие основные факторы: группы грунтов, залегающих первыми от поверхности, в зависимости от их класса, вида, льдистости и засоленности; участки распространения торфов и льдов с указанием глубины их

залегания и мощности, участки повышенных температур и большой глубины кровли многолетнемерзлых грунтов; участки распространения опасных процессов, таких как подтопление.

В основу карты инженерно-геокриологического районирования положены следующие факторы: тип мерзлоты, геологические условия - наличие льдов и мерзлого торфа, а также наличие техногенных грунтов. К карте инженерно-геокриологического районирования приложена таблица с описанием характеристик выделенных таксономических единиц.

Для уменьшения последствий техногенного воздействия на геологические и геокриологические условия рекомендуется предусмотреть мероприятия, обеспечивающие сохранение расчетного теплового режима грунтов основания в процессе строительства и эксплуатации.

Для уточнения и корректировки расчетных данных в результате прогноза, рекомендуется создавать мерзлотную службу для стационарных наблюдений.

- Многолетнемерзлые грунты в качестве основания сооружений при строительстве и эксплуатации рекомендуется использовать по принципу I – с сохранением многолетнемёрзлых грунтов (ММГ);
- Регулирование стока поверхностных вод с помощью вертикальной планировки территории, устройства системы поверхностного водоотвода, предотвращение инфильтрации воды в грунт и эрозионных процессов;
- Противопучинные мероприятия
- Мероприятия могут быть расширены исходя из конкретных условий и проектных решений, с соблюдением требований действующей нормативно технической документации.

Изменений инженерно-геологических и геокриологических условий не произойдет при сохранении естественных условий грунтов и проведении необходимых мероприятий.

© Милушкин К.С., 2025

УДК 552.541

П. Мельникова,
6 класс МАОУ «ЦО № 40» ГО г. Уфа
Руководитель: **Е.И. Щербакова,**
учитель географии МАОУ «ЦО № 40» ГО г. Уфа

МНОГОЛИКИЙ ИЗВЕСТНЯК

Аннотация. Известняк – одна из самых распространенных и значимых осадочных пород, чье многообразие форм и генезиса часто остается недооцененным. В статье раскрывается многогранная природа известняка, исследуя его различные типы (ракушечник, мел, оолит).

Ключевые слова. Известняк, разновидность известняка, генезис, осадочные породы

Известняки широко распространены в природе. Их огромные залежи, образовавшиеся миллионы лет назад из скелетов морских животных, составляют примерно 20% от общего количества осадочных пород. О месте и роли известняков в истории Земли говорит уже тот факт, что целый геологический период в истории планеты называется меловым.

Мы заинтересовались оолитовыми известняками, в работе использовали фактический материал, собранный во время Геологического маршрута на склоне долины Павловского водохранилища.

В школьной библиотеке подобрали литературу авторов: Е.В. Рожковой, Н.В. Соловьева, Н.В. Логвиненко. Попытались сравнить их взгляды на происхождение оолитовых известняков.

На первом этапе нашего исследования мы составили план, который включил: определение основного вещественного состава (содержание кальцита, доломита и примесей.

Вещественный состав определяли с помощью разбавленной соляной кислоты, при этом помнили, что закипание кальцита активное, а доломит определяется по шипению.

Определение структуры вели с помощью лупы и микроскопа.

Органические остатки определялись по составу, сохранности, условиям захоронения.

Образование известняка. Известняк…Что мы знаем о нем? На страницах энциклопедий нашли, что известняк - это осадочная, обломочная горная порода биогенного, реже хемогенного происхождения, состоящая преимущественно из карбоната кальция ($CaCO_3$). Известняк относится к группе карбонатных пород.

Термин «известняк» (от греческого асбестос – неугасимый) возник в среде промышленников, занимавшихся изготовлением извести. Они брали камень, отжигали в больших печах, получая белый едкий порошок – негашеную известь; а потом с шипением и пузырями «гасили» в воде и использовали как связующий материал в каменной или кирпичной кладке. Можно представить себе, как светились, горели раскаленные глыбы камня в вечерних сумерках.

Образовались известняки в результате не очень сложных, но длительных геохимических процессов. Реки ежегодно выносят в моря многие миллионы тонн извести в виде взвеси и в растворенном виде. При встрече речной воды с соленой морской образуются участки, в которых происходило резкое уменьшение перемещенных химических элементов и, как следствие, происходит их накопления. Растворимые соединения, в том числе и известь, выпадают в осадок, смешиваясь с илом. Часть карбоната кальция оставалась в растворенном состоянии и постепенно поглощалась морскими растениями и животными.

В результате в течение миллионов лет огромное множество раковин погибших моллюсков и кораллов образовало колоссальные скопления кальция (Рис. 1). Так возникли различные известняки, среди которых по

породообразующим организмам различают: коралловые, ракушечные, нуммулитовые, мшанковые, водорослевые.

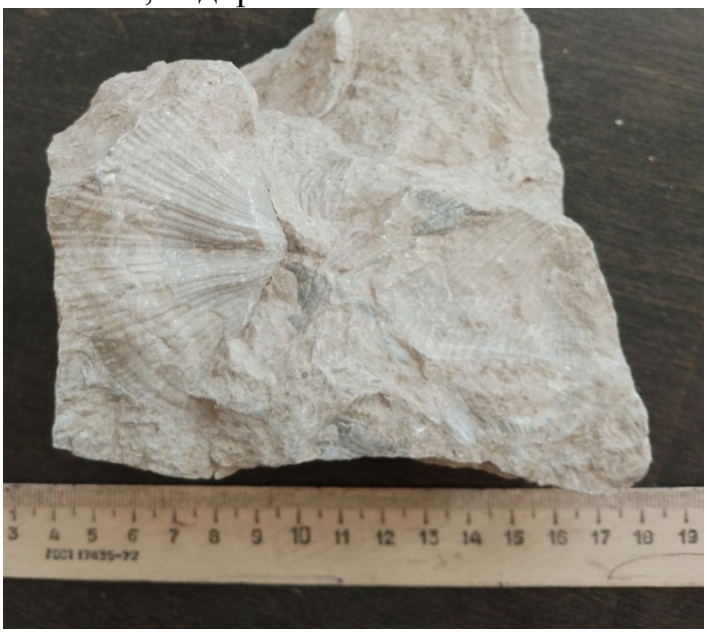


Рис. 1. Известняк брахиоподовый. Школьный музей

Ракушечный известняк (или ракушечник) представляет собой довольно пористую породу, состоящую почти полностью из целых или раздробленных раковин морских организмов. В отличие от ракушечника нуммулитовые известняки состоят в основном из раковин одного вида - вымерших одноклеточных организмов рода нуммулитов, которые жили в позднем мелу в морях Евразии, Африки и Америки. Размеры их раковин колеблются от 1 до 10 см (а иногда и до 16 см).

Животные же класса мшанковых, напротив, характеризуются микроскопическими размерами: их длина доходит до 1 мм. Наибольшего разнообразия эти щупальцевые организмы достигали в палеозое, о чем свидетельствуют известняки с их окаменелостями.

Эти и другие разновидности известняков дают богатейший материал не только для геологии, но и для других наук, изучающих историю Земли: палеонтологии, палеоботаники.

Интереснейшими проявлениями известняка являются сталактиты и сталагмиты.

Известняк в пещерах образуется в результате испарения воды. Капли воды попадают в трещины и, достигнув потолка пещеры, испаряются. При испарении воды присутствующий карбонат кальция выпадает в осадок, образуя известняк.

По форме слагающих компонентов выделяют также известняки оолитовые (гранулы 0,2-2 мм) и пизолитовые (гранулы и конкреции более 2 мм).

Разновидности известняка. Органогенный известняк состоит в основном из целых раковин или их обломков (детрита), сцементированных карбонатным веществом. Представителем органогенных известняков, из

коллекции школьного музея, является известняк-ракушечник (Рис. 2) Образец легкий, пористый, желтовато- розовый, почти целиком сложенный крупными (0,5–2 см) раковинами моллюсков и их обломками.



Рис. 2. Известняк – ракушечник. Школьный музей



Рис. 3. Рифовый известняк. Школьный музей

Рифовый известняк – богатый и разнообразный в отношении остатков фауны: кораллов, мшанок, морских лилий, моллюсков (Рис.3). Органогенные известняки образовались вследствие отмирания морских организмов и накопления их скелетов в осадках на дне водоема.

Нуммулитовый и фузулиновый известняк состоит из раковин простейших: организмов: нуммулитов и фузулин (Рис. 4).

Благоприятными условиями для развития таких организмов были мелководные, теплые моря со спокойным течением при отсутствии сноса обломочного материала с суши.



А



Б

Рис. 4. Нуммулитовый (А) и фузулиновый (Б) известняк

Мел – микрозернистая (размер зерен менее 0,01 мм), тонкопористая порода. Состоит из мельчайших, невидимых, но слышимых по характерному скрипу от присутствия зерен кальцита, которые обнаруживаются лишь после полного растворения кусочка мела в HCl. Мел имеет органогенно-химическое происхождение. Это продукт совместного накопления на дне водоема илоподобного химического карбонатного осадка и остатков известковых скелетов микроорганизмов.

Известковый туф (синоним – травертин) – микрозернистая, пористая, ноздреватая неслоистая порода.

Оолитовый известняк и известковый туф – продукты химического осаждения карбоната кальция, первый – в морских водоемах, второй – из углекислых вод минеральных источников.

Особый интерес у нас вызвали оолитовые известняки, которые мы увидели на маршруте во время эколого-географического маршрута «К тайнам недр Земли» летом 2024 года. Такие известняки формируются путем химического осаждения карбонатов кальция в морских водоемах. Однако отличаются точки зрения на проточность вод. Одна из них предполагает большую водную активность. В таком случае механизм образования состоит в обрастании взвешенных частиц взмученного осадка осаждающимися химическим путем карбонатами (Рис.5). Под действием течения происходит окатывание сопутствующих частиц (Заварицкий А.Н., «Об оолитовой структуре»1927). Такие явления наблюдаются в мелководных зонах.

По другой версии оолиты могли формироваться в спокойных обстановках (Рожкова Е.В., Соловьев Н.В.). Авторы труда «Типы доломитовых пород и их генезис. Выпуск 4» (1956), предположили что в формирование первых при спокойных остановках преобразования (диагенеза) окатывание сопутствующих частиц происходит при небольших размывах.

Таким образом, разработано несколько точек зрения на формирование оолитов. Некоторые исследователи совмещают их. Так, по мнению Н.В. Логвиненко (1), генезис оолитовых известняков в период седиментогенеза приурочен к литорали, а в осадке они формируются в период диагенеза (Диагенез - это совокупность физико-химических процессов преобразования рыхлых осадков в осадочные горные породы в верхних слоях земной коры. Ядрами для образования оолитов служат зерна кварца и полевых шпатов, обломки раковин.

В книге «Типы доломитовых пород и их генезис. Выпуск 4» (4) отмечена большая редкость оолитовых известняков и доломитов. Они обычно слагают выдержанные прослои мощностью до 0,5 м в различных горизонтах, но могут иметь примесь терригенного материала.



Рис. 5. Оолитовые известняки. Школьный музей

Оолитовые известняки, реже доломиты являются химическими осадками теплых подвижных вод, где кальцит или доломит отлагается тонкими (до сотых долей мм) концентрическими оболочками вокруг зародышевого зерна, которыми могут быть песчинки, обломки раковины, сгустки известкового ила. Оолиты имеют овальную или шарообразную форму, размер их, как правило, до 2 мм, более крупные оолиты называются пизолитами или бобовинами. В процессе диагенеза оолиты, вследствие перекристаллизации или раскристаллизации, обретают радиально-лучистое (сферолитовое) строение, т.е. их мелко-микрозернистый карбонат переходит в игольчатый.

Павловский оолитовый известняк – красивый облицовочный и стеновой пильный камень.

Таким образом, в природе наблюдается большое разнообразие известняков. Среди этого разнообразия мы выделили оолитовые известняки, формируемые путем химического осаждения карбонатов кальция в морских водоемах. Они нечасто встречаются, но на территории, прилегающей к Павловскому водохранилищу, можно собрать хорошую коллекцию.

Библиографический список

1. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород 3-е изд., переработанное и дополненное, Высшая школа. М. 1984

2. Логвиненко Н. В., Сергеева Э. И. Методы определения осадочных пород: Учебное пособие для вузов. Л.: Недра, 1986.

3. Заварицкий А.Н., 1927«Об оолитовой структуре». Москва; Ленинград: Промиздат, 1927.

4. Рожкова Е.В., Соловьев Н.В., 1937). Авторы труда «Типы доломитовых пород и их генезис. Выпуск 4» (1956)

5. Швецов М. С., Петрография осадочных пород, 3 изд., М., 1958

© Мельникова П., 2025

УДК 549.7

М. Мухамедярова,
7 класс МАОУ «ЦО № 40» ГО г. Уфа, РОГШ Алтынтау
Руководитель: **Е.И. Щербакова,**
учитель географии МАОУ «ЦО № 40»

АРАГОНИТ-МИНЕРАЛ КЛАССА КАРБОНАТОВ ПОЛИМОРФНАЯ МОДИФИКАЦИЯ КАЛЬЦИТА

Аннотация. В статье рассматривается важнейшая полиморфная модификация карбоната кальция – арагонит, наряду с более распространенным кальцитом. Рассматриваются уникальные кристаллографические особенности и условия образования в различных средах. Особое место уделяется практическому значению и диагностическим признакам минерала.

Ключевые слова. Арагонит, карбонат кальция, полиморфная модификация, кальцит.

Полиморфная модификация кальцита - это одна из природных форм карбоната кальция, представленная арагонитом. Кальцит и арагонит являются разными структурами одного и того же химического соединения. Явление полиморфизма связано с тем, что при разных условиях температур и давлений некоторые минералы могут быть устойчивы только с определенной кристаллической структурой, как, например, алмаз и графит.

Арагонит считали полудрагоценным из-за показателя прозрачности и характерного стеклянного блеска. Но постепенно перешёл в разряд поделочных камней.

О происхождении камня ходят разнообразные легенды. Одна из них гласит, что арагонит – это слезы девушки, которую разлучили с возлюбленным. Девушка жила в небольшом городке в Испании под названием Молина-де-Арагон. Ей не позволили выйти замуж за любимого человека, и слезы, которые она пролила, стали арагонитовыми.

Одно из первых упоминаний об арагоните появилось в книге испанского учёного Хосе Торрубиа «Введение в естественную историю Испании» в 1754 году.

В 1788 году Абраам Готтлоб Вернер - немецкий учёный-геолог, создатель диагностической минералогии основанной на внешних признаках минералов впервые описал минерал, назвав его арагонским апатитом. В 1791 году выдающийся французский физик Шарль Огюстен де Кулон изменил название минерала на более точное - арагонит.

На карте обозначен район нахождения арагонита (Рис.1)



Рис. 1. Карта месторождений арагонита в Испании.

Образование арагонита. Арагонит часто образуется как составная часть осадочных пород, Его можно найти в известняках, состоящих из карбоната кальция. Эти осадочные породы возникают в результате накопления морских отложений в течение длительного периода времени.

Арагонит встречается в пещерах и карстовых ландшафтах, где он развивается при взаимодействии грунтовых вод с богатыми кальцием горными породами, такими как известняк или гипс. Вода, просачиваясь сквозь эти породы, растворяет карбонат кальция и позже может откладывать арагонит в виде сталактитов и сталагмитов (Рис.2).

В некоторых геотермальных средах, таких как горячие источники и гейзеры арагонит может осаждаться из богатых кальцием гидротермальных жидкостей по мере остывания и смешивания с грунтовыми водами. Уникальные условия в этих системах могут привести к образованию арагонита различных форм (Рис.3).

Арагонит является важным компонентом в морских обстановках и встречается в раковинах и скелетах некоторых морских организмов, включая кораллы, моллюски (например, некоторые виды ракушек и жемчуга) и некоторые виды водорослей

В гидротермальных рудных месторождениях арагонит может встречаться как вторичный минерал, образующийся в трещинах и прожилках вмещающих пород. Он часто связан с другими минералами, такими как кальцит, кварц и сульфиды. Эти жилы можно найти в различных геологических условиях, включая гидротермальные системы, связанные с вулканизмом и рудной минерализацией.

Арагонит может быть частью образований и часто встречается рядом с кальцитом.

В некоторых засушливых или соленых средах арагонит может осаждаться как часть отложений выпавших из перенасыщенных растворов Эти отложения образуются, когда водоемы с высокой концентрацией растворенного кальция и карбоната испаряются, оставляя после себя арагонит и другие минералы.

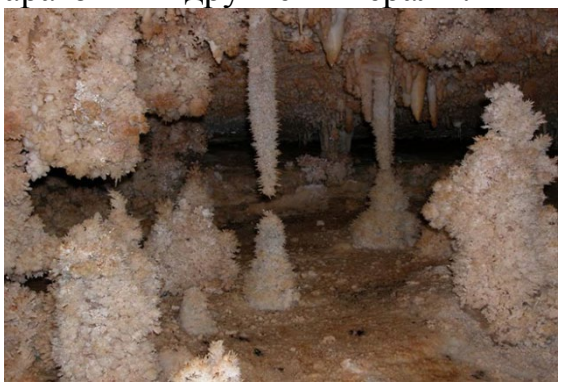


Рис. 2. Сталактитовая пещера



Рис. 3. Гейзеры Кроноцкого заповедника

Обнаружение арагонита в этих геологических условиях подчеркивает его универсальность и важность в различных природных процессах, от образования пещер до изменения морских экосистем и формирования осадочных пород. Его наличие может служить ценным индикатором экологической и геологической истории конкретного региона.

Диагностические свойства арагонита. Цвет чистого арагонита обычно белый, встречаются фиолетовые, зеленые, желтые, синие, серые образцы. В зависимости от сторонних примесей, влияющих на цвет арагонита, меняется и его прозрачность. Бывают мутные, просвечивающие и водянисто-прозрачные экземпляры. Они обладают блеском, подобным переливам стекла или шелка. Цвет черты белый. Блеск стеклянный, на изломе жирный. Спайности нет, излом раковистый. Хрупок. Твердость. 3,5–4. Хрупок. Плотность. 2,95. 2,9–3,0 (больше, чем у кальцита, что свидетельствует о более плотной упаковке атомов). Спайность несовершенная или едва заметная. Излом часто раковистый. Легко растворим в HCl (с активным вскипанием).

Прочие свойства. При обычной температуре неустойчив, в присутствии растворителя медленно переходит в кальцит, почему и не встречается в более древних осадках. При повышении температуры до 400 °C этот переход совершается быстро прямо на глазах, и прочный камень рассыпается в мелкий кальцитовый порошок.

Его называют «вечно молодым камнем», так как арагониты не бывают старше 10 миллионов лет. За период от 10 до 100 миллионов лет видоизменяется кристаллическая решетка этого минерала и он постепенно превращается в кальцит, увеличиваясь в объеме.

Химический состав. Химическая формула арагонита – $CaCO_3$. Арагонит имеет такой же химический состав, как и кальцит. Но у этих двух минералов разные кристаллические решетки, поэтому и свойства

минералов различны (Рис. 4). Кристаллы кальцита чаще внешне представляют собой многогранные призмы, но грани не ровные, а с преломленным центром. Структура арагонита плотнее, чем структура кальцита. Как и в решетке кальцита, в решетке арагонита каждый ион CO_3 окружен шестью ионами кальция.

Арагонит образует игольчатые, призматические, столбчатые, таблитчатые, копьевидные кристаллы. Агрегаты радиально-лучистые, шестоватые, волокнистые, тонкозернистые. Обычны двойниковые кристаллы, множественные сложные двойники. Нередко арагонит образует кристаллические сростки, радиально-лучистые, шестоватые и звёздчатые агрегаты, скопления оолитов, сферолиты, пизолиты (рис.5)

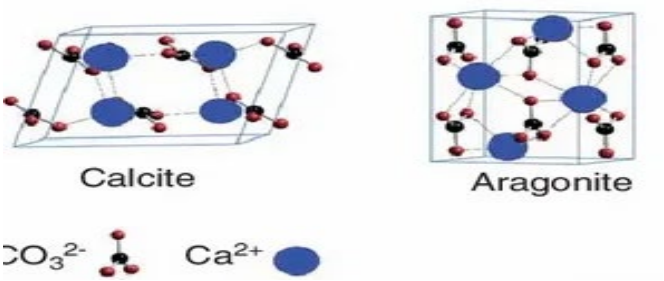


Рис. 4. Кристаллическая решетка кальцита, Б - кристаллическая решетка арагонита



игольчатый кристал -геликтит



призматический арагонит



пизолит



арагонит коралловидный

Рис. 5. Образования арагонита

Применение. Арагонит часто применяют в кондитерском деле. Из-за своего содержания кальция арагонит добавляют в блюда, что помогает людям с недостатком кальция в организме. Так же если добавить арагонит

в изделие можно изменить текстуру и структуру блюда. И конечно же минерал используют в декорировании и оформлении.

Арагонит используют в строительстве, добавляя его в цемент или строительные растворы. Минерал используется в системах фильтрации воды, удаляя тяжелые металлы.

Так же, как и многие минералы используют в косметике, придавая текстуру и блеск.

Арагонит используют в разведении моллюсков или кораллов чтобы создать благоприятную среду обитания.

Месторождения арагонита известны в Германии (Гарц), Австрии (Каринтия), Чехии (Карловы-Вары), Италии, Испании, Франции и множестве других мест. Крупнейшие месторождения находятся в Альпийских горах. Целебное действие Карловарских вод и грязей Мертвого моря объясняют именно присутствием в нем арагонита.

В России месторождения на Урале (Бакальское месторождение) и Алтае, в Узбекистане месторождение Шор-Су.

До работы над темой «Арагонит» знания мои были ограничены. Теперь он предстал совсем в ином виде. Арагонит это одна из природных форм карбоната кальция. Несмотря на одинаковый химический состав, арагонит и кальцит имеют различные кристаллические решётки, отсюда и свойства отличаются

Интересно было узнать, что этот минерал образуется при различных экзогенных процессах. Встречается в отложениях термальных минеральных источников, в том числе гейзеров, в пещерах

Жемчуг, в состав которого входит арагонит – драгоценный камень первого класса. За это арагонит называют «матерью жемчуга».

Библиографический список

1. Бетехтин А.Г. Курс минералогии: учебное пособие. М.: ИД КДУ. 2018. 736 с.
2. Корбел П. Минералы. Иллюстрированная энциклопедия. М.: «Издательство Лабиринт Пресс». 2004
3. Шуман В. Драгоценныеи поделочные камни. М.: Мир. 1986. 263 с.
4. Планета минералов https://natural-museum.ru/sites/default/files/inline-images/111.jpg
5. Формы выделения арагонита https://www.livemaster.ru/topic/1743987-karlsbadskij-shprudelshtejn-ili-gorohovyj-kamen?ysclid=m7ojts911s973354824

© Мухамедярова М., 2025

УДК 552.1

[1]В.Н. Никонов, [2]О.В. Заболотская
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
АО «Якутскгеология», п. Усть-Нера, Саха-Якутия

РУДНОЕ ЗОЛОТО В ГРАНИТОИДАХ ВЕРХНЕ-ИНДИГИРСКОГО ГОРНО-ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА (ВОСТОЧНАЯ ЯКУТИЯ)

Аннотация. В геологической науке и практике преобладает мнение, что богатое золотое оруденение может быть связано с гранитными интрузиями генетически или парагенетически, но в пространстве оно дистанцировано от гранитов. В Верхне-Индигирском горно-промышленном районе (Восточная Якутия) известны месторождения и перспективные рудопроявления золото-кварцевой и золото-редкометальной формаций непосредственно в гранитоидах.

Ключевые слова. Золотое оруденение. Граниты, гранодиориты, роговики. Минерализованные зоны, жилы, штокверки. Кварц, сульфиды, редкие металлы. Перспективы.

Принято считать, что богатое золотое оруденение может быть связано с гранитными интрузиями генетически или парагенетически, но в пространстве оно дистанцировано от гранитов. В Верхне-Индигирском горнопромышленном районе (Восточная Якутия) известны месторождения и перспективные рудопроявления золото-кварцевой и золото-редкометальной формаций непосредственно в гранитоидах. Рассмотрим наиболее значимые и интересные из них.

К объектам золото-кварцевой формации относятся месторождения Якутское и Хаптагай-Хая, к золото-редкометальной – рудопроявления Эргелях, Чугулукское и, вероятно, Эльгенджинское. Отметим относительную редкость проявления золото-редкометальной (золото-редкометально-кварцевой) формации, впервые выделенной и изученной на Северо-Востоке России П.И. Скорняковым в 1945-1949 гг. [6]. Изучалась она также Ф.Р. Апельциным [1], И.С. Рожковым и др. [5]. И.С. Рожков отнес проявления этой формации к висмутовому типу кварцевой малосульфидной формации. Ю.П. Ивенсен [2] восстановил её в правах самостоятельной рудной формации.

Якутское месторождение расположено на правобережье руч. Сергей – левого притока р. Мал. Тарын. Структурный контроль оруденения определяется широкой полосой кулисно расположенных разрывов с аз. пр. 270-290°, в восточной своей части сопряженных с север-северо-западными нарушениями Адыча-Тарынского разлома. Важное рудоконтролирующее значение играют также штоки гранитов. Якутское месторождение приурочено к южному контакту одноименного штока гранитов с K-Ar возрастом 138 млн. лет. Биотитовые гиперстенсодержащие граниты контаминированного облика оперяются дайками аплитов и пегматитов, подверглись объемному кремнещелочному метасоматозу

(калишпатизация, окварцевание), в эдоконтакте отмечается повышение их щелочности и основности до состава граносиенитов. По геохимическим и минералогическим данным граниты специализированы на серебро и молибден. В них также отмечается повышенный процент встречаемости геохимических проб с содержанием золота выше $1x10^{-6}$ %. По названным признакам граниты штока сходны с интрузиями басугуньинского комплекса Колымы, известными сопряженностью с золото-кварцевым и золото-редкометальным оруденением [3].

Развалы кварцевых жил с видимым золотом в южном экзоконтакте Якутского штока были известны с 1950-ых годов. На этом основании Е.П. Данилогорский выделил в 1971 г. этот объект в числе первоочередных для изучения. В 1983 г. М.Р. Ахьяев, Р.С. Аметов получили первые доказательства промышленной золотоносности рудного поля, впоследствии вовлеченного в оценочные работы. Наиболее крупное рудное тело - крутопадающая зона дробления Я-1 вдоль протяженного разрыва с аз. пр. 290°– расположено в кордиеритовых роговиках внутренней части экзоконтакта штока. По падению рудное тело рассекает эндоконтакт. Протяженность наиболее продуктивной части рудной зоны – 500 м при мощности 2-3, местами до 5-6 м. Выделяются устойчивые по простиранию и прерывистые по падению стержневые сульфидно-кварцевые жилы, играющие роль горизонтальных рудных столбов. Вмещающими для стержневых жил являются милониты с различной по густоте сетью кварцевых прожилков и импрегнацией по массе пирротина, пирита, арсенопирита. Интрузивные породы, отчасти и роговики в зоне дробления превращены в березиты, по контактам жил отмечается аргиллизация с новообразованием гидрослюд. Минеральный состав жил более разнообразен – видимое низкопробное золото (кюстелит и электрум) ассоциирует с арсенопиритом, пиритом, галенитом, халькопиритом, сфалеритом, разнообразными блеклыми рудами, отмечаются молибденит и шеелит. Сульфидно-кварцевым жилам присущи средние содержания золота до 20-25 г/т, прожилково-вкрапленным рудам – 3-4 г/т. Текстура рудного кварца – полосчато-брекчиевая. На поверхности наиболее продуктивные разности жильного кварца большей частью превращены в дресву и теряются в делювиальных суглинках. Оруденение в южном экзоконтакте штока Якутский сопровождается промышленными россыпями ручьев Якутский и Заря с пробой золота 642-681.

Главное рудное тело - минерализованная зона Я-1 оценена поверхностными и подземными горными выработками, в меньшей степени бурением на глубину до 50 м. Неизученными остались нижние горизонты, слабо опоискованы фланги. При плохой обнаженности рудного поля возможно наличие невыявленных рудных тел. По состоянию на 1 января 2024 года госбалансом РФ учитываются запасы по категории C_1 для подземной отработки в количестве: руда – 150 тыс. т, золото 2 850 кг; по категории C_2: руда – 114 тыс. т, золото – 1 550 кг.

Рудное поле Якутского месторождения имеет значительные перспективы прироста запасов. Значительная протяженность рудоконтролирующего разрыва, морфологическая устойчивость зоны его сместителя в компетентных породах – роговиках и гранитах, объемный характер прожилково-вкрапленной минерализации в тектонитах, позволяют подойти к его оценке с позиций прогнозирования крупнообъемного оруденения по кондициям крупных месторождений. Северо-западное продолжение рудоносного разрыва в 2-3 км от зоны Я-1, на периферии кордиеритового термального купола, проявлено в россыпной золотоносности руч. Тордо – правого притока руч. Сергей. Пробность россыпного золота здесь – 771. В истоках Тордо в его правом борту известны слабо изученные развалы сульфидно-кварцевых жил.

Юго-восточное продолжение рудоносного разрыва на пересечении им долины руч. Болотный также несет признаки золотоносности. Эта часть находится вне контура термально метаморфизованных пород. Здесь известны развалы потенциально золотоносных кварцевых жил с сульфидной (сульфоантимонитовой ?) минерализацией на развилке руч. Болотный. Жилы небольшой мощности и протяженности, одна из них - «зона Я-4» - вскрыта канавой, показавшей содержание золота 100 г/т. С жильным окварцеванием связана россыпь с высокой пробоностью золота – 947. На водоразделе ручьев Болотный и Стан вдоль широтного разрыва на протяжении 1 км прослеживаются высыпки сульфидно-кварцевых жил. Связанное с ними россыпное золото в долине руч. Стан имеет пробность 957-959. Юго-западнее руч. Стан практически все ручьи, текущие на юг, золотоносные (до 10 г/м^3 в россыпи руч. Турах-Юрях). Золотоносность связана с окварцеванием по субширотным, дугообразно изогнутым разрывам, пробность золота – 917-935.

В 16 км к юго-востоку от Якутского месторождения на пересечении разрывов Мугурдах-Селериканской и Адыча-Тарынской зон расположен **Чуруктинский шток** раннемеловых гранодиоритов. В нем известны слабо опоискованные проявления золото-редкометального типа с касситеритом, арсенопиритом, пирротином, лёллингитом. Несмотря на отсутствие видимого золота, его содержание в кварцевых жилах, секущих гранодиориты, достигает 100 г/т.

Месторождение *Хаптагай-Хая* открыто М.С. Дичеком в 1947 г. Изучалось В.Я. Скалацкой, В.И. Соловьевым, Г.Н. Гамяниным, а также автором в 1990 г. [3]. Месторождение локализовано в штоке раннемеловых гранит-порфиров субвулканического облика с K-Ar датировкой 132-140 млн. лет. Серициты из рудоносных березитов штока имеют датировку 136 млн. лет. Шток имеет овальную в плане форму, асимметричный конусовидный профиль в разрезе (с пологим южным контактом и крутым северным), размер его обнаженной части – 1500х400 м. Он расположен в северном боку мощной зоны катаклаза, милонитизации, будинажа и прожилково-вкрапленной сульфидно-кварцевой минерализации терригенных пород по широтному Ненкахчан-Эрикитскому разлому, на

участке его сопряжения с северо-восточными разрывами Верхне-Омукского разлома, в 8 км южнее Порожноцепинского гранитного батолита. Шток прорывает среднеюрские (байосские) отложения северо-восточного крыла Иньяли-Дебинского синклинория. Терригенные породы вокруг штока биотитизированы. Шток слабо эродирован, на его вершине сохранились останцы ороговикованной кровли, в юго-западном экзоконтакте обнажается небольшой шток - сателлит.

В юго-западной части штока, в полосе шириной 200 м, сосредоточены кулисно расположенные лестничные жилы, падающие на северо-восток под углами 30-40° (рис. 1). Жилы сложной ветвящейся формы, сопряжены с зонами прожилкования, участками образуя штокверковый тип оруденения. Прослеженная протяженность наиболее крупных жил превышает 300 м при мощности 0,1-1,5 м. Всего выявлено 30 жил. Видимый вертикальный размах оруденения превышает 100 м. В строении рудного поля также участвуют минерализованные зоны дробления мощностью до 10 м, почти не изученные [3]. Для рудных тел характерны бонанцевые участки различных размеров с очень высокими содержаниями золота.

Жилы сложены белым катаклазированным кварцем с гнездообразными скоплениями сульфидов. Подземными горными выработками выявлено увеличение мощности и содержания золота с глубиной по лидирующей жиле (среднее содержание 17 г/т на штольневом горизонте). Содержание золота коррелирует с концентрацией сульфидов. Отмечаются гнезда анкерита, вкрапленные арсенопирит, пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, изредка буланжерит и видимое золото. Обычно объем сульфидов менее 1 %. В арсенопирите обнаружена тонкая вкрапленность галенита, пирротина и тетрадимита. В.Н.Никоновым в 1990 г. выявлены пропущенные при разведке мономинеральные линзы арсенопирита, замещенного тускло-зеленым скородитом, размером до 0,5 м, с содержанием золота десятки - сотни граммов на тонну, в «ураганной» пробе – 1996 г/т [3]. В междужильном пространстве гранит-порфиры превращены в тонкозернистый зеленовато-розовато-серый березитовый агрегат с тонкой вкрапленностью арсенопирита и пирита. Мощность березитов до 10 м. Содержание золота в них (по валу породы) достигает первых граммов на тонну.

Наряду с кварцевыми жилами развиты минерализованные зоны дробления, выраженные на поверхности желтым мелкоземом с мелкой кварцевой сыпучкой на фоне глыбовых развалов гранитов. Видимая мощность зон 2 м, протяженность до 200-300 м и более. В силу неконтрастного облика эти зоны остались невскрытыми в ходе геологоразведочных работ. В одной из таких минерализованных зон дробления в северо-западной части штока (в верхней части склона, см. рис. 1) В.Н.Никоновым в 1990 г. отмечено высокое весовое содержание золота в протолочковой пробе. Содержание золота до 50 г/т выявлено в зоне окварцевания в мелком сателлите штока в юго-западном экзоконтакте.

На месторождении проявлена система поздних субмеридиональных трещин, залеченных халцедоновидным некатаклазированным кварцем с крупнокристаллическим шестоватым антимонитом (рис. 2), смещающих ранние жилы с амплитудой до 1 м. Антимонит сосредоточен в центре и на восточном фланге оруденения, где образует мономинеральные линзы размером до 1 м. Антимонит корродирует и замещает минералы ранних ассоциаций.

Севернее этого участка в аналогичном штоке гранитов известно сходное по строению и составу рудопроявление Заря. Пробность рудного золота 770. С рудным полем связана богатая россыпь, давшая около 3 т золота. Пробность россыпного золота 760 - 912.

Возможным аналогом объекта Хаптагай-Хая является отработанное месторождение Школьное в Тенькинском рудном районе Магаданской области. Многоярусное расположение жил в конусовидном штоке позволяет высоко оценивать перспективы невскрытой части оруденения. По структурно-морфологическому типу объект также схож с вышеописанным Якутским месторождением на юге Верхне-Индигирского района, получившим положительную оценку промышленных перспектив.

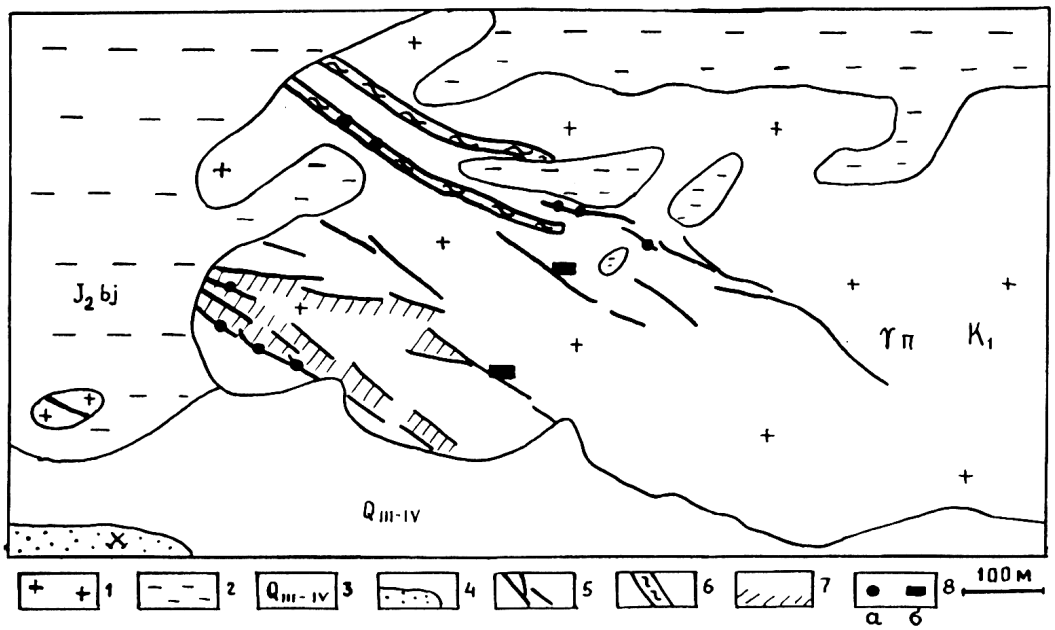


Рис. 1. Схематическая геологическая карта месторождения Хаптагай-Хая [3]
1- раннемеловые гранит-порфиры, 2 – ороговикованные байосские алевролиты, 3 - аллювий правой террасы р. Индигирки, 4 – россыпь золота, 6 – минерализованная зона дробления, 7 – околорудные березиты, 8 – мономинеральные линзы сульфидов: золотоносного арсенопирита (а) и незолотоносного антимонита (б).

Рекомендации: вскрытие серии жил и зон магистральными канавами с непрерывным бороздовым опробованием, бурение в контуре оруденелых гранитов, заверка рядового кернового и бороздового опробования валовыми пробами.

Рудопроявление Эргелях – типичный представитель золото-редкометальной формации, приурочено к эндо- и экзоконтактам

Эргеляхского штока раннемеловых гранодиоритов в северо-восточном крыле зоны Адыча-Тарынского разлома на правобережье р. Бол. Тарын. В ороговикованных песчаниково-алевролитовых породах нижнего нория локализовано около 50 жил северо-восточного и северо-западного простирания, мощностью 0,05 - 0,2 м, редко до 1 м, длиной 20-150 м. В экзоконтакте интрузии длина интенсивно окварцованных пластов песчаников достигает 1,5 км при мощности 5-7 м. Минеральный состав жил: кварц (часто друзовидный и «льдистый» морионовидный), флюорит, мусковит, хлорит; рудные - вольфрамит, шеелит, арсенопирит, самородный висмут, висмутин, тетраэдрит, пирит, халькопирит, золото. Рудопроявление открыто в 1950-ых годах, изучалось канавами и штольней. Содержания полезных компонентов: золото 5,0-15,6 г/т, висмут 0,11-0,25 %, оксид вольфрама 0,5-0,79 %, висмут до 0,5 %, теллур 0,018-0,025 %. Территориальным балансом учтены запасы золота категории C_2 120 кг при содержании 15 г/т и прогнозные ресурсы категории P_2 - 0,6 т; запасы трехокиси вольфрама: категории C_2 0,06 тыс. т и прогнозные ресурсы категории P_2 0,3 тыс.т. На наш взгляд, такие скромные оценки ресурсного потенциала объясняются слабой изученностью объекта и могут быть значительно увеличены при ГРР. Вблизи данного объекта известен еще ряд точек минерализации сходного типа.

Наиболее масштабным примером оруденения золото-редкометальной формации является **минерализация Чугулукского рудного узла**. Проявления золота здесь сосредоточены в юго-восточном эндо- и экзоконтакте Чугулукского гранитного массива, входящего в Главный интрузивный (батолитовый) пояс Северо-Востока России. Интрузия прорывает линзовидный в плане тектонический блок, ограниченный дуговыми разрывами с севера и востока и зоной разлома Кунтук с юго-запада на междуречье рек Гырбынья, Момский Тирехтях и Мэльтэх-Юрюе. Площадь гранитного массива 450 км^2. Он прорывает среднеюрские песчаниково-алевролитовые отложения, имеет овальную форму слабо вытянут в северо-западном направлении, на юго-восточном окончании образует две узкие протяженные апофизы. Контакты интрузии крутые в западной и северо-западной частях и пологие в южной и особенно в юго-восточной частях. Вмещающие терригенные породы средней юры на значительную ширину биотитизированы. Массив слабо эродирован, в апикальных частях сохранились останцы кровли. В эндоконтактах развита грейзенизация с образованием мусковит-турмалин-кварцевых пород, часто сопряженная с площадными и линейными телами кварц-альбитовых метасоматитов, в северной и восточной частях плутона содержащих линзы и прожилки сульфидных руд касситерит-пирит-арсенопирит-пирротин-сфалеритового состава. Местами породы эндоконтакта базифицированы до биотит-роговообманкового гранодиоритового состава. Разными авторами выделяется от 2 до 5 фаз становления массива. Имеется 19 K-Ar датировок гранитов с разбросом значений от 145 до 70 млн. лет, преобладающее значение 130 млн. лет. Наиболее молодые датировки (70-90 млн. лет)

имеют аплитовые дайки [4, 5]. По химическому составу граниты соответствуют в основном нормальным биотитвым гранитам и двуслюдяным лейкогранитам.

Золотосодержащие кварцевые, полевошпат-кварцевые, сульфидно-кварцевые тела сконцентрированы в выступах юго-восточной оконечности массива (рис. 2). Они представлены жилами, прожилковыми зонами в катаклазированных гранитах и роговиках. Наибольший интерес представляет минерализация в протяженной (более 3,5 км) ветвящейся зоне дробления, секущей эндо- и экзоконтакт штоковидного выступа массива в истоках **руч. Гырбынья**. Рудовмещающие граниты превращены в пятнистый зелено-желтый турмалин-полевошпат-кварцевый агрегат, подверглись наложенной биотитизации с образованием мономинеральных черных гнезд биотита и содержат гнезда и прожилки разнообразных сульфидов.

Рудные тела сложены белым, зеленовато-серым кварцем с вкрапленностью и гнездами арсенопирита и лёллингита (местами образующими почти сплошную жильную массу – рис. 3), пирротина, пирита. В меньшем количестве встречаются сфалерит, халькопирит, молибденит, вольфрамит, касситерит, минералы висмута, антимонит. Самородное золото имеет субмикроскопические размеры частиц (nx0,01 мм, редко 0,1 мм). Мощность рудных тел в изученных коренных обнажениях 0,2 - 1,0 м [3]. Центральная часть рудной зоны перекрыта маломощной мореной (рис. 2) и прослеживается по данным дешифрирования АФС. Содержания золота в многочисленных пробах из рудных крупнообломочных ореолов и коренных выходов – от первых граммов на тонну до 200 г/т. Отмечаются повышенные содержания висмута - до 0,56 %, вольфрама – до 0,2 %, сурьмы – до 3,9 %. В гнездах с обильным касситеритом содержание олова достигает 13,8 %. Оруденение сопровождается литохимическими ореолами олова, молибдена, мышьяка, германия, висмута, серебра (рис. 2).

Золотоносная часть эндоконтакта Чугулукского массива совпадает с участком пересечения гранитной интрузией серии надвиговых зон в ороговикованных терригенных породах средней юры с прожилково-вкрапленной пирит-пирротин-кварцевой минерализации. Последняя принципиально золотоносная – в маршрутных пробах отмечаются содержания золота до первых грамм на тонну. Таким образом, возможна ассимиляция гранитами золота из вмещающих пород с последующим концентрированным переотложением.

Значительная протяженность минерализованной зоны, высокие содержания золота, их сопряженность с редкими металлами определяют перспективы данного объекта [3].

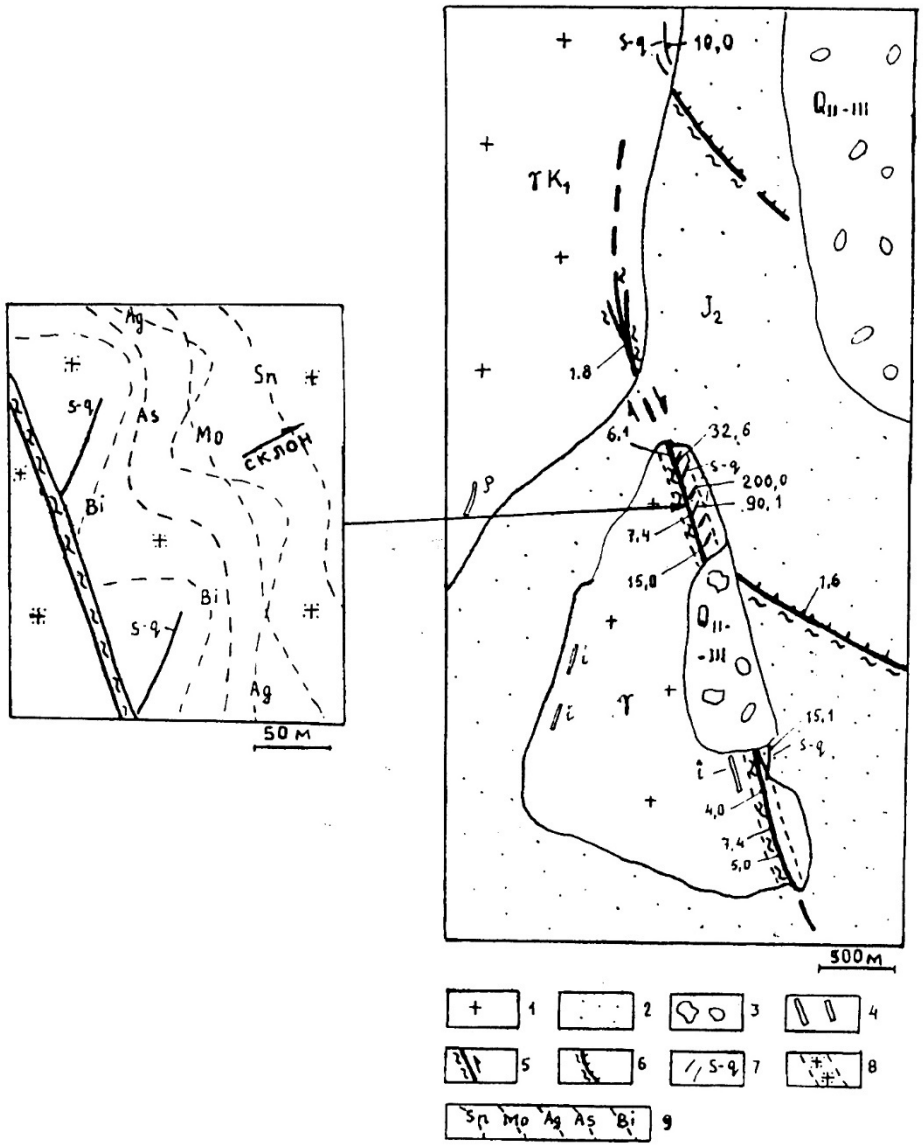


Рис. 2. Схема геологического строения рудопроявления Гырбынья в Чукгулукском рудном узле [3]: 1 – граниты, 2 – роговики, 3 – морена, 4 - дайки аплитов и пегматитов, 5 – минерализованная зона дробления в гранитах, содержание золота г/т, 6 – зоны золотоносной пирротинизации по надвигам в роговиках, 7 – оперяющие сульфидно-кварцевые жилы, 8 - серицит-турмалин - кварцевые метасоматиты, 9 – границы моноэлементных аномалий.

Эльгенджинское рудопроявление золота существенно кварц-арсенопиритового состава в гранитоидах описано Д.И. Троицким в среднем течении р. Эльгенджа (приток р. Джолакаг). Здесь в ороговикованной песчаниковой толще батского возраста наблюдаются позднеюрские дайки порфировых диоритов, гранодиоритов, андезитов и риолитов вдоль серии разрывов с простиранием 60-70° (рис. 4).



Рис. 3. Массивный арсенопирит и лёллингит в жильном кварце Гырбыньинского рудопроявления. Натуральная величина. Фото В.Н.Никонова

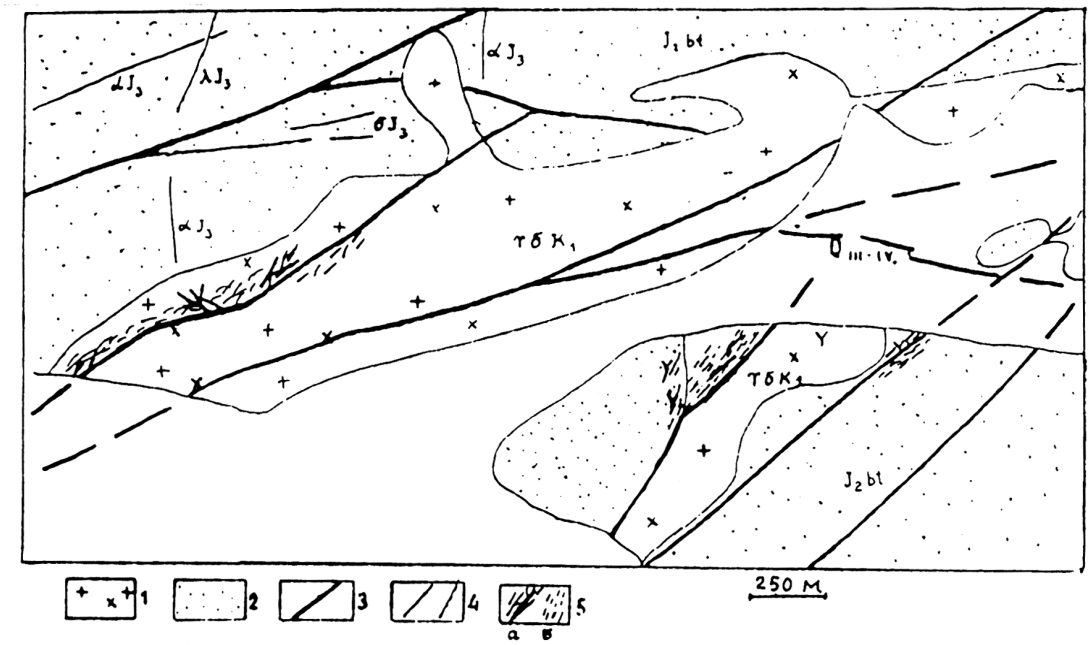


Рис. 4. Схематическая геологическая карта Эльгенджинского рудопроявления [3]: 1 - раннемеловые гранодиориты, 2 – ороговикованные батские песчаники, 3 – разрывы, 4 - дайки, 5 – линейные штокверки в зонах дробления с прожилками кварц-пирротин-арсенопиритового состава

Рудоносный массив гранодиоритов раннемелового возраста, в плане имеет сложную, субширотно удлиненную форму, площадь выхода около 15 км^2. Контакты массива падают в сторону вмещающих терригенных пород под углами 30-35°. Массив окаймлен полосой роговиков шириной

до 2 км, прорванных вышеназванными дайками и сам сечется дайками аплитов. Длина даек до 2 км, мощность до 10 м. Часть даек, вероятно, представляет собой апофизы массива. Постмагматические изменения в гранодиоритах проявились в хлоритизации, карбонатизации, серицитизации, альбитизации. Роговики сульфидизированы (вкрапленность пирротина, пирита, арсенопирита). Основываясь на региональных закономерностях, можно полагать их повышенную золотоносность.

Кварц-сульфидные жилы Эльгенджинского рудопроявления сконцентрированы в северо-западном эндоконтакте массива, в северо-западном и восточном экзоконтактах апофизы массива. Они имеют северо-восточное и северо-западное простирание, углы падения от пологих до вертикальных. Осевую часть штока рассекает протяженный разрыв с простиранием 65°, вероятно играющий роль рудоконтролирующего. Вдоль разрыва в полосе раздробленных пород шириной 100 м развита серия зон окварцевания и сульфидизации мощностью 0,5-2 м. Гранодиориты и роговики между минерализованными зонами содержат рассеянную вкрапленность сульфидов. Золотоносной является прожилково-вкрапленная арсенопиритовая с кварцем минерализация в раздробленных породах. Гнезда, прожилки и линзы арсенопирита имеют мощность до 20 см. В западной части массива минерализация имеет штокверковый характер. Кварц-арсенопиритовые прожилки здесь концентрируются вблизи контакта интрузии. Протяженность основной зоны штокверковой минерализации около 1 км при ширине до 150 м. В штокверке преобладают широтные крутопадающие прожилки мощностью 1-20 см. Количество их – до 5 на 1 погонный метр вкрест простирания свиты прожилков. Здесь отмечены также пологие трещины с пирротиновой минерализацией. Со штокверком сопряжены жилы с массивной сульфидной минерализацией мощностью 0,2-0,7 м, протяженностью 50-100 м с высокими (до 122 г/т) содержаниями золота. В рудах присутствует также серебро (до 65 г/т).

В минеральный состав руд наряду с кварцем и арсенопиритом входят пирит, пирротин, марказит, галенит, сфалерит. Сульфиды отложились в две стадии. Выделяются ранний крупнозернистый (до 1-2 см) арсенопирит, рассеченный микропрожилками кварца мощностью 0,5-2 мм, и мелкозернистый (0,01-0,02 мм) поздний арсенопирит в ассоциации с пиритом и другими сульфидами. Предполагаются также минералы висмута в связи с его повышенным содержанием (0,15 %).

Значительные параметры рудных зон, высокие содержания золота определяют перспективы объекта. Рекомендации по методике ГРР: вскрытие поверхности массива магистральными канавами, непрерывное бороздовое опробование, бурение по выявленным обогащенным участкам.

В экзоконтакте Эльгенджинского массива, несмотря на слабую поисковую изученность местности, известны проявления жильного золото-кварцевого типа. Наибольший интерес из известных объектов

представляет рудопроявление Желанное в северном экзоконтакте, на удалении 1 км от массива. Здесь Д.И. Троицким в 1985 г. обнаружен крупный по площади глыбовый развал полосчатого кварца с крупными пленками золота на сколах, содержание в штуфных пробах достигает 1000 г/т. На речных косах р. Эльгенджи выше и ниже описанного рудного поля при шлиховом опробовании отмечались небольшие самородки, содержание золота в косовых отложениях до 8 г/м^3.

Вышеприведенные материалы свидетельствуют о возможности выявления промышленных золоторудных объектов в меловых гранитоидах Верхне-Индигирского горнопромышленного района. Морфологически оруденение представлено простыми жилами, минерализованными и жильными зонами, линейными штокверками. Наряду с описанными в статье объектами в районе в качестве перспективных объектов известны проявления золото-редкометальной формации Фурия, Хоту-Бас, Стрелка, Нижне-Шелюпинское и др. Геомеханическая устойчивость гранитоидов и вмещающих их роговиков определяет значительную протяженность оруденения по простиранию и, вероятно, по падению в зонах разрывных нарушений. Сопряженность золотоносных гранитоидов с сульфидизированными терригенными породами аргументирует ассимиляцию золота и серы интрузиями из вмещающих пород и их переотложение в концентрированном виде в трещинах остывших интрузий и роговиков. Присущая гранитам редкометальная геохимическая специализация отражается на минеральном и элементном составе золотых руд.

Библиографический список

1. Апельцин Ф.Р. Малые интрузии, генезис и закономерности распространения золоторудных месторождений Северо-Востока СССР / Закономерности размещения полезных ископаемых. Т.2. Изд-во АН СССР 1959. С. 425-461.
2. Ивенсен Ю.П. Левин В.И. и др. Золоторудные формации и геохимия золота Верхояно-Чукотской складчатой области. М. Недра. 1975. 335 с.
3. Никонов В.Н. Геологическое строение, металлогения и критерии комплексной прогнозной оценки рудоносности Верхнее-Индигирского горнопромышленного района. Дисс. на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. М. МГГРУ. 2004. 150 с.
4. Рудич К.Н. Вулкано-плутонические формации цепи Черского. М. Наука. 1966. 125 с.
5. Рожков И.С., Гринберг Г.А., Гамянин Г.Н. и др. Позднемезозойский магматизм и золотое оруденение Верхне-Индигирского района. М. Наука. 1971. 239 с.
6. Скорняков П.И. Систематика золоторудных месторождений Северо-Востока СССР / Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востоке СССР. Вып. 4. Магадан. 1949. С. 52-62.

© Никонов В.Н., Заболотская О.В., 2025

УДК 551.5

И.С. Пулодов
учащийся 10 класса, МАОУ №45 г. Уфы
Научный руководитель: **В.Н. Никонов**
к. г.-м. н., доцент кафедры геологии,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ КИСЛОТНЫХ ДОЖДЕЙ: ВЛИЯНИЕ НА ЛИТОСФЕРУ И ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Аннотация. В статье рассматриваются геологические аспекты проблемы кислотных осадков, выходящие за рамки их традиционного изучения в экологии. Проанализировано воздействие кислотных дождей как мощного агента трансформации литосферы.

Ключевые слова. Кислотные дожди, геологическое выветривание, литосфера, геохимия почв, денудация, карстообразование, подкисление вод, мобилизация алюминия.

Проблема кислотных осадков, длительное время рассматривавшаяся преимущественно в экологическом и биологическом ключе, имеет фундаментальные геологические последствия. Под кислотными дождями понимаются атмосферные осадки с водородным показателем pH ниже 5,6, что обусловлено растворением в воде диоксида серы (SO_2) и оксидов азота (NO_x) с образованием серной и азотной кислот [1]. Эти антропогенные кислоты становятся мощным агентом трансформации геологической среды, оказывая прямое воздействие на горные породы, почвенный покров и гидрологические системы. Данная статья посвящена анализу многогранного влияния кислотных дождей на литосферу, с акцентом на процессы химического выветривания, изменения в геохимических циклах и связанные с ними геоморфологические риски.

Механизм химического выветривания горных пород под воздействием кислотных осадков.

Основной геологический ущерб от кислотных осадков заключается в резкой интенсификации процессов химического выветривания. Естественное выветривание, протекающее с участием слабых природных кислот, значительно уступает по скорости агрессивному антропогенному воздействию.

Наиболее уязвимыми являются породы карбонатного состава – известняки, доломиты и мраморы. Кальцит ($CaCO_3$), их главный породообразующий минерал, вступает в реакцию с серной кислотой по схеме:

$$CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O \text{ (гипс)} + CO_2$$

Образующийся гипс обладает двумя деструктивными свойствами: во-первых, он легко выщелачивается грунтовыми водами, приводя к формированию пор и каверн, а во-вторых, кристаллизуясь в порах породы,

создает кристаллизационное давление, вызывающее ее механическое разрушение – шелушение и расслаивание [2]. Именно этот процесс является основной причиной деградации множества памятников культурного наследия, возведенных из мрамора и известняка.

Силикатные породы, такие как граниты и гнейсы, более устойчивы, но также подвержены воздействию. Кислотные осадки инициируют гидролиз полевых шпатов, приводя к их преобразованию в вторичные глинистые минералы, например, каолинит. Это процесс, известный как каолинизация, нарушает кристаллическую решетку минералов, снижает прочность породы и увеличивает ее пористость, делая ее более восприимчивой к последующей физической эрозии [3]. Таким образом, кислотные дожди выступают катализатором денудации – общего процесса разрушения и выравнивания рельефа.

Геохимическая трансформация почвенного покрова

Почва является критически важным звеном, связывающим атмосферу, литосферу и биоту, и именно в почвенном покрове геологические и экологические последствия кислотных осадков переплетаются наиболее тесно.

1. Выщелачивание катионов. Ионы водорода (H^+) из кислотных осадков вытесняют из почвенного поглощающего комплекса (ППК) основные питательные катионы: кальций (Ca^{2+}), магний (Mg^{2+}), калий (K^+). Эти элементы мигрируют вниз по почвенному профилю и в конечном итоге попадают в грунтовые воды и речные системы. Длительное воздействие приводит к полному истощению буферной емкости почв, их оподзоливанию и резкому снижению плодородия [1].

2. Мобилизация токсичных элементов. Наиболее опасным геохимическим последствием подкисления является переход в подвижную форму ионов алюминия (Al^{3+}) и тяжелых металлов. В нейтральных и слабокислых условиях алюминий прочно связан в кристаллических решетках алюмосиликатов, однако при падении pH ниже 4,5 он активно переходит в почвенный раствор, становясь сильным токсикантом для корневых систем растений и гидробионтов [4]. Параллельно может возрастать подвижность таких элементов, как свинец, кадмий и ртуть, что создает прямую угрозу для экосистем и здоровья человека.

Геоморфологические и гидрогеологические последствия

Кумулятивный эффект описанных процессов проявляется в изменении рельефа и гидрологического режима территорий.

В регионах с широким распространением карбонатных пород (например, в Центральном экономическом районе России) интенсифицируется карстообразование. Ускоряется формирование карстовых воронок, подземных полостей и пещер, что повышает риски для инфраструктуры – зданий, дорог и мостов.

В гидрогеологическом аспекте происходит подкисление малых озер и рек, особенно в районах с кристаллическим фундаментом, сложенным гранитами и гнейсами (например, Карелия, Кольский полуостров). Эти

породы обладают крайне низкой буферной емкостью и не способны нейтрализовать поступающую кислоту. Это явление, подробно изученное на примере озер Карелии, приводит к деградации водных экосистем, выражающейся в исчезновении чувствительных видов рыб и беспозвоночных [5]. Изменяется и химический состав подземных вод, которые обогащаются сульфатами, алюминием и другими выщелоченными элементами.

Таким образом, проблема кислотных осадков представляет собой не только атмосферно-экологический, но и масштабный геологический вызов. Их воздействие на литосферу проявляется в интенсификации химического выветривания горных пород, глубокой трансформации почвенного покрова и активизации опасных геоморфологических процессов. Выступая в роли мощного агента гипергенеза, кислотные дожди нарушают естественные геохимические циклы, ускоряют денудацию и способствуют мобилизации токсичных элементов. Учет этих геологических аспектов является обязательным условием для разработки эффективных стратегий мониторинга и защиты окружающей среды, особенно в промышленно развитых регионах с высокой кислотной нагрузкой. Дальнейшие исследования должны быть сосредоточены на количественной оценке скорости разрушения геологической среды под влиянием кислотных осадков и прогнозировании долгосрочных изменений в литосфере.

Библиографический спсиок

1. Безуглова О.С. Почвоведение: учебник для вузов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. – 420 с.
2. Власов Д.Ю., Франтова М.Ю. Состояние памятников архитектуры Санкт-Петербурга и влияние на них кислотных осадков // Записки Горного института. – 2015. – Т. 212. – С. 120-125.
3. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. – М.: Высшая школа, 2018. – 328 с.
4. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. – М.: Высшая школа, 2019. – 334 с.
5. Моисеенко Т.И. Кислотные дожди и судьба биосферы // Вестник Российской академии наук. – 2020. – Т. 90, № 2. – С. 140-150.

© Пулодов И.С., 2025

УДК 553.411

[1,3]В.А. Сначёв, [2,3]А.Р. Ганеева, [3]П.В. Казаков, [3]А.В. Сначёв
[1]студент 2 курса бакалавриата, [2] студент 3 курса бакалавриата
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
[3]Институт геологии Уфимского федерального исследовательского центр Российской академии наук

МОРФОЛОГИЯ И СОСТАВ ЗОЛОТА И МИНЕРАЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ РОССЫПИ АПУШ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

Аннотация. Россыпь Апуш располагается на восточном склоне Южного Урала в Учалинском районе Республики Башкортостан, в 1 км к северо-западу от плотины Ильтбашевского водохранилища, в правобережье реки Урал. Вместе с росссыпями

Тарлау и Муринская входит в состав северной части Уразовской группы россыпей Учалинского рудно-россыпного района, в зоне Миндякской межгорной депрессии. Среднее содержание Au колеблется в пределах 86 до 90 мг/м^3. Среди минералов платиновой группы выделяют осмистый-иридий и осмистый-рутений с малыми примесями родия. Среднее содержание Os в зернах МПГ от 40 до 56%, Ir 7-38% и Ru 17-30%.

Ключевые слова. Россыпь Апуш, Уразовское россыпное поле, Миндякская депрессия, золото, минералы платиновой группы.

Россыпь Апуш расположена на восточном склоне Южного Урала в пределах Главного Уральского разлома в зоне сочленения Магнитогорского и Уралтауского мега- синклинория и антиклинория, в 1 км к северо-западу от плотины Ильтибановского водохранилища (рис. 1). Геоморфологически россыпь располагается в правом борту реки Урал, в зоне Миндякской межгорной депрессии, к которой приурочена Уразовская группа россыпей входящая в Учалинский россыпной район (Казаков, 2019). Район, в котором располагается рассматриваемая россыпь, характеризуется низкогорным грядово-сопочным рельефом, расчлененным широкими долинами реки Урал и её притоков. Абсолютные отметки на местности колеблются от 460 м - в долинах и до 600 м - вершина ближайшей горы - Тарлау.

Первоначальная разработка в зоне Уразовской группы россыпей началась с открытия Куру-Елгинской россыпи в 1848 году. Документально подтвержденные сведения о работах того времени немногочисленны, но опираясь на фактические сведения можно сделать вывод что территории добычи в то время были весьма значительными. По каталогу Меньшикова В.Г. за 1972 год, в дореволюционный период только на участке «Березовая Роща» добыто 2129 кг россыпного золота, а за весь период эксплуатации более 3,1 тонны. На правобережье р. Урал отрабатывались небольшие россыпи, обрывочные сведения имеются только по россыпям Апуш, Муринской, Карашар, с общим количеством 521 кг добытого золота на три россыпи.

Россыпь Апуш плиоценового возраста аллювиально-делювиальная, террасового типа с прослеживаемой длинной в 800м, шириной от 50 до 230м и мощностью залегания от 3,5 до 9,5 м (средняя мощность 6,5м).

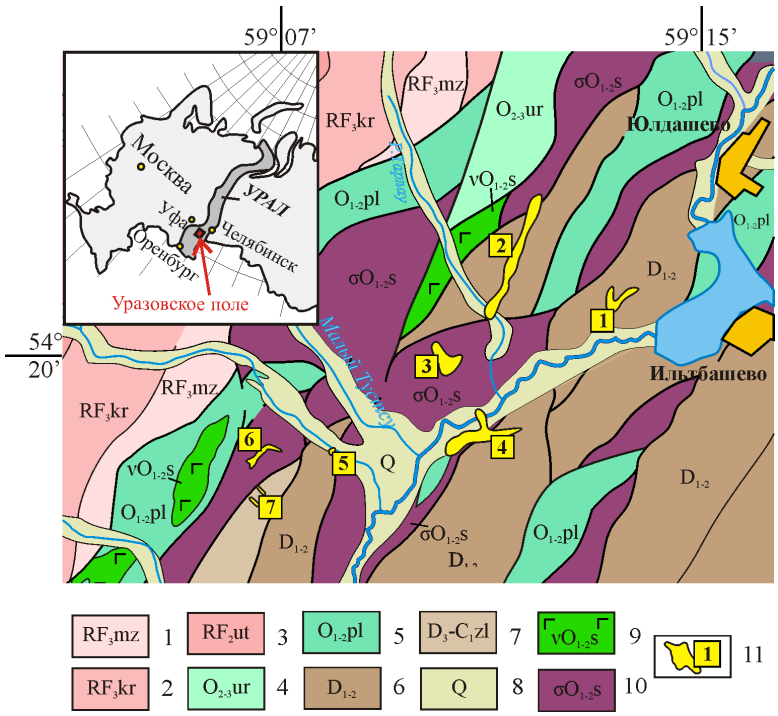


Рис. 1. Геологическое строение Уразовского россыпного поля и положение россыпи Апуш (Казаков, Салихов, 2006; Князев и др., 2013)

Условные обозначения: 1 – мазаринская свита (RF_3mz) – сланцы мусковит-хлорит-альбит-кварцевые, хлорит-мусковит-кварцевые. 2 – курташская свита (RF_3kt) – кварциты, иногда графитистые. 3 – уткальская свита (RF_2ut) – сланцы слюдисто-кварцевые, графитисто-слюдисто-хлорит-кварцевые. 4 – уразинская свита ($O_{2-3}ur$) – песчаники, глинисто-кремнистые сланцы. 5 – поляковская толща ($O_{1-2}pl$) – базальты, сланцы углеродисто-глинисто-кремнистые. 6 – вулканогенно-осадочные отложения нижнего и среднего девона, нерасчлененные (D_{1-2}). 7 – зилаирская свита (D_3-C_1zl) – песчаники, глинисто-кремнистые сланцы. 8 – четвертичные аллювиальные отложения пойменных террас (Q) – пески, галечники, глины. 9 – 10- сакмарский комплекс ($\nu\sigma O_{1-2}S$) – габбро, гипербазиты и серпентиниты. 11 – россыпные месторождения золота и их номера: 12 – россыпные месторождения золота и их номера: 1 – Апуш, 2 – Тарлау, 3 – Муринская, 4 – 5 – Террасовая-IV, 6 – Кашгар, Васильевская, 7 – Абалай

Россыпь Апуш уже разрабатывалась ранее мускульным способом, прогнозные подсчеты остаточно-целиковой россыпи оцениваются в 500 тыс. $м^3$ горной массы и 90 кг золота. Среднее содержание Au колеблется в пределах 86 до 90 $мг/м^3$ (Сазонов, 2001). Согласно проведенной экспертизе, поражение россыпи разработками составляет около 50%. Среди отложений плиоцена выделяют аллювиальные и аллювиально-делювиальные образования (aN_2^3 - adN_2^3). В плотике глинисто-щебенистые оталькованные серпентиниты и туфобрекчии (D_{1-2}). В шлихах отмечается касситерит содержанием до 39 г/т шлиха. Строение рыхлых отложений россыпи Апуш в возрастном отношении литологически аналогично строению россыпи Тарлау. У обоих россыпей в основании плиоценового возраста залегают в останцовых формах желто-бурый валунно-галечниковый аллювий, местами золотоносный. Поисково-разведочная сеть должна соответствовать III-IV группе россыпей по сложности геологического строения (Сазонов, 2001).

Золото россыпи мелкое, слабо окатанное таблитчатой формы, редко встречаются более крупные комковидные золотины. Размерности золотин

составляют: от 6,6 мм до 8,8 мм (ширина) и от 32,8 мм до 46,6 мм (длина). Встречаются единичные золотины с срастаниями кварца и лимонита (рис. 2). В среднем (мас. %) Au в золотинах составляет от 70 до 98%, Ag от 2 до 28%. Пробность золота составляет 827–940 ‰. В составе золота отмечается примесь (мас. %) Cu 0,02–0,17 и Se 0,79–1,29 (Гатауллин и др., 2023). Изучение золота россыпи Апуш показало, что оно морфологически и химически сходно с золотом Тарлауской и Муринской россыпей, входящих с ней в одну Тарлаускую группу россыпей.



Рис. 2. Оптические фотографии типовых золотин россыпи Апуш. (составлена авторами)

В большинстве золотинах (до 70%) присутствует примесь ртути, массовая доля которой составляет от 0,19 до 0,7%. Заражение ртутью характерно для большинства россыпных узлов Южного Урала и связано с методом амальгамации при доводке черного шлиха (Белан, 2005; Казаков, Салихов, 2006; Мустафин и др., 2017; Кутлиахметов, 2019).

В россыпи встречаются платиноиды, весовая доля которых относительно золота невелика – до 1 %. Среди минералов платиновой группы выделяют осмистый-иридий и осмистый-рутений с малыми примесями родия и железа. Содержание Os в сплавах колеблется в интервале 40–56%, Ir 7–38% и Ru 17–30%, в нескольких зёрнах обнаружена примесь Fe до 0,5% и Rh до 0,6%. Схожие по составу зерна платиноидов ранее были обнаружены в близлежащих россыпях Тарлау и Муринская (Баширов и др., 2023; Гатауллин и др., 2023).

Присутствие минералов платиновой группы в зоне россыпи Апуш и большинства россыпей Главного Уральского разлома связывается с широким развитием здесь габбро-дунит-гарцбургитового сакмарского комплекса ($\nu\sigma O_{1\text{-}2}S$). Дополнительным источником благородных металлов служат рифейские метаморфические комплексы северного замыкания Уралтауского мегантиклинория. К северу от рассматриваемой площади, в верховьях ручьев Малый Тусту и Кургаш были отмечены выходы углеродисто-кремнистых отложениях уткальской свиты (RF_2ut), содержащих кварцево-жильную минерализацию и вкрапленность пирита и гематита. Кварцевые прожилки и жилы концентрируются на участках повышенного рассланцевания и смятия углеродистых пород (Гатауллин и др., 2023).

Таким образом, изучение благородных металлов россыпи Апуш показало, что золото преимущественно мелкое, слабо окатанное таблитчатой формы высоко пробное (827–940‰). В среднем (мас. %) Au составляет от 70 до 98%, Ag от 2 до 28%. Основными источниками золота,

предположительно, служили золото-сульфидные и золото-кварцевые объекты, широко распространенные в вулканогенно-осадочных комплексах Главного Уральского разлома. Дополнительным источником благородных металлов служат рифейские метаморфические комплексы северного замыкания Уралтауского мегантиклинория.

Присутствие в россыпи зерен МПГ, указывает на вероятный привнос вещества при дренировании офиолитов в зоне Главного Уральского разлома. Среди минералов платиновой группы преобладает осмистый-иридий и осмистый-рутений с малыми примесями родия. Содержание Os в зернах МПГ составляет от 40 до 56%, Ir 7-38% и Ru 17-30%.

Геологические работы осуществлены в рамках государственного задания FMRS-2025-0014 (ИГ УФИЦ РАН, г. Уфа).

Библиографический список

1. Баширов В.Э., Сначёв А.В., Савельев Д.Е., Гатауллин Р.А. Включения в минералах платиновой группы золотоносной россыпи Муринская (Южный Урал) // Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий: Сборник статей XI Всероссийской молодёжной конференции – Москва: Издательство «Перо». 2023. С. 86-88.

2. Белан Л.Н. Промышленное загрязнение ртутью в горнодобывающих районах Республики Башкортостан // Вестник Оренбургского государственного университета. №10-2 (48). 2005. С. 90-94.

3. Гатауллин Р.А., Сначёв А.В., Савельев Д.Е., Баширов В.Э. Минералы платиновой группы из золотоносной россыпи Тарлау (Южный Урал) // Материалы VIII Всероссийской конференции с международным участием, «Ультрамафит-мафитовые комплексы: геология, строение, рудный потенциал». Новосибирск: ИПЦ НГУ. 2023. С. 52-53.

4. Казаков П.В., Салихов Д.Н. Полезные ископаемые Республики Башкортостан (золото россыпное) часть 2. Уфа. Изд-во: Гилем. 2006. 287 с.

5. Казаков, П.В. Россыпи золота в погребенном карсте Миндякской межгорной депрессии (Южный Урал) // Вестник Пермского университета. Геология. Т. 18, № 3. 2019. С. 267-275.

6. Князев Ю.Г., Князева О.Ю., Сначёв В.И., Жданов А.В., Каримов Т.Р., Айдаров Э.М., Масагутов Р.Х., Арсланова Э.Р. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1000000 (3-е поколение). Серия Уральская. Лист N-40 (Уфа). Объяснительная записка, СПб.: ФГБУ «ВСЕГЕИ». 2013. 512 с.

7. Кутлиахметов А.Н. Ртутное загрязнение ландшафтов горнорудными предприятиями Башкирского Зауралья: Научное издание. Уфа: Изд-во «Гилем». 2019. 131 с.

8. Мустафин С.К., Анисимова Г.С., Трифонов А.Н., Стручков К.К. Техногенное минеральное сырье регионов недропользования: природа, состав и перспективы рационального использования // Наука и образование. №4. 2017. С. 7–16.

9.Сазонов В.Н. Огородников В.Н., Коротеев В.А., Поленов Ю.А. Месторождения золота Урала. Екатеринбург. Изд-во УГГГА. 2001. 622 с.

© Сначёв В.А., Ганеева А.Р., Казаков П.В., Сначёв А.В., 2025

УДК 624.131.4

И.И. Сулангужина
студентка 4 курса,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Г.Ф. Хасанова**
доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ В УСЛОВИЯХ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

Аннотация. В статье рассматриваются особенности и методология инженерно-геологических изысканий для строительства и эксплуатации объектов на многолетнемерзлых породах (ММП). Проанализированы основные вызовы, связанные со спецификой криолитозоны: неоднородностью температурного поля, наличием подземных льдов, изменчивостью свойств грунтов при оттаивании. Подробно описаны современные методы полевых и лабораторных исследований, включая термометрическое бурение, геофизические методы и стационарные наблюдения. Особое внимание уделено принципам строительства на ММП (I и II принципы) и роли изысканий в выборе оптимального проектного решения. Приведен обзор нормативной базы и перспективных направлений развития изыскательских работ в условиях меняющегося климата.

Ключевые слова. Многолетнемерзлые породы, инженерно-геологические изыскания, криолитозона, температурный режим, просадочность при оттаивании, геофизические методы, принципы строительства на ММП.

Освоение северных и арктических регионов России, обладающих значительным ресурсным потенциалом, сопряжено с необходимостью строительства и эксплуатации инженерных сооружений в сложнейших природно-климатических условиях. Фундаментом безопасного и экономически целесообразного строительства в криолитозоне являются инженерно-геологические изыскания (ИГИ), которые здесь приобретают ряд специфических особенностей. Многолетнемерзлые породы (ММП) представляют собой природный коллоидно-минерально-ледяной композит, свойства которого кардинально меняются при переходе через точку замерзания поровой влаги [1, 3]. Это обуславливает их высокую чувствительность к тепловым воздействиям, что может привести к развитию опасных геокриологических процессов: просадкам при оттаивании, пучению, термокарсту, солифлюкции.

Цель данной статьи – систематизировать современные подходы к организации и проведению инженерно-геологических изысканий на территориях распространения ММП, выделить ключевые проблемы и наметить перспективные направления развития исследований.

Криолитозона характеризуется комплексом специфических факторов, определяющих методику изысканий:

1. **Температурный режим ММП.** Это важнейший параметр, определяющий несущую способность мерзлых грунтов. Он характеризуется не только средней годовой температурой, но и ее

распределением по глубине, амплитудой сезонных колебаний и тенденцией к изменению во времени [2].

2. **Криогенное строение разреза.** Разрез представлен чередованием мерзлых талых прослоев, линз и жил подземного льда. Наличие массивных залежей льда является основным фактором риска при оттаивании, приводящим к катастрофическим просадкам.
3. **Льдистость и состав ММП.** От льдистости напрямую зависят прочностные и деформационные свойства пород, а также величина возможной просадки при оттаивании. Дисперсные мерзлые грунты, в зависимости от гранулометрического состава, могут быть как просадочными, так и непросадочными.
4. **Динамичность геокриологической обстановки.** В условиях современного изменения климата наблюдается деградация ММП, повышение их температуры и увеличение сезонно-талого слоя (СТС). Это требует прогнозного подхода при изысканиях [5].

Комплекс изысканий на ММП включает традиционные и специализированные методы. Инженерно-геологическая съемка направлена на выявление признаков криогенных процессов: термокарстовых озер, бугров пучения, наледей, солифлюкционных террас. Геокриологическое бурение является основным методом изучения разреза. Его особенность – необходимость сохранения мерзлого состояния керна. Для этого применяют буровые установки с паровыми или электрическими отопителями, буровые растворы на незамерзающей основе, а также сухое бурение. Отбор монолитов мерзлого грунта производится специальными пробоотборниками [4]. Термометрические наблюдения. На каждой скважине устанавливаются термометрические косы с датчиками температуры для построения геотермических профилей и определения глубины сезонного протаивания/промерзания. Эти данные необходимы для расчета устойчивости оснований сооружений. Геофизические методы: электротомография, сейсморазведка (МПВ, МОВЗ), радиолокационное зондирование. Они позволяют эффективно картировать талики, линзы льда, кровлю и подошву ММП, прослеживать их пространственную изменчивость между скважинами [1].

Лабораторные исследования мерзлых и оттаявших грунтов включают определение физических, теплофизических, прочностных, деформационных и просадочных свойств.

Результаты ИГИ являются основой для выбора одного из двух принципов использования ММП в качестве основания [3, 4]:

I принцип (сохранение ММП в мерзлом состоянии в течение всего срока эксплуатации). Применяется для сильнольдистых, просадочных грунтов. Сооружение возводится на свайных фундаментах или с использованием проветриваемых подполий, обеспечивающих отвод тепла. Изыскания в этом случае должны дать детальную информацию о температурном режиме для проектирования эффективных систем охлаждения (термостабилизаторов).

II принцип (использование ММП в оттаявшем или оттаивающем состоянии). Применяется для грунтов, не обладающих просадочными свойствами при оттаивании, или при технико-экономическом обосновании предварительного оттаивания. Изыскания должны достоверно оценить величину и неравномерность будущих осадок, а также физико-механические свойства грунтов в талом состоянии.

Ошибка в выборе принципа или недостаточность исходных данных может привести к авариям, как это имело место с деформациями зданий в Норильске, Якутске и других городах, расположенных в криолитозоне.

Инженерно-геологические изыскания в условиях многолетнемерзлых пород являются критически важным этапом, определяющим надежность и долговечность сооружений. Их отличительная черта – необходимость комплексного изучения не только состава и свойств грунтов, но и их температурного состояния и динамики.

Библиографический список

1. Вялов С.С. Реология мерзлых грунтов. – М.: Наука, 1978. – 368 с.
2. Гребенец В.И., Дроздов Д.С., Баранов А.В. Мониторинг геокриологических условий при инженерном освоении криолитозоны // Криосфера Земли. – 2018. – Т. XXII, № 5. – С. 15-25.
3. Мельников В.П., Геннадиник В.Б. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. – М.: Стройиздат, 1990. – 312 с.
4. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96». – М., 2016.
5. Хасанова Г.Ф. Антропогенные формы рельефа урбанизированных территорий (на примере города Уфы) / Г.Ф. Хасанова // Успехи современного естествознания. – 2025. – № 2. – С. 19-25. – DOI 10.17513/use.38373. – EDN VYBMQY.

© Султангужина И.И., 2025

УДК 553.9

А.И. Таипов
студент 1 курса магистратуры
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **С.К. Мустафин**
д.г-м.н., профессор, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ГРУНТОВ В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ НА ПРИМЕРЕ ГЫДАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Аннотация. Термометрические наблюдения в скважинах являются важным инструментом для изучения геологических процессов. Эти наблюдения позволяют получать данные о температурных профилях, которые предоставляют ценную информацию для научных исследований, управления природными ресурсами и проектирования инфраструктуры в северных регионах.

Ключевые слова. Термометрические наблюдения, криолитозона, мерзлота, скважина, глобальное потепление, грунт, температура

Территория Гыданского полуострова является одной из наименее освоенных и слабо изученных территорий. Для реализации планов экологически безопасного промышленного освоения Тазовского района ЯНАО необходима оценка современного состояния криолитозоны Гыдана и организация мониторинговых наблюдений за трансформацией криолитозоны под влиянием климатических изменений.

Геологическое строение района изысканий на исследована глубину до 20,0 м.

Почвенно-растительный слой на всей территории проектируемых сооружений представлен моховой растительностью. Разрез сложен большей частью суглинками, супесями мерзлыми и песками слабольдистыми и льдистыми от средней крупности до пылеватых.

Термометрические наблюдения в скважинах вечной мерзлоты являются ключевым инструментом для изучения термических процессов, динамики мерзлоты и изменений, вызванных климатическими факторами, где важным фактором является глобальное потепление.

На площади Гыданского газового месторождения в процессе инженерно-геологических изысканий были проведены замеры термокаротажа.

После проходки скважин проведены термометрические наблюдения. Измерение температуры грунтов проведено в скважинах, согласно требованиям ГОСТ 25358–2012 пп.6.8, пп.7.6, 8.14 СП 11–105–97 ч.IV. Расположение температурных датчиков на термометрической косе в соответствии с ГОСТ 25358–2012, п.6.8. Полевые измерения температуры грунтов выполнены в соответствии с методикой, изложенной в ГОСТ 25358–2012.



Рис. 1. Обзорная схема района работ

Нормативное значение среднегодовой температуры ММГ (To,n) в соответствии с СП 493.1325800.2020 п.4.3.11.5 допускается принимать равным температуре ММГ на глубине 10,0 м от поверхности.

Замеры температуры грунтов проводились в весенний и летний период с целью уточнения температурных изменений слоя сезонного оттаивания. По данным термокаротажа среднегодовые температуры грунтов на глубине 10,0 м от поверхности (по всему объекту) изменяются от плюс 0,9 до минус 5,8 °С.

Нормативное значение среднегодовой температуры многолетнемерзлых грунтов To,n (по всему объекту) на глубине 10,0 м составляет минус 3,4 ºС.

Рекомендации:

Для уменьшения последствий техногенного воздействия на геологические и геокриологические условия рекомендуется предусмотреть мероприятия, обеспечивающие сохранение расчетного теплового режима грунтов основания в процессе строительства и эксплуатации.

Для уточнения и корректировки расчетных данных в результате прогноза, рекомендуется создавать мерзлотную службу для стационарных наблюдений.

Многолетнемерзлые грунты в качестве основания сооружений при строительстве и эксплуатации рекомендуется использовать по принципу I - с сохранением ММГ.

На участках, где слой сезонного промерзания-оттаивания не сливается с многолетнемерзлым грунтом, необходимо предусматривать меры по стабилизации или поднятию верхней поверхности многолетнемерзлого грунта путем предварительного охлаждения и промораживания грунтов

В процессе строительства изыскиваемых объектов, для исключения нарушения природных геолого-литологических, гидрологических условий, в целях экологической безопасности, рекомендуем провести следующие мероприятия:

– регулирование стока поверхностных вод с помощью вертикальной планировки территории, устройства системы поверхностного водоотвода, предотвращение инфильтрации воды в грунт и эрозионных процессов;

– разработать мероприятия по инженерной защите территории строительства от развития опасных криологических процессов (пучение), а также организацию и проведение инженерно-геокриологического мониторинга объектов строительства;

– предусмотреть противопучинистые мероприятия в слое сезонного промерзания-оттаивания.

Мероприятия не ограничиваются приведенным списком и могут быть расширены исходя из конкретных условий и проектных решений, с соблюдением требований действующей нормативно технической документации.

Общий прогноз для данной территории – в настоящее время многолетняя мерзлота участка работ имеет тенденцию к деградации. Следствием этому является нарушение естественного температурного режима в связи с застройкой территории, отсутствием растительного покрова, возможным техногенным воздействием, в связи с климатическими изменениями. Исходя из с вышеуказанного, на площадке строительства, рекомендуется выполнять мониторинг состояния ММГ.

.

Библиографический список

1. Васильев А.А., Дроздов Д.С., Москаленко Н.Г. Динамика температуры многолетнемерзлых пород Западной Сибири в связи с изменениями климата // Криосфера Земли. 2008. Т. 12, № 2. С. 10-18.

2. ГОСТ 25358-2020 Грунты. Метод полевого определения температуры.

3. Н.А. Ваганова, М.Ю. Филимонов, Я.К. Камнев, А.Н. Шеин Расчет нестационарных температурных полей в зоне свайного фундамента зданий с учетом температурного мониторинга // Современные исследования трансформации криосферы и вопросы геотехнической безопасности сооружений в Арктике. Под ред. В.П. Мельникова и М.Р. Садуртдинова. – Салехард, 2021. – С. 75-77.

4. Павлов А. В. Оценка погрешностей измерений температуры грунтов в неглубоких скважинах в условиях сплошной криолитозоны // Криосфера Земли. – 2006. – Т. 10, № 4. – С. 9.

5. Павлов А.В., Москаленко Н.Г. Термический режим почвы на севере Западной Сибири // Криосфера Земли. 2001. Т. 5, No 2. С. 11-19.

6. Попов, А. П. К вопросу о типовых технических решениях по основаниям и фундаментам для криолитозоны / А. П. Попов [и др.] // Инженерная геология. – 2008. – Сентябрь. – С. 22-38.

7. Шеин, А. Н. Обзор научных и производственных работ по изучению многолетнемёрзлых пород в естественных и антропогенных условиях / А. Н. Шеин, Я. К. Камнев // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. – 2020. – № 3(108). – С. 42-50. DOI:10.26110/ARCTIC.2020.108.3.007

© Таипов А.И., 2025

УДК 501.55

С.У. Уролов
аспирант,
Уфимский университет науки и технологий, Уфа

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД, ПОСТУПАЮЩИХ В АЙДАР-АРНАСАЙСКУЮ СИСТЕМУ ОЗЕР (ААСО)

Аннотация. Проведена комплексная оценка влияния коллекторно-дренажных вод (КДВ) на экосистему Айдар-Арнасайской системы озер (ААСО). На основе данных гидрохимического анализа основных коллекторов (ЦГК, Акбулак, Клы, Пограничный и др.) установлено, что КДВ характеризуются высокой минерализацией (до 3806 мг/л) и устойчивым превышением ПДК по токсичным элементам: хрому (до 8,8 ПДК), меди (до 25,7 ПДК) и цинку. Выявлены критические концентрации солей (хлориды, сульфаты) и биогенных элементов (аммоний, нитриты). Проанализировано прямое экологическое воздействие на озерную систему: химическое загрязнение, ведущее к

деградации водных биоценозов, и вторичное засоление, ограничивающее развитие фито- и зоопланктона. Показано, что основной ущерб биоразнообразию наносится за счет синергетического эффекта от смешения стоков различного генезиса. Для снижения антропогенной нагрузки предложен комплекс природоохранных мероприятий.

Ключевые слова. Айдар-Арнасайская система озер, коллекторно-дренажные воды, экологическое воздействие, гидрохимический состав, загрязнение водных объектов, засоление, тяжелые металлы, биогенные элементы, деградация экосистемы, антропогенная нагрузка.

Айдар-Арнасайская система озер (ААСО) является крупнейшим искусственно сформированным водным объектом в Центральной Азии, играющим ключевую роль в региональном водном балансе. Ее формирование и существование напрямую связано с поступлением коллекторно-дренажных вод (КДВ) с орошаемых массивов Мирзачульской степи. С одной стороны, КДВ поддерживают водный баланс озер, с другой – выступают основным источником их химического загрязнения. Высокие концентрации минеральных солей, питательных элементов и токсичных веществ создают серьезные экологические риски для устойчивости всей аквальной экосистемы. В связи с этим, оценка качества КДВ и идентификация основных загрязнителей является актуальной научной и практической задачей.

В основу работы легли данные гидрохимического мониторинга качества воды в основных коллекторах, впадающих в ААСО: Центрально-Голодностепский (ЦГК), Акбулак, Клы, Пограничный и др. Отбор проб проводился в стандартных створах. Анализ включал определение основных ионов (Cl^-, SO_4^{2-}, HCO_3^-, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+, K^+), показателей минерализации и жесткости, концентраций соединений азота (нитраты, нитриты, аммоний), а также тяжелых металлов (хром, медь, цинк) и других микроэлементов. Оценка степени загрязнения проводилась путем сравнения полученных данных с установленными ПДК для водных объектов.

Особый интерес в этом контексте представляет Айдар-Арнасайская система озер (ААСО), которая является ярким примером антропогенного воздействия на водные ресурсы. Формирование ААСО началось в 1960-х годах в результате сбросов коллекторно-дренажных вод с орошаемых полей Мирзачульской степи, а также аварийных сбросов из Чардаринского водохранилища. Сегодня ААСО представляет собой уникальный водный объект, где взаимодействие природных и антропогенных факторов определяет его экологическое состояние и ресурсный потенциал.



Рис. 1. Общая схема впадения основных каналов и коллекторов в Айдаро-Арнасайскую систему озер

Айдар-Арнасайская система озер (ААСО) является важным водным объектом в Центральной Азии, куда поступают коллекторно-дренажные воды (КДВ) из различных регионов. Основными источниками стока КДВ в озерной системе являются территории Джизакской и Сырдарьинской областей Республики Узбекистан, а также Шымкентской области Республики Казахстан.

Основные характеристики стока КДВ: общая протяженность коллекторно-дренажной сети превышает 2500 км, гидрографическая сеть включает магистральные, межрайонные каналы и коллекторы, которые обеспечивают сбор и отвод избыточной воды с орошаемых территорий. Крупные коллекторы - Центрально-Голодностепский коллектор (ЦГК): Один из наиболее значимых коллекторов, обеспечивающий отвод воды с обширных сельскохозяйственных территорий. Акбулак: Важный коллектор, участвующий в формировании стока. Река Клы: Естественный водоток, который также выполняет функции коллектора. Пограничный коллектор: обеспечивает отвод воды в приграничных районах. ЦК-9, ЦК-11, АРК-1: Коллекторы с меньшими расходами, расположенные в южной и юго-восточной частях водосбора.

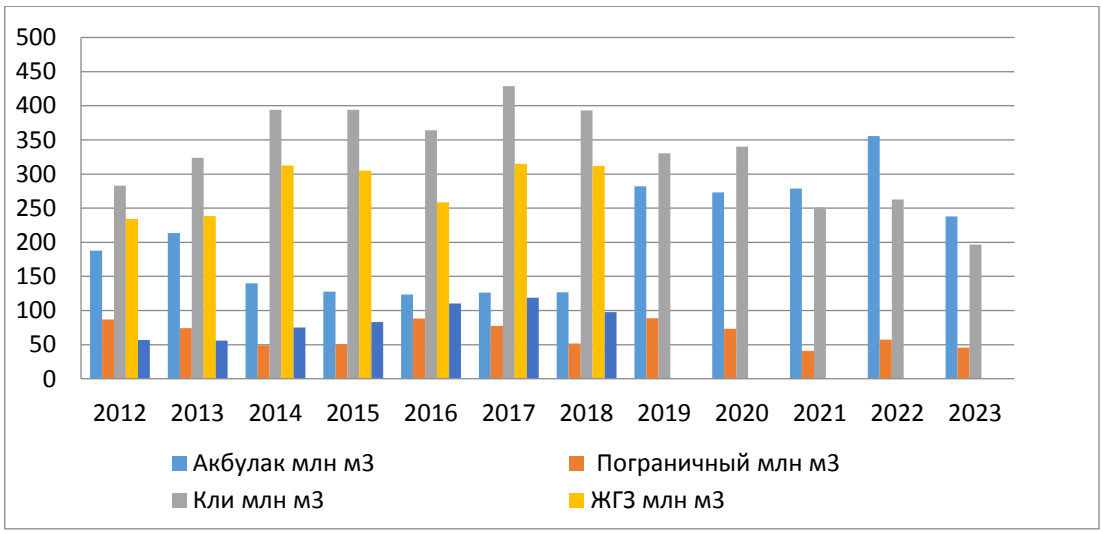


Рис. 2. Многолетние изменения расходов воды коллекторов, впадающих в Айдар-Арнасайскую систему озер

Сток коллекторов формируется за счет двух основных составляющих: Вода, поступающая из дренажных систем, которые отводят грунтовые воды (подземная составляющая). Вода, поступающая с поверхности почвы в результате орошения и атмосферных осадков (поверхностная составляющая).

Айдар-Арнасайская система озер играет важную роль в регулировании водного баланса региона. Она принимает коллекторно-дренажные воды, что позволяет: Снижать уровень грунтовых вод на орошаемых территориях, предотвращать засоление и заболачивание почв и создавать резервуар для накопления избыточной воды.

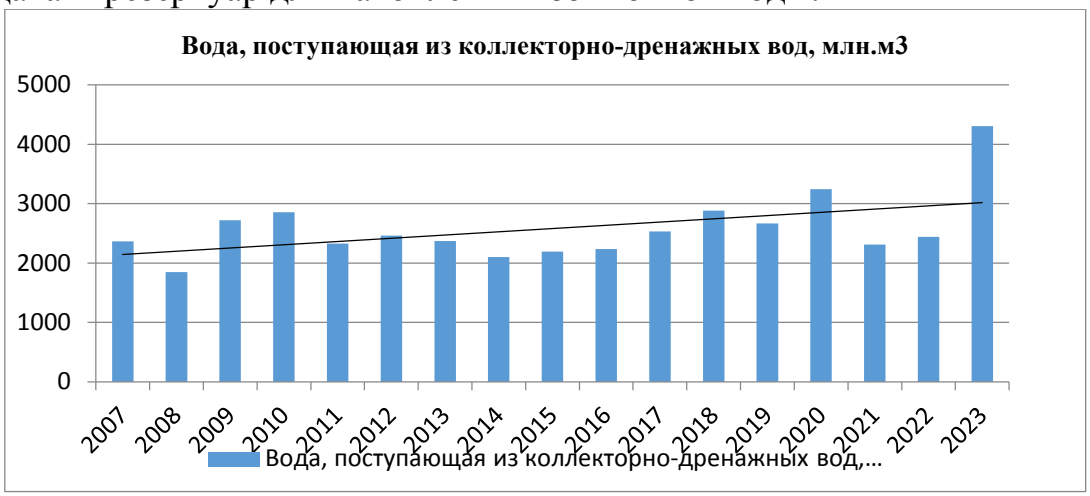


Рис. 3. Динамика изменения объем воды поступающий из коллекторно-дренажных вод, млн.м^3.

Поступление КДВ в ААСО имеет как положительные, так и отрицательные последствия: положительные: сохранение резко уменьшать водный баланс и поддержание уровня воды в озерах, создание условий для биоразнообразия. Отрицательные: загрязнение водной системы минеральными солями, пестицидами и тяжелыми металлами, что может негативно влиять на экосистему.

Таблица 1

Химический анализ коллекторных стоков, сбрасываемых в Айдар-Арнасайскую систему озер

Компоненты	Кли (*створ нп. Чулигулистан)*	Акбулок (*нп.Янгибустан*)	ЖГЗ (*створ посёлок Тимирязев)*	Пограничный *12 км до впадения*	ЦГК (*створ с. Когали*)	***ПДК***	Река Сырдаря
Азот нитрит, мгN/л	0,003	0,006	0,008	0,011	0,018	***0,02***	0,012
Азот аммоний,мгN/л	0,2	0,06	0,29	0,02	0,02	***0,39***	0,03
Азот нитрат, мгN/л	0,33	0,43	0,29	0,59	0,67	***9,1***	1,8
Хлорид, мг/л	240	284,5	238,3	**578,9**	**450,4**	***300***	61,7
Сульфат, мг/л	**1741**	**1482**	**1618**	**1896**	**1566**	***100***	**313,1**
Гидрокарбонат, мг/л	265	220	268	189	183	**-**	135,7
Кальций, мг/л	**276,5**	**264,5**	**280,5**	**272,5**	**246,5**	***180***	**492**
Магний, мг/л	**239,6**	**198,2**	**218,9**	**226,8**	**181,8**	***40***	**51,9**
Натрий, мг/л	**335**	**312**	**307**	**640**	**506**	***120***	88,7
Калий, мг/л	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	***50***	-
железо, мг/л	0,02	0	0	0,01	0,01	***0,5***	0,09
Нефтепродукты, мг/л	0,01	0,03	0,03	0	0,01	***0,05***	0,02
Хром (+6), мг/л	**2,0**	**3,0**	**0**	**8,8**	**6,2**	***1,0***	0,75
Фторид, мг/л	0,68	0,75	0,69	0,68	**0,79**	***0,75***	0,54
Минерализация, мг/л	**3097**	**2763**	**2932**	**3806**	**3137**	***1000***	**1167**
Медь, мг/л	**1,96**	**2,57**	**1,92**	**2,23**	**2,47**	***0,1***	**2,1**
Цинк, мг/л	**11,4**	**14,8**	**11,3**	**10,8**	**13,7**	***10,1***	9,7
Твердость, мг/л	33,5	29,5	32	32,25	27,25	**-**	9

Основные наблюдения как видно в таблица 1 образуется следующим.

1. Азотные соединения: Нитриты (NO_2^-) превышение ПДК наблюдается во всех створах, особенно в ЦГК (0,018 мгN/л при ПДК 0,02 мгN/л). Аммоний (NH_4^+) в створе ЖГЗ (0,29 мгN/л) и ЦГК (0,39 мгN/л) концентрации значительно превышают ПДК (0,2 мгN/л). Нитраты (NO_3^-) во всех створах концентрации ниже ПДК (9,1 мгN/л), но в ЦГК значение близко к пределу (9,1 мгN/л).

2. Солевой состав: Хлориды (Cl^-) во всех створах концентрации превышают ПДК (300 мг/л), особенно в Пограничном коллекторе (578,9 мг/л). Сульфаты (SO_4^{2-}) значительно превышают ПДК (100 мг/л) во всех створах, особенно в Пограничном коллекторе (1896 мг/л). Гидрокарбонаты (HCO_3^-) концентрации в пределах нормы, но в Пограничном коллекторе снижены (189 мг/л).

3.Металлы: Кальций (Ca^{2+}) во всех створах концентрации превышают ПДК (180 мг/л), особенно в створе реки Сырдарья (492 мг/л). Магний (Mg^{2+}) значительное превышение ПДК (40 мг/л) во всех створах, особенно в Пограничном коллекторе (226,8 мг/л). Натрий (Na^+) превышение ПДК

(120 мг/л) во всех створах, особенно в Пограничном коллекторе (640 мг/л). Калий (K^+) концентрации во всех створах ниже ПДК (50 мг/л).

4.Тяжелые металлы и другие элементы: Железо (Fe) концентрации ниже ПДК (0,5 мг/л) во всех створах. Нефтепродукты концентрации ниже ПДК (0,05 мг/л) во всех створах. Хром (Cr^{6+}) превышение ПДК (1,0 мг/л) в Пограничном коллекторе (8,8 мг/л) и ЦГК (6,2 мг/л). Фториды (F^-) концентрации близки к ПДК (0,75 мг/л) во всех створах. Медь (Cu) значительное превышение ПДК (0,1 мг/л) во всех створах, особенно в Акбулаке (2,57 мг/л). Цинк (Zn) превышение ПДК (10,1 мг/л) в Акбулаке (14,8 мг/л) и ЦГК (13,7 мг/л).

5.Общие показатели: Минерализация во всех створах значительно превышает ПДК (1000 мг/л), особенно в Пограничном коллекторе (3806 мг/л). Твердость превышение норм во всех створах, особенно в Клы (33,5 мг/л).

Вода в коллекторно-дренажных системах и реке Сырдарья характеризуется высокой минерализацией и повышенным содержанием солей (хлориды, сульфаты). Наблюдается значительное загрязнение азотными соединениями (аммоний, нитриты), что может указывать на поступление сельскохозяйственных стоков (удобрения, органические отходы). Высокие концентрации тяжелых металлов (хром, медь, цинк) свидетельствуют о возможном промышленном загрязнении.

Поступление загрязненных коллекторно-дренажных вод оказывает комплексное негативное воздействие на экосистему Айдар-Арнасайской системы озер, что проявляется в следующих процессах:

Тяжелые металлы (хром, медь, цинк) обладают выраженной токсичностью для гидробионтов. Накапливаясь в тканях водных организмов, они вызывают нарушения метаболизма, подавляют рост и развитие, приводят к патологическим изменениям и гибели. Высокие концентрации меди, выявленные во всех коллекторах, особенно губительны для зоопланктона и моллюсков, что нарушает трофические цепи. Соединения азота (аммоний, нитриты) в выявленных концентрациях оказывают прямое токсическое действие на рыбу и другие организмы, а также способствуют эвтрофикации.

Экстремально высокая минерализация КДВ (превышающая ПДК в 3-4 раза) приводит к вторичному засолению озерных вод. Это создает стрессовые условия для пресноводных видов, не адаптированных к высоким концентрациям солей, и приводит к обеднению видового состава гидробионтов, формируя сообщества, характерные для соленых водоемов. Поступление биогенных элементов (азот аммонийный и нитритный) служит мощным стимулом для массового развития фитопланктона («цветение» воды). Разложение отмершей биомассы потребляет растворенный кислород, вызывая гипоксию и заморные явления, что особенно опасно для рыбных популяций. Нарушение биоразнообразия и трансформация экосистемы: совокупное действие загрязняющих веществ приводит к снижению общего биоразнообразия, исчезновению наиболее

чувствительных видов и доминированию устойчивых, часто не имеющих кормовой ценности. Происходит упрощение трофических сетей и снижение устойчивости всей озерной экосистемы к внешним воздействиям.

Наибольшую опасность представляет не просто суммарное загрязнение, а синергетическое взаимодействие различных токсикантов. Например, токсичность тяжелых металлов может усиливаться в условиях высокой солености, а стресс от засоления делает организмы более уязвимыми к действию других поллютантов.

Таким образом, экосистема ААСО испытывает значительную антропогенную нагрузку, что ставит под угрозу ее устойчивое существование и биологическую продуктивность.

Источники загрязнения сельскохозяйственная деятельность (орошение, использование удобрений и пестицидов), промышленные стоки (металлургия, химическая промышленность), естественное засоление почв и грунтовых вод. Экологические последствия высокая минерализация и содержание солей могут негативно влиять на экосистемы водоемов, снижая биоразнообразие. Накопление тяжелых металлов в воде представляет угрозу для здоровья человека и животных. Рекомендации: улучшение систем очистки коллекторно-дренажных вод перед сбросом в водоемы. Контроль, за использованием удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве. Мониторинг промышленных стоков и внедрение технологий для снижения выбросов тяжелых металлов.

Для минимизации негативного воздействия КДВ на экосистему ААСО необходимо: Совершенствовать системы очистки коллекторных вод, контролировать объемы и качество сбрасываемых вод, внедрять устойчивые методы ведения сельского хозяйства для снижения загрязнения.

Библиографический список

1. Видинеева Е.М. «Гидрохимический режим и солевой баланс некоторых водохранилищ Средней Азии» автореф. дис. ... канд. геогр. наук / Е.М. Видинеева. – Ташкент: ТашГУ, 1974. – 188 с.

2. Горелкин Н.Е. «Гидрометеорологический, гидрохимический режим и прогноз водно-солевого баланса Арнасайской озерной системы» автореф. дис. ... канд. геогр. наук / Н.Е. Горелкин. – Ташкент: ТашГУ, 1985. – 164 с.

3. Гудалов М.Р. Влияние Айдар-Арнасайской озерной системы на ландшафты // Диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по географии. 2019. – Б. 17-24

4. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохранных мероприятий на территории деятельности Главгидромета за 2007 год. Ч. 1. − Ташкент, 2008.

5. Нурбаев Д.Д, Горелкин Н.Е. Прогноз минерализации вода Айдаро-Арнасайской озерной системы на среднесрочную перспективу // Материалы Междунар. симпоз. Ташкент, ГИПРОИНГЕО, 2004, -С 17-21

6. Чембарисов Э.И., Махмудов И.Э., Лесник Т.Ю. Гидрологический и гидрохимический режимы коллекторно-дренажных вод, впадающих в Айдар-

Арнасайскую озерную систему. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. Т.: № 1 (61)2016.

© Уролов С.У., 2025

УДК 553.611(571.122)

А.М. Фаррахова
аспирант 1 года обучения,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **С.К. Мустафин**
профессор, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА ОПИ (ПЕСОК, ПГС) ХМАО-ЮГРЫ. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ, ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОСВОЕНИЕ ОПИ

Аннотация. Минерально-сырьевая база общераспространённых полезных ископаемых (ОПИ), в частности песка и песчано-гравийной смеси (ПГС), в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре (ХМАО–Югра) играет ключевую роль в обеспечении строительной отрасли региона.

Ключевые слова. Минерально-сырьевая база, общераспространённые полезные ископаемые (ОПИ), песок, песчано-гравийная смесь (ПГС), Ханты-Мансийский автономный округ – Югра (ХМАО–Югра).

ХМАО–Югра расположен в пределах Западно-Сибирской равнины, где широко развиты четвертичные отложения, формирующие основные месторождения строительных песков и ПГС [2]. представлены аллювиальными (речными), озёрно-аллювиальными, а также морскими и континентальными отложениями плейстоцена и голоцена [8].

Основные месторождения ПГС и песков сосредоточены вдоль русловых зон крупных рек (Обь, Иртыш и их притоки – Конда, Северная Сосьва, Казым, Вах и др.), а также в пределах пойм и террас [13].

Большинство известных месторождений ПГС и песка имеют категории запасов С1 и С2, подтверждённые в рамках геологоразведочных и поисковых работ. [4]

В последние годы изученность повышается за счёт инвестиционных программ недропользователей, а также за счёт государственной геологической съёмки (в т.ч. в рамках ФГП «Геология и полезные ископаемые России»).

Однако значительные территории, особенно на севере округа и в труднодоступных районах, остаются слабо изученными в части ОПИ. [15] По данным Департамента недропользования и природных ресурсов ХМАО–Югры, на 2024–2025 гг. на балансе числятся сотни месторождений и проявлений ПГС и песка, из которых разрабатывается лишь около 30–40% [15].

Основной потребитель ПГС и строительного песка – строительная индустрия, включая: дорожное строительство (в т.ч. федеральные трассы и

автодороги местного значения), жилищное и промышленное строительство, инфраструктурные проекты (объекты ЖКХ, ЛЭП, трубопроводы и др.). [14]

С учётом госпрограмм по развитию Арктической зоны и экспортно-ориентированной инфраструктуры (например, нефте- и газопроводы, газопереработка), спрос на строительные материалы устойчиво растёт [11].

Пески и ПГС ХМАО в большинстве случаев соответствуют требованиям ГОСТ 8736-2014 (песок для строительных работ) и ГОСТ 8267-93 (щебень и ПГС) [6, 7].

Однако встречаются проблемы с содержанием глинистых частиц, особенно в аллювиальных отложениях, что требует обогащения или промывки[10]. Использование в производстве ЖБИ, сухих строительных смесей.

Возможность применения в рекультивации земель и строительстве дамб, насыпей в болотистой местности [10].

Песок и ПГС отнесены к ОПИ местного значения, и право пользования недрами предоставляется органами исполнительной власти субъекта РФ (в ХМАО – Департамент недропользования и природных ресурсов Югры) [3].

Процедура получения лицензии упрощена: возможна аукционная форма предоставления участков или безвозмездное пользование для муниципальных нужд [1]. Разработка месторождений ведётся открытым способом, преимущественно гидромеханизированным и экскаваторным способами.

Основные разработчики – местные строительные компании, а также дочерние структуры крупных нефтегазовых компаний, реализующих инфраструктурные проекты.

На отдельных участках разработка ведётся нелегально или без лицензий, что остаётся проблемой контроля [16]. Месторождения ПГС часто расположены в поймах рек, входящих в водоохранные и рыбохозяйственные зоны, что накладывает ограничения на разработку.

Требуется экологическая экспертиза, рекультивация нарушенных земель и соблюдение водного законодательства.

Проблемы: неравномерное распределение месторождений (дефицит в северных и восточных районах) [13]; высокая заболоченность территории – ограничение транспортной доступности [8]; нехватка современных перерабатывающих мощностей (например, обогатительных установок) [10];

задержки в оформлении лицензий и кадастровом учёте участков [1].

Перспективные направления развития: комплексное освоение недр, совместная разработка ОПИ с нефтегазовыми проектами; цифровизация кадастра ОПИ: создание геоинформационных систем (ГИС) для мониторинга запасов и разработки; господдержка малого бизнеса в сфере добычи ОПИ; развитие технологий добычи и обогащения в условиях сурового климата и сложного рельефа.

Минерально-сырьевая база ОПИ (песок, ПГС) в ХМАО–Югре в целом обеспечивает текущие потребности региона, но требует дальнейшего геологического доизучения, рационального планирования размещения добычи и стимулирования инвестиций в переработку и логистику [1]. При грамотном управлении ресурсами округ может не только обеспечить внутренний спрос, но и стать экспортёром строительных материалов в соседние регионы [1].

Библиографический список

1. Департамент недропользования и природных ресурсов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры [Сайт]. URL: https://nedra.admhmao.ru
1. Территориальный орган Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Роснедр) по ХМАО–Югре [Сайт]. URL: https://r89.rosprirodnadzor.ru (дата обращения: 19.11.2025).
2. Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра). [Сайт]. URL: https://www.rosnedra.gov.ru (дата обращения: 19.11.2025).
3. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30.12.2022 № 983 «Об утверждении Перечня видов общераспространённых полезных ископаемых местного значения» // Официальный интернет-портал правовой информации[Сайт]. URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202301110013
4. Приказ Минприроды России от 11.12.2023 № 264 «Об утверждении новой Классификации запасов и прогнозных ресурсов общераспространённых полезных ископаемых» // Российская газета. – 2023. – № 289. – С. 3.
5. Государственный (национальный) доклад «О состоянии и использовании недр Российской Федерации в 2023 году» / Минприроды России. – М., 2024. – 312 с. – [Сайт]. URL: https://mnr.gov.ru/upload/iblock/ ... (дата обращения: 19.11.2025).
6. ГОСТ 8736-2014. Песок для строительных работ. Технические условия. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 24 с.
7. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1994.
8. Атлас недр Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. – Ханты-Мансийск: Изд-во ЮГРА, 2018. – 144 с.
9. Вестник недропользователя ХМАО [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. –[Сайт]. URL: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=12345 (дата обращения: 19.11.2025).
10. Габдуллин Р.Р., Петров С.В., Сидорова Е.Н. Геолого-промышленные типы месторождений песчано-гравийной смеси в Западной Сибири // Геология нефти и газа. – 2021. – № 5. – С. 88–96. – DOI:10.31087/0016-7894-2021-5-88-96.
11. Государственная программа Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Развитие минерально-сырьевой базы» на 2021–2027 годы: утв. постановлением Правительства ХМАО – Югры от 30.12.2020 № 456-п [Электронный ресурс] // Портал правовой информации ХМАО. – [Сайт]. URL: https://docs.admhmao.ru/document/123456
12. Единое геологическое информационное пространство (ЕГИП) [Электронный ресурс] // Минприроды России. – [Сайт]. URL: https://egis.mnr.gov.ru
13. Королёв А.А., Латыпов Р.Р. Оценка ресурсной базы строительных материалов в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре // Вестник недропользователя ХМАО. – 2022. – № 4. – С. 45-52.
14. Ханты-Мансийский автономный округ – Югра. Статистический ежегодник / Территориальный орган Росстата по ХМАО – Югре. – Ханты-Мансийск, 2024. – 256 с. – [Сайт]. URL: https://hmao.stat.ru/publ/2024/ezhegodnik.pdf
15. Департамент недропользования и природных ресурсов ХМАО–Югры. Отчёт о состоянии и использовании недр в 2024 году. – Ханты-Мансийск, 2025. – 86 с.
16. Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002; Водный кодекс РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ.

© Фаррахова А.М., 2025

УДК 552.5

М. Федотов
учащийся 9 класса МАОУ «ЦО № 40» ГО г. Уфа,
Руководитель: **Е.И. Щербакова**
учитель географии МАОУ «ЦО № 40»

ТЕКСТУРЫ ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД В ШКОЛЬНОМ ГЕОЛОГИЧЕСКОМ МУЗЕЕ

Аннотация. Текстуры осадочных пород – ключ к пониманию обстановок осадконакопления древних геологических эпох, позволяющий реконструировать палеогеографию и установить ход преобразования осадков.

Ключевые слова. Осадочные горные породы, текстуры.

Больше 3/4 площади Земли покрыто породами осадочного характера. Они образуют верхний слой земной коры мощностью до 25 км. Также с ними связаны такие полезные ископаемые, как газ, нефть и многие другие. В осадочных породах сохранились остатки вымерших организмов, и, благодаря им ученые могут проследить историю развития нашей планеты.

В школьном геологическом музее «Центра образования № 40» г. Уфа собрана богатая коллекция осадочных горных пород. География сбора разнообразна. Это не только территории города Уфа, Республики Башкортостан, но и других регионов России.

Так как текстура осадочных образований относится к числу важнейших признаков, имеющих большое диагностическое значение для выделения различных типов горных пород, Совет геологического музея поручил нам определить текстуры музейных предметов.

Цель работы: определить текстуры осадочных горных пород школьного геологического музея.

Задачи, выполненные в ходе работы:

- выявили текстурные особенности, определяя при этом, к какому элементу толщи относится наблюдаемая текстура;
- определили морфологические черты текстуры;
- предположили условия образования текстуры;
- предположили, к какой стадии литогенеза относиться ее появление;
- сгруппировали текстуры осадочных горных пород по разным категориям признаков.

Часто определение текстур осадочных пород вызывает затруднения в геологических походах, на геологических соревнованиях.

Практическая значимость работы - в приобретении дополнительных знаний для применения их в полевых работах.

В результате проведенного исследования были выявлены:

- текстуры механические (волнистая, трещины усыхания, следы вдавливания и другие);

- текстуры химические (стяжения, конкреции, жеоды, септарии, конус в конус);
- органогенные текстуры (сверления, копролиты и другие).

Были определены текстуры, соответствующие стадиям литогенеза.

Задание было выполнено и, в музее появилась новая экспозиция, раскрывающая понятие «текстуры осадочных пород».

В работе мы пользовались различными атласами и справочным материалом, имеющимся в библиотеке музея.

Фото из музея автора, Федотова Матвея. Огромная благодарность руководителю клуба «Контакт» Щербаковой Е.И. за предоставленные фотографии из походов прошлых лет.

Текстуры осадочных горных пород можно определять по ряду признаков:

1. По признаку зависимости от взаимной ориентировки частиц [3]. Это текстуры беспорядочная, микрослоистая (включая плойчатую), флюидальная, пористая.
2. По стадиям литогенеза:
   - Седиментогенез (образование осадка). Выявляли на этой стадии абиогенные (слоистость, знаки ряби, трещины усыхания) и биогенные (следы жизни на поверхности дна) текстуры.
   - Диагенез (преобразование осадка и образование горной породы). То же что и в предыдущей стадии: абиогенные (образование различных конкреций, септарий, нарушение слоистости при росте конкреций) и биогеннные (следы жизни в осадке).
   - Катагенез (изменение породы). Сланцеватость, фунтиковая текстура, ямки вдавливания в конгломератах.
   - Метагенез: плойчатость, очковая текстура.
   - Гипергенез (выветривание), который может начаться перед любой стадией после седиментогенеза.
3. По морфологическому признаку.

По морфологическим признакам различали текстуры: слоистость горизонтальную, волнистую и косую, текстуры нагрузки и оседания, оползания, разрыва.

Осадочные породы образовались в результате разрушения любых горных пород, жизнедеятельности организмов, выпадения их в осадок или перенос в пониженные участки земной поверхности.

Процесс образования осадочных пород (литогенез) состоит из последовательных стадий: выветривание, седиментогенез, диагенез, эпигенез, катагенез и метагенез.

Выветривание – это процесс изменения и разрушения минералов и горных пород на земной поверхности под воздействием физических, химических и органических факторов. Если между стадиями происходят изменения и разрушение стадия называется гипергенезом. Этот процесс может произойти при дополнительных условиях: теплого или даже

жаркого влажного климата и равнинной территории. В результате образуется кора выветривания.

Седиментогенез характеризуется переносом и осаждением разрушенных пород. Основные агенты переноса – текучие воды (постоянные и временные), ветер, сползающие ледники, сила тяжести. Местом накопления разрушенных пород могут быть либо понижения в рельефе, либо водный бассейн. Если обстановка в бассейне спокойная, образуется мощный однородный слой пород. Если обстановки меняются, образуется переслаивание различных по составу и строению пород. В ледниковых отложениях образуются неокатанные глыбы, валуны, щебень, дресва или сцементированная их смесь.

При диагенезе происходит преобразование рыхлой массы в осадочные породы. Если эти массы полужидкие насыщенные водой в ней присутствует окислы кремния, железа, марганца, органическое вещество, а также живые бактерии и кислород. Происходят окислительно-восстановительные реакции, при окислении образуются гидроокислы железа, марганца, фосфатные минералы, а восстановительной обстановке идет образование сульфидов, силикатов железа, кальцита. В результате образуются конкреции (глинистые стяжения, фосфатные конкреции, марказитовые септарии, прослои).

Эпигенез наступает после завершения диагенеза при погружении в глубину литосферы до начала метаморфизма с вторичным изменением осадочных горных пород. Если мы рассматриваем химико-минералогическое преобразование составных частей осадочных пород при погружении в глубину литосферы, то это – катагенез. На этой стадии происходит уплотнение, обезвоживание, растворение неустойчивых соединений. Далее метагенез, то есть превращение осадочных пород в метаморфические при повышенных давлении и температуре. Описанный процесс иллюстрирует схема (Рис. 1.).



Рис. 1. Последовательность стадий образования и преобразования осадочных горных пород. Составил Федотов Матвей

Текстуры формируются одновременно с накоплением осадка, в процессе превращения осадков в твердые породы и последующих преобразований породы и разделяются на две большие группы – первичных и вторичных текстур. Вторичные текстуры возникают позднее в результате взаимодействия различных процессов, действующих при диагенезе, метагенезе и выветривании.

От сложения осадочной породы могут сформироваться внутрипластовые текстуры и текстуры поверхности наслоения.

Существенное значение в формировании текстурного облика породы могут играть живые организмы. В связи с этим текстуры подразделяются на абиогенные и биогенные. Абиогенные текстуры в группе внутрипластовых текстур включают массивную (неслоистую) и слоистые текстуры.

Осадочные горные породы разнообразных текстур были привезены участниками геологических походов школьного геологического клуба «Контакт» с территории западного Башкортостана - это Федоровский, Ермекеевский, Куюргазинский районы, расположенные в пределах Бугульминско-Белебеевской возвышенности. В основном песчаники и гипсовые породы. В пределах Предуральского краевого прогиба Гафурийский, Аургазинский районы - пески, песчаники, углеродистые отложения, окраина Восточно-Европейской платформы – Иглинский район - отложения рыхлых руд в коре выветривания. Территории за пределами Башкортостана - Астраханская область (глинистые стяжения).

Рассмотрим текстуры осадочных горных пород по стадиям литогенеза.

Первичные текстуры, возникшие в процессе седиментации. Формирование осадка только начинается. Слоистые текстуры – обусловлены чередованием слоев нескольких разностей осадочных пород. Эти текстуры еще называют стратификационные. Различают: горизонтальную, волнистую и косую текстуры (Рис. 2). Горизонтальная слоистость характеризуется чередованием слойков и слоев, параллельных плоскости наслоения. Она образуется в спокойных условиях, вне течений и волнений. Тонкая горизонтальная слоистость может формироваться в спокойной обстановке в придонном слое и зависит от интенсивности поступления осадочного материала и его механических свойств.

В осадочных породах могут быть сложные слоистые текстуры, которые представляют собой сочетания нескольких типов слоистости [4]. Такие текстуры характеризуют быстрое и резкое изменение активности среды осадконакопления и формирование новой слоистости на фоне предыдущей, иногда срезая её (Рис. 3).



Рис. 2. Слоистая текстура в обнажении уфимского яруса восточного борта долины р. Уфа. Фото Щербаковой Е.И.



Рис. 3. Слоистая разнонаправленная текстура. Фото Федотова Матвея

Деформационные текстуры образуются в осадочных породах при внутрипластовых нарушениях горизонтальной слоистости, обусловленных разной плотностью незатвердевших осадков, скольжением их по дну (Рис.4).



Рис. 4. Слои оползания. Фото Федотова Матвея



Рис. 5. Текстура трещины усыхания. Фото Федотова Матвея

Трещины усыхания возникают при высыхании и уплотнении глинистого или известковистого ила (Рис. 5).

Биогенные текстуры создаются деятельностью животных и растений или их остатков. Это первичные текстуры, возникшие в процессе осадкообразования (Рис. 6,7).



Рис. 6. Биогенная текстура, следы жизни на поверхности. Фото Федотова Матвея



Рис. 7. Биогенная текстура, следы жизни на поверхности дна. Торф с веточками растений. Иглинский р-н РБ, Фото Федотова Матвея

Яркий пример формирования текстур осадочных пород в условиях седиментации -текстуры гипсов и ангидритов [5]. Первичные текстуры гипсов и ангидритов являются во многом общими для осадочных образований – это массивная, слоистая, параллельно-слоистая, волнисто-слоистая, плойчатая текстуры (Рис.8, Рис. 9).

Собственно заканчивается седиментогенез и начинается ранняя стадия диагенеза. Возникает новая геохимическая обстановка.



Рис. 8. Текстуры волнисто-слоистые, линзовидно-слоистые в обнажении Акташевского разреза, Гафурийский р-н РБ. Архив музея



Рис. 9. Текстура плойчатая. Кармаскалинский р-н РБ Фото Федотова Матвея

Одной из часто встречающихся текстур в гипсах и ангидритах является нодулярная (желваковидная, желваковая, очковая). Плотные, округлые, овальные, линзовидные стяжения ангидрита либо непосредственно соприкасаются друг с другом, либо разделяются сульфатно-глинистым материалом (Рис. 10).

Нодулярная текстура – узловатая текстура, характеризующаяся наличием в породе участков (узлов или пятен), представляет собой обособления округлой формы на фоне однородной основной массы породы (Рис. 12) [5].



Рис. 10. Текстура гипса желваковая. Дудкинская гора, г.Уфа. РБ. Фото Федотова Матвея

Вторичные текстура, возникшие на стадии диагенеза. Перераспределение диагенетических минералов вследствие неоднородности среды приводило к образованию конкреций. В породе они располагаются по плоскостям напластования, а также приурочены к границам раздела слойков. При наличии слоистости рост конкреций приводит к деформации слоистости, слойки обтекают конкрецию [3] (Рис.11).



Рис. 11. Деформация слоя из-за роста конкреции. Кугарчинский р-н РБ. Фото Федотова Матвея

Конкреции представляют собой обособления неправильной формы. Возникают благодаря обогащению в зонах диагенеза тем или иных химических соединений.

На стадии диагенеза биогенная текстура в виде следов жизни в осадке

Вторичные текстуры на стадии катагенеза. На стадии катагенеза происходит преобразование минералов под влиянием возрастающей температуры и давления. Текстуры, возникающие в породах: сланцеватость, если порода сильно изменена (Рис. 12); фунтиковая (конус - в - конус) (Рис. 13); ямки вдавливания в конгломератах (Рис. 14).



Рис. 14. Текстура сланцеватая в каолинитах. Томская область Фото Федотова Матвея



Рис. 15. Фунтиковая текстура, или текстура «конус-в-конус»
Фото Федотова Матвея

Фунтиковая текстура, или текстура «конус-в-конус» связана с карбонатным веществом осадка. Она наблюдается в слое породы, большая часть которой содержит карбонатный материал и имеет толщину до 15-20 см. Этот слой приурочен либо к прослойкам карбонатных пород, либо находится в глинистых отложениях.



Рис. 16. Ямки вдавливания в конгломератах. Фото Федотова Матвея

На стадии метагенеза происходят изменения в осадочных горных породах под воздействием внутренней энергии Земли: кристаллизация, изменение и структуры и текстуры. Примером таких текстур являются червячковая, микродиапировая и прожилкоподобная (Рис. 17, Рис. 18).

Червячковая текстура – текстура слабо метаморфизованных карбонатных руд, характеризующаяся наличием червеобразных, изогнутых тел карбоната, отличающегося по окраске и составу от вмещающей массы. Подобные текстуры можно наблюдать в Туссаганском карьере в Белорецком р-не РБ.



Рис. 17. Червячковая текстура в доломитах.



Рис. 18. Текстура микродиапировая и прожилкоподобная в доломитах

Текстуры осадочных горных пород могут помочь правильно определить последовательность образования толщ, выявить характерные черты обстановки осадконакопления, положение береговой линии, представить, каковы были колебательные движения.

Так слоистость, неоднородность осадочных пород в разрезе говорит об изменениях в процессе осадконакопления (что это было - условия волнения или неподвижной среды). Количество осадка, наличия растительного покрова говорит, какие были климатические условия, степень уплотнения осадков под давлением вышележащих толщ - о тектонических условиях.

Внутрипластовые текстуры и поверхности напластования (сланцеватая, оползания, фунтиковая) образованные при метагенезе являются следствием подводно-оползневой деформации. Также эти текстуры можно рассматривать как породообразующие.

Текстуры имеют важное значение и при поиске полезных ископаемых.

Библиографический список

1 Геологический словарь. В трех томах. Издание третье, перераб./Гл. ред. О.В.Петров. Т.3 СПб.:Изд-во ВСЕГЕИ. 2012. 440 с.

2 Конспект лекций по курсу литологии ФГОУ ВО «Сибирский федеральный университет». Красноярск. 2007. 259 с.

3 Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород. М.: Высшая школа, 1984. 416 с.

4 Справочное руководство по петрографии осадочных пород. Т.1 Условия образования, свойства и минералы осадочных пород. Л.- ГН-Т издательство нефтяной и горно- топливной литературы.1958. 485 с.

5 Справочное руководство по петрографии осадочных пород. Т. 2 Осадочные породы. Л. ГН-Т издательство нефтяной и горно-топливной литературы. 1958. 519 с.

© Федотов М., 2025

УДК 528.8:551.4(470.57-25)

Г.Ф. Хасанова
канд. геогр. наук,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПРИМЕНЕНИЕ КОСМОСНИМКОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ТЕХНОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. УФА)

Аннотация. В статье рассматриваются современные возможности дистанционных методов зондирования Земли (ДЗЗ) для оценки и мониторинга трансформации геологической среды под влиянием урбанизации. На примере города Уфа проанализированы ключевые направления применения разновременных и разномасштабных космоснимков: выявление и картирование экзогенных геологических процессов, анализ развития овражной сети. Показано, что интеграция данных ДЗЗ с материалами полевых наблюдений и фондовыми геологическими данными позволяет существенно повысить эффективность оценки состояния окружающей среды.

Ключевые слова. дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), геологическая среда, урбанизированные территории, экзогенные геологические процессы, космоснимки, геоморфологический анализ.

Город Уфа, как крупный промышленный и культурный центр Республики Башкортостан, характеризуется высокими темпами урбанизации, что приводит к значительной трансформации геологической среды. Рост городской застройки, развитие инфраструктуры и увеличение техногенной нагрузки требуют современных методов мониторинга и оценки происходящих изменений.

Экзогенные геологические процессы представляют серьезную угрозу для устойчивого развития урбанизированных территорий. Город Уфа, расположенный на холмистой местности с развитой гидрографической сетью, подвержен активному проявлению экзогенных геологических процессов. Традиционные методы оценки трудоемки и не всегда обеспечивают достаточную точность, в связи с чем применение космоснимков становится актуальным инструментом для пространственного анализа и прогнозирования.

Одним из возможностей применения дистанционного зондирования Земли является применение цифровой модели рельефа (ЦМР), полученные в результате радарной топографической съемки SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) [3], представляют собой мощный инструмент для морфометрического анализа рельефа. Для урбанизированных территорий, таких как г. Уфа, характеризующихся сложным геоморфологическим строением, применение данных SRTM открывает новые возможности для количественной оценки рельефа и связанных с ним геологических процессов.

Использование данных SRTM позволяет производить анализ морфометрических характеристик рельефа, выявить оползнеопасные участки, зоны развития овражной сети, зоны возможного затопления. Примером является расчет индекса пересеченности (TRI) на рис.1., где выявлена прямая взаимосвязь между крутизной ската и развитием склоновых процессов [1].

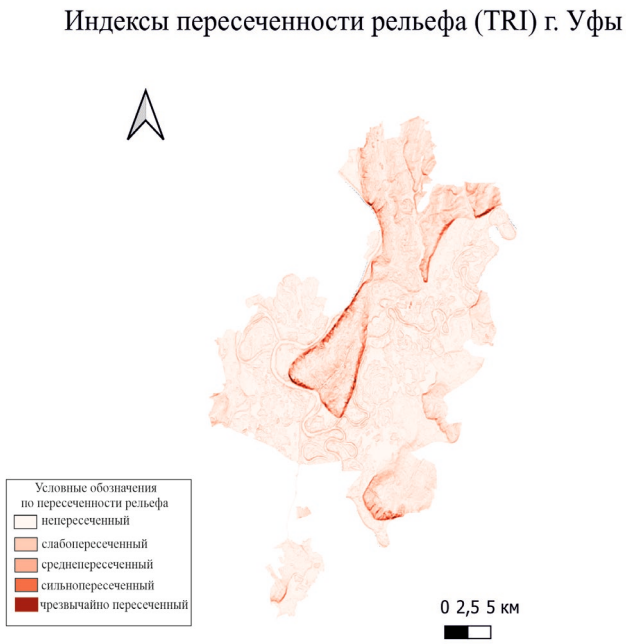


Рис. 1. Карта индекса пересеченности рельефа

Для картографирования зон затопления территории Уфимской агломерации применяется метод расчета нормированного разностного индекса воды (NDWI - Normalized Difference Water Index). В данном случае используются многолетние данные космической съемки со спутников Sentinel-2 с пространственным разрешением 10 метров за период 2017-2023 гг [2]Радиолокационная съёмка (SAR). Данные спутников Sentinel-1, обработанные методом радиолокационной интерферометрии с постоянными отражателями (Persistent Scatterer InSAR – PS-InSAR) [3]. Метод используется для мониторинга вертикальных и горизонтальных смещений земной поверхности с миллиметровой точностью и выявления и трассирования зон активных деформаций склонов, оседаний над карстовыми полостями, техногенных просадок.

Таким образом, комплексное исследование возможностей применения космоснимков для оценки техногенной трансформации геологической среды г. Уфа представляет собой актуальную научную задачу, имеющую важное теоретическое и прикладное значение для обеспечения устойчивого развития урбанизированных территорий.

Библиографический список

1. Хасанова Г.Ф. Антропогенные формы рельефа урбанизированных территорий (на примере города Уфы) / Г.Ф. Хасанова // Успехи современного естествознания. – 2025. – № 2. – С. 19-25. – DOI 10.17513/use.38373. – EDN VYBMQY.

2. European Space Agency. Sentinel-1 User Handbook [Электронный ресурс]. – https://sentinels.copernicus.eu (дата обращения: 26.10.2025).

3. USGS EarthExplorer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://earthexplorer.usgs.gov/ (дата обращения: 26.10.2025).

© Хасанова Г.Ф., 2025

УДК 553.251

Т.Д. Шабутдинов
аспирант 1 курса, младший научный сотрудник
Институт геологии УФИЦ РАН, г. Уфа
Научный руководитель: **Д.Е. Савельев**
д.г-м.н., г.н.с, Институт геологии УФИЦ РАН, г. Уфа.

МИНЕРАЛОГИЯ ХРОМИТИТОВ АПШАКСКОЙ ПЛОЩАДИ МАССИВА ЮЖНЫЙ КРАКА (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

Аннотация. Изученные хромититы Апшакской площади массива Южный Крака характеризуются богатым минералогическим составом. Помимо породообразующих хромшпинелида и серпентина встречается оливин, пироксены, амфиболы, гранаты, интерметаллиды, арсениды, сульфиды Fe, Ni, Cu, платиноиды Ru-Os-Ir состава, а также «экзотические» минералы, такие как барит, апатит, фторкафит и фторстрофит. Генезис последних может быть связан с процессом проработки пород флюидами в коровых условиях. В то же время механизм концентрации в хромититах минералов платиновой группы (МПГ) дискуссионный.

Ключевые слова. Хромитит, Апшакская площадь, Южный Крака, МПГ, апатит.

Хромититы, формирующие особый генетический тип, известный в литературе как «подиформный» (Thayer, 1964; Cassard et al., 1981;Hock et al., 1986), обычно приурочены к ультрамафитам мантийного разреза офиолитов и распределены на территории массивов крайне неравномерно. Они формируют тела таблитчатой, линзовидной, либо столбообразной формы. Хромитопроявления на массивах Крака сосредоточены в пределах трех наиболее крупных площадей: Хамитовской (Средний Крака), Апшакской и Малобашартовской (Южный Крака) (Савельев и др., 2008).

Хромититы массивов Крака характеризуются относительно богатым минералогическим составом. Помимо породообразующих хромшпинелида и серпентина, в них могут присутствовать следующие акцессорные минералы: силикаты (оливин, пироксен, амфиболы и тд.); интерметаллиды, сульфиды и арсениды Fe,Ni,Cu; минералы платиновой группы (МПГ), перовскит, барит, бадделеит, апатит и др.

С целью изучения минералогического состава хромититов, в ходе поисковых работ 2002-2005 годов, проведенных сотрудниками Института геологии УФИЦ РАН г.Уфа (Д.Е. Савельев, В.И. Сначев и др.) из рудопроявлений Апшакской площади были отобраны образцы хромититов.

Породы были изучены на сканирующем электронном микроскопе Tescan Vega 4 Compact с анализатором Xplorer 15 (Oxford Instruments, Великобритания) в Институте геологии УФИЦ РАН, г. Уфа. На основе спектров химического состава рассчитывались формульные коэффициенты для породообразующих и акцессорных минералов. Формулы оливина, хромшпинелидов и барита рассчитывались на 4, пироксена – на 6, граната и минералов надгруппы апатита – на 12, амфибола – 24 атомов кислорода соответственно. Количество двух- и трехвалентного железа по

стехиометрии минерала. Содержание OH^- определялось расчётным методом, исходя из недостатка суммы и значений Cl^-, F^-.

Апшакская площадь расположена в северной части западного блока массива Южный Крака и сложена породами дунит-гарцбургитового комплекса. В северной и центральной части площади преобладают дуниты и гарцбургиты, тогда как на юге и юго-западе заметную роль играют серпентиниты. Серпентин представлен α–лизардитом и образует характерную петельчатую структуру с сохранением в ядрах реликтов первичного оливина. Среди ультрамафитов встречаются дайки габброидов. В северо-западной части рассматриваемой территории обнажаются вмещающие осадочные породы. Приконтактовая часть массива представлена зоной серпентинитового меланжа (Савельев и др., 2008).

Проведенные петрографические и электронно-микроскопические исследования хромититов с территории Апшакской площади показали, что породообразующие минералы представлены хромшпинелидом и серпентином, занимающим интерстиции между рудными зёрнами. Хромшпинелиды ($(Mg,Fe)(Cr,Al,Fe)_2O_4$), встреченные в образцах, согласно классификации Н.В. Павлова (Павлов, 1949), относятся к хромпикотиту, алюмохромиту и хромиту, формируя Al-Cr тренд вдоль левого края классификационной трехкомпонентной диаграммы. Магнезиальность (#Mg) их варьирует в пределах 0,31-0,71, хромистость (#Cr) – 0,47-0,87. Серпентин ($Mg_3(Si_2O_5)(OH)_4$) представлен α-лизардитом по классификации А.С. Варлакова (Варлаков, 1986) или низкотемпературной петельчатой разновидностью по классификации В.Р. Артемова и В.Н. Кузнецовой (Артемов, Кузнецов, 1979). Обнаруженные в аншлифах хромититов акцессорные минералы представлены оливином ($(Mg,Fe)SO_4$), ромбическим и моноклинным пироксенами, амфиболами, хлоритом ($(Mg,Fe)_3*(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2*(Mg,Fe)_3(OH)_6$) гранатом ($Ca_3(Cr,Al,Fe)_2(SiO_4)_3$), перовскитом ($CaTiO_3$), аваруитом ($Ni_3Fe$), диенеритом ($N_3As$), миллеритом (NiS), никелином (NiAs), пентландитом ($(Ni,Fe)_9S_8$), платиноидами Ru-Os-Ir состава. Оливин встречен в виде включений как внутри зёрен хромшпинелидов, так и в интерстициях между ними. По химическому составу он соответствует форстериту (Fo_{93-96}). Обнаруженные в хромититах включения ромбического и моноклинного пироксенов соответствуют энстатиту (En_{96}, Fs_4, Wo_0) и диопсиду (En_{47-50}, Fs_{1-3}, Wo_{47-50}). Встреченный в образцах амфибол представлен магнезиальной роговой обманкой ($Ca_2(Mg_4(Al,Fe^{3+}))Si_7AlO_{22}(OH)_2$), чермакитом ($Ca_2(Mg_3Al_2)(Al_2Si_6O_{22})(OH)_2$), паргаситом ($NaCa_2(Mg_4Al)Si_6Al_2O_{22}(OH)_2$), магнезио-гастингситом ($NaCa_2(Mg_4Fe^{3+})Si_6Al_2O_{22}(OH)_2$). Гранат, замещающий по периферии зёрна породообразующего хромшпинелида, а также формирующий самостоятельные агрегаты, по проанализированным спектрам химического состава соответствует уваровиту ($Ca_3Cr_2(SiO_4)_3$) и андрадиту ($Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$), реже – гроссуляру ($Ca_3Al_2(SiO_4)_3$). Минералы платиновой группы , встречающиеся в виде включений как внутри рудных зёрен, так и

в интерстициях между ними, представлены сульфидами (лауритом (RuS_2), эрликманитом (OsS_2), купроиридситом ($(Cu,Fe)Ir_2S_4$)), сульфоарсенидами (ирарситом ((Ir,Ru,Rh,Pt)AsS)) и сплавами Ru, Os, Ir. Встречаются единичные включения закаринита (RhNiAs). Отдельно стоит отметить наличие кислородсодержащих фаз, по химическому составу близких к вышеназванным сульфидам и сульфоарсенидам.

В хромититах также были встречены такие «экзотические» минералы, как барит ($BaSO_4$), фтор- ($Ca_5(PO_4)_3F$) и гидроксилапатит ($Ca_5(PO_4)_3OH$), фторкафит, ($SrCaCa_3(PO_4)_3F$), фторстрофит ($SrCaSr_3(PO_4)_3F$).

В заключении стоит отметить, что рассмотренный в работе богатый минералогий состав хромититов позволяет расшифровать историю их формирования. Такие минералы как амфиболы, апатит, барит, фторкафит, фторстрофит могли образоваться при проработке хромититов флюидами в коровых условиях. В тоже время генезис платиноидов остается дискуссионным, поскольку существует несколько моделей их образования, одна из которых может указывать на их поступление из первичных сульфидом основных металлов (пирротин, пентландит, халькопирит), часто диагностирующихся в неистощенных лерцолитах в ассоциации с пироксенами (González-Jiménez et al., 2014; Савельев, Гатауллин, 2023). В процессе частичного плавления и распада пироксенов и сульфидов, тугоплавкие платиноиды могли быть включены в новообразованный хромшпинелид рестита (Saveliev, 2024).

Исследования выполнены за счет Госзадания № FMRS-2025-0014.

Библиографический список

1. Thayer T.P. Principal features and origin of podiform chromite deposits, and some observations on the Guleman-Soridag District, Turkey // Economic Geology. 1964. Vol. 59. P. 1497-1524.

2. Cassard D., Nicolas A., Rabinowitch M., Moutte J., Leblanc M., Prinzhoffer A. Structural classification of chromite pods in Southern New Caledonia // Economic Geology.1981. Vol.76. P. 805-831.

3. Савельев Д.Е., Сначев В.И., Савельева Е.Н., Бажин, Е.А. Геология, петрогеохимия и хромитоносность габбро-гипербазитовых массивов Южного Урала. Уфа:ДизайнПолиграфСервис, 2008. 320 с.

4. Hock M., Friedrich G., Plueger W.L., Wichowski A. Refractory- and metallurgicaltype chromite ores, Zambales Ophiolite, Luzon, Philippines // Mineralium Deposita. 1986. Vol. 21, P. 190-199.

5. Павлов Н.В. Химический состав хромшпинелидов в связи с петрографическим составом пород ультраосновных интрузивов // Труды института геологических наук АН СССР. 1949. № 13. С. 10-35.

6. Варлаков А.С. Петрология процессов серпентинизации гипербазитов складчатых областей. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986. 224 с.

7. Артемов В.Р., Кузнецова В.Н. Киембайское месторождение хризотил-асбеста. М.: Недра, 1979. 233 с.

8. Gonzalez-Jimenez, J.M., Griffin, W.L., Gervilla, F., Proenza, J.A., O'Reilly, S.Y., Pearson, N.J., 2014. Chromitites in ophiolites: How, where, when, why? Part I. A review and new ideas on the origin and significance of platinum-group minerals. // Lithos. 2014. Vol. 189. P. 127–139. https://doi.org/10.1016/j.lithos.2013.06.016.

© Шабутдинов Т.Д., 2025

УДК 553.982

И.И. Юсупов
аспирант 2 курса
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель**: С.К. Мустафин**
профессор, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

РЕСУРСЫ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ В НЕДРАХ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ: СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ

Аннотация. Рассматривается современное состояние ресурсной базы углеводородного сырья крупнейших продуцентов нефти и газа в составе Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Ключевые слова. Нефть, природный газ, конденсат, гелий, месторождение, залежь, коллектор.

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (нефть) на 01.01.2020 в Республике Башкортостан учтены 200 месторождений (175 нефтяных, 18 газонефтяных и 7 нефтегазовых) с разбуренными технологическими извлекаемыми запасами нефти: на разрабатываемых кат. $A+B_1$ – 456,230 млн т. Неразбуренные извлекаемые запасы (оцененные) на разрабатываемых месторождениях составляют: кат. B_2 – 76,653 млн т.

Государственным балансом запасов полезных ископаемых на 01.01.2020 г. в Республике Башкортостан учтены 4 газоконденсатных месторождения с суммарными извлекаемыми запасами конденсата кат. C_1 - 1,797 млн т, в том числе в распределенном фонде недр 1,689 млн т (94,0 %). Залежи конденсатсодержащего газа установлены в каменноугольных отложениях, глубины залегания залежей - 2000-3500 м,; содержание стабильного конденсата - от 38,2 до 47,5 г/м^3 [2].

В Республике Татарстан Государственным балансом запасов полезных ископаемых (нефть) на 01.01.2020 учтены 211 нефтяных месторождений с разбуренными технологическими извлекаемыми запасами на разрабатываемых месторождениях кат. A+B1 – 863,401 млн т, на разведываемых кат. C_1 – 36,202 млн т, всего (кат. $A+B_1+C_1$) – 899,603 млн т. Неразбуренные извлекаемые запасы (оцененные) на разрабатываемых месторождениях составляют кат. B_2 – 182,007 млн т.

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (газы горючие) на 01.01.2020 в Республике Татарстан учтены 127 нефтяных месторождений с извлекаемыми запасами растворенного газа на разрабатываемых месторождениях кат. $A+B_1$ – 10,066 млрд м^3[3].

Самым значительным месторождением Республики Башкортостан является Арланское, локализованное в Бирской седловине (Верхнекамская нефтеносная область) и приуроченное к структурному валу, осложненному

локальными поднятиями. Продуктивными горизонтами объекта являются: каширско-подольский (Арланский участок), среднекаменноугольные отложения, глубиной залегания 980-1200 м; содержащие легкую (0,87 г/см^3), вязкую (0,46 мПа.с), высокосернистую (2,7 % S), парафинистую (2,4 %); малосмолистую (содержание смол и асфальтенов – 3,9 %) нефть.

Нефть тульско-бобриковско-радаевского горизонта (нижнекаменноугольные отложения, залегающих на глубинах 1200-1340 м) средней плотности (0,851-0,870 г/см^3), вязкая (18,1-23,6 мПа.с), высокосернистая (2,5-3 %), парафинистая (2,7 - 3,1 %); смолистая (19,5 - 28,1 %) [2].

На главном нефтяном месторождении Республики Татарстан – Ромашкинском, относящемуся к Ромашкинскому нефтегазоносному району в составе Татарской нефтегазоносной области выделено 17 продуктивных горизонтовизменчивой мощности. На сегодня важнейшими по запасам нефти являются верхнедевонские пашийские (около 120 млн т) и кыновские (более 30 млн т) слои, залегающие на глубинах 1540-1750 м, а также нижнекаменноугольные серпуховские (33,5 млн т), бобриковские (85,7 млн т) и кизеловские слои (26,4 млн т), залегающие на глубинах 750-1250 м.

Высота залежей основных горизонтов составляет 30-40 м. Девонские нефти характеризуются малой плотностью: 0,8-0,86 г/см^3, средним содержанием серы (1,4-1,6 %) и малой вязкостью (3,3-3,5 мПа.с). Сырьё парафинистое (3,6-4,2 %); содержание смол и асфальтенов – ниже 20 %. Нефти кизеловского и бобриковского горизонтов более плотные (0,897-0,899 г/см^3) и более вязкие (24-29 мПа.с). Нефть серпуховского горизонта тяжелая (0,91 г/см^3) и высоковязкая (49 мПа.с). Нижнекаменноугольные нефти высокосернистые (2,9 %), содержание парафинов в них повышается до 4,7 % (кроме терригенного бобриковского горизонта, где оно составляет 3,55 %), содержание смол и асфальтенов – выше 22 % [3].

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (нефть) на 01.01.2020 г. в Оренбургской области учтено 292 месторождения (245 нефтяных, 27 газонефтяных, 2 нефтегазовых и 18 нефтегазоконденсатных) с раз-буренными технологическими извлекаемыми запасами нефти: на разрабатываемых месторождениях кат. $A+B_1$ - 821,883 млн т, на разведываемых кат. C_1 - 114,024 млн т, всего (кат. $A+B_1+C_1$ - 935,907 млн т). Неразбуренные извлекаемые запасы (оцененные) на разрабатываемых месторождениях составляют кат. B_2 113,948 млн т, на разведываемых кат. C_2 - 176,070 млн т (кат. B_2+C_2 - 290,018 млн т) [1].

Нефть крупного Оренбургского месторождения залегает в нефтяных оторочках, представленных тремя обособленными участками. Основные запасы сосредоточены в карбонатном артинском горизонте нижней перми (66 % от разведанных), на глубинах 1790-1990 м. Этаж нефтеносности составляет 10–110 м. Нефть артинского горизонта легкая (0,836 г/куб. см), среднесернистая (1,1 %), парафинистая (3,3 %); характеризуется малой

вязко-стью (0,97 мПа.с) и небольшим содержанием смол и асфальтенов (5,4 %).

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (газы горючие) на 01.01.2020 в Оренбургской об-ласти учтены 56 месторождений (8 газовых, 7 газоконденсатных, 2 нефтегазовых, 21 газонефтяных, 18 нефтегазо-конденсатных) с разбуренными технологическими извлекаемыми запасами свободного газа на разрабатываемых месторождениях кат. $A+B_1$ – 651,131 млрд $м^3$, на разведываемых кат. C_1 – 37,715 млрд $м^3$, всего (кат. $A+B_1+C_1$ – 688,846 млрд $м^3$) [1].

Таблица 1

Углеводородное сырьё в недрах Оренбургской области и Республик Башкортостан и Татарстан [1,2, 3]

	Началь. сырьев. ресурсы	$A+B_1+C_1$	B_2+C_2	Р/Ф $A+B+C_1+C_2$	Добыча за 2019 г	Добыча с начала разра-ботки	Перспек. ресурсы $Д_0$	Прогноз ресурсы $Д_{1+2}$
Республика Башкортостан								
Нефть, млн т	2401,5	461,07	83,38	447,397	16,10	1646,67	177,96	32,420
Растворен. газ,млр $дм^3$		18,427	0,645	18.187	0,441			
Свободный газ, млрд $м^3$	225.500	65,586	2,887	57,45	0,064	22,302	244,056	-109,331
Конденсат, млн т	9,000	1,797	-	1,689	-	-	0,022	7,181
Республика Татарстан								
Нефть, млн т	5128,10	899,603	197,82	1084,94	36,637	3 425,49	156,686	448,48
Газ раствор. млрд $м^3$	-	10,066	1,493	11,521	1,009	-	-	-
Оренбургская область								
Нефть, млн т	2 312,0	935,907	290,02	1087,2	21,653	703,866	411,118	-28,909
Растворен. газ, млрд. $м^3$	-	154,802	56,660	182,97	2,317	81,401	-	-
Свободный газ, млрд $м^3$	3273,5	688,846	74,102	731,091	13,943	1 384,12	409,603	676,222
Конденсат, млн т	364,2	60,269	6,056	62,229	0,156	57,524	49,186	191,165

Промышленная газоносность установлена в девонских, каменноугольных и пермских отложениях. Свободный газ месторождений различен по составу и содержанию попутных компонентов, из которых Государственным балансом учитываются конденсат, этан, пропан, бутаны, гелий и сероводород.

Запасы конденсата учтены на 25 месторождениях; этана, пропана, бутанов – на 14; гелия – на 17; сероводородсодержащего газа – на 38.

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (конденсат) на 01.01.2020 г. в Оренбургской области учтены 25 месторождений, из них 7 газоконденсатных и 18 нефтегазоконденсатных с разбуренными технологическими извлекаемыми запасами конденсата: на

разрабатываемых месторождениях кат. $A+B_1$ – 56,410 млн т, неразбуренными извлекаемыми запасами (оцененными) на разрабатываемых месторождениях кат. B_2 – 3,639 млн т. Залежи конденсатсодержащего газа установлены в девонских, каменноугольных и пермских отложениях.

В Оренбургской области на 01.01.2020 г. Государственным балансом запасов учитывается 40 месторождений: 37 разрабатываемые и 3 разведываемые. В области учитывается более 77,57 % гелия от запасов округа. Суммарные балансовые запасы гелия кат. $A+B+C_1$ на месторождениях Оренбургской области составляют 373,884 млн $м^3$.

На Оренбургском разрабатываемом нефтегазоконденсатном месторождении с текущими извлекаемыми запасами гелия на 01.01.2020 г. более 30 млн $м^3$ учтено 74,61 % от запасов округа (кат. $A+B_1$ – 328,738 млн $м^3$). В залежах свободного газа заключено 67,03 % от разведанных запасов гелия округа, в растворенном в нефти газе – 5,91%, в газе газовых шапок - 4,63 %. В 2019 г. добыча гелия не проводилась [2].

Данные таблицы 1 в общем виде характеризуют современное состояние ресурсной базы УВ трех крупнейших продуцентов нефти и газа в составе Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (табл. 1).

В качестве факторов, снижающих экономическую оценку минерально-ресурсного потенциала рассматриваемых субъектов РФ выдел:

- длительность использования и истощенность ряда месторождений полезных ископаемых;
- ухудшение горно-геологических условий разработки месторождений и добычи минерального сырья и топ-лива (значительная глубина залегания, отсутствие пластового давления в нефтяных и газовых полях), что требует использования дорогостоящих технологий и способов добычи;
- необходимость дополнительных затрат на рекультивацию, проведение почвозащитных, почвовосстановительных и агромелиоративных мероприятий.
- перспективы выявления большеразмерных объектов структурного типа со значительными ресурсами категории С3 практически исчерпаны [3].

В недрах рассмотренных регионов, в связи с высокой степенью геологической изученности, обнаружение уникальных месторождений нефти маловероятно. Сохраняется актуальность разведки средних и мелких месторождений, которая может обеспечить прирост запасов УВ.

Прирост запасов УВ возможен за счет:

- повышения эффективности геологоразведочных работ на действующих нефтепромыслах;
- повышения коэффициента извлечения нефти;
- исследования и вовлечения в освоение глубоких горизонтов разрабатываемых месторождений;

- технологического освоения ресурсов и запасов высоковязких нефтей;
- геологического изучения и оценки продуктивности нетрадиционных коллекторов («доманикитов») [2,3].

Библиографический список

1. Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Оренбургской области на 15.03.2021 г. Санкт-Петербург, ФГБУ «ВСЕГЕИ» 14.01.2021 г. – 19 с.
2. Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Республики Башкортостан на 15.03.2021г. г. Санкт-Петербург, ФГБУ «ВСЕГЕИ» 14.01.2021 г. – 25 с.
3. Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Республики Татарстан на 15.03.2021г. г. Санкт-Петербург, ФГБУ «ВСЕГЕИ» 14.01.2021 г. – 20 с.

© Юсупов И.И., 2025

УДК 911.2:528.9

И.А. Бикбулатова
студент 4 курса Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Р. Вильданов**
стар. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ЯМАЛ: ВИЗУАЛЬНАЯ ИСТОРИЯ ГАЗОВЫХ И НЕФТЯНЫХ ГИГАНТОВ

Аннотация. Рассматривается этапы освоения крупных нефтегазовых месторождений и его уникальное географическое положение на территории Ямало-Ненецкого автономного округа.

Ключевые слова. Месторождения, добыча, нефть, газ, углеводород.

Ямало-Ненецкий автономный округ славится не только своим географическим положением, но и запасом углеводорода: добыча нефти и газа. Ямал стал для России процветанием будущего в энергетической отрасли. На территории было сформировано в зависимости с историческими аспектами крупные нефтегазовые промышленности.

По данным РосГео на 2022 г., запасов полезных ископаемых было учтено 221 месторождений.

Таблицы 1

Характеристика месторождений с хронологией событий ЯНАО

Месторождения	Тип	Год открытия	Начало эксплуатации	Запасы на 2025г., трлн м³
Бованенковское	Нефтегазоконденсатное	1971г.	2012г.	4,9
Новопортовское		1964г.	2014г.	1,7
Ямбургское		1969г.	1986г.	2,5
Уренгойское		1966г.	1978г.	6,5
Восточно-Мессояхское		1990г.	2016г.	0,600
Заполярное		1965г.	2001г.	1,9
Покяхинское		1989г.	2009г.	0,250
Русское		1968г.	2018г.	0,200
Западно-Мессояхское	Нефтегазовое	1983г.	2016г.	0,300
Южно-Русское		1969г.	2007г.	0,150
Медвежье	Газовое	1967г.	1972г.	1,1
Находкинское		1974г.	2003г.	0,100
Еты-Пуровское	Нефтяное	1982г.	2003г.	0,004

Месторождения ЯНАО начало зарождаться в XXв., когда впервые положило начало освоению запасов нефти и газа, а также начало

строительства газопроводов, что дало еще больше возможности на развитие технологий, экономического роста, эффективного и безопасного транспортирования природного газа (рис. 1).



Рис. 1. Карта освоения газовых и нефтяных месторождений Ямало-Ненецкого автономного округа (составлена автором)

Анализируя карту, можно заметить такую особенность, что в некоторых местах на восточной части территории ЯНАО расположены наибольшее скопление месторождений. Это связано с геологической структурой, которое подвергалось термальному воздействию в течении многих лет, что дало образованию запасов углеводорода.

Транспортная инфраструктура нефтегазового комплекса состоит из нефте- и газопроводов и конденсатопровода. Показаны крупнейшие в мире магистральные газопроводы, берущие начало на Уренгойском и Ямбургском газоконденсатных месторождениях, а также местные, но имеющие важное значение для социально-экономического развития округа газопроводы, такие как газопровод до Салехарда.

ЯНАО занимает первое место по запасам газа и добычи нефти, именно по этой причине данный регион является газовой столицей России.

Представленная визуальная история нефтегазовых гигантов Ямала-не просто перспектива, а действительный инструмент стратегического планирования. Уникальность исследования заключается в возможности прогнозирования развития отрасли на основе выявленных пространственно-временных закономерностей.

Дальнейшее развитие методологии предполагает создание статической карты, учитывающей экономические показатели и экологические аспекты освоения месторождений, что позволит выбрать сбалансированную стратегию развития региона.

Библиографический список

1. Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа / Сост. и подгот. к изд. ФГУП «Омск. картогр. ф-ка» в 2004 г.; Гл. ред. Ларин С.И.; Отв. ред.: Н.П. Лагутина, Н.И. Островская. Омск: ФГУП Омск. картогр. ф-ка, 2004. 1 атл. (303 с.) цв., текст, табл., ил., указ.; 37х26 см.

2. Восточно-Мессояхское месторождение [Электронный ресурс] // Официальный сайт ПАО «Газпром».-URL: https://www.gazprom.ru/projects/messoyakha/ (дата обращения: 25.10.2025).

3. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации.Ч. 1: Нефть, газ, конденсат. М.: Роснедра, 2023.450с.

4. Еты-Пуровское нефтяное месторождение [Электронный ресурс] // Справочник «Нефтяники.ру». URL: https://neftyaniki.ru/mestorozhdeniya/ety-purovskoe.html (дата обращения: 27.10.2025).

5. Официальный сайт Правительства Ямало- Ненецкого автономного округа [Электронный ресурс]. URL: https://www.yamal-region.ru/ (дата обращения: 29.10.2025).

6. Справочник по нефтяным и газовым месторождениям Западной Сибири. Тюмень: ВНИИГАЗ, 2018.-620С.

© Бикбулатова И.А., 2025

УДК 911.6

Р.Э.Вахитова, Л.М.Ряжапова
студенты 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.Ф.Нигматуллин**
к.г.н., доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ БУГУЛЬМИНСКО-БЕЛЕБЕВСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ (В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

Аннотация. Статья посвящена исследованию обеспеченности особо охраняемыми природными территориями Бугульминско-Белебеевской возвышенности. Проводится анализ существующих природных парков и государственных природных заказников различных уровней и их распределение. Исследование основано на геоинформационном анализе.

Ключевые слова. Особо охраняемые природные территории, природные парки, степень обеспеченности, Бугульминско-Белебеевская возвышенность, государственные природные заказники.

Бугульминско-Белеебевская возвышенность расположена в западной части республики Башкортостан. В территорию возвышенности входят Туймазинский район, Бакалинский район. На севере ограничена долиной реки Камы и низменностью Предуральского краевого прогиба. На юге граничит с Приволжской возвышенностью вдоль Дема и Белая.

Причиной образования возвышенности является Татарский свод. Это геологическое образование, которое представляет собой антиклинальную структуру Восточно-Европейской платформы.

На территории возвышенности в пределах республики Башкортостан расположены 16 особо охраняемых природных объектов. Из них - 4 государственных природных заказника, 12 памятников природы.

В общем обеспеченность территории равна 2,3%, что говорит о низком уровне природоохранного покрытия. Причинами служат исторические предпосылки формирования и природные особенности территории.

В дальнейшем для решения рассматриваемой проблемы авторами были проанализированы данные кадастра кадастра, Красной книги и Постановление Кабинета министров республики Башкортостан от 27.07.2018 «Об утверждении положений об особо охраняемых природных территориях в Республике Башкортостан».

На основе анализа источников были выявлены существующие особо охраняемые природные территории проведена их визуализация на карте (рис1).

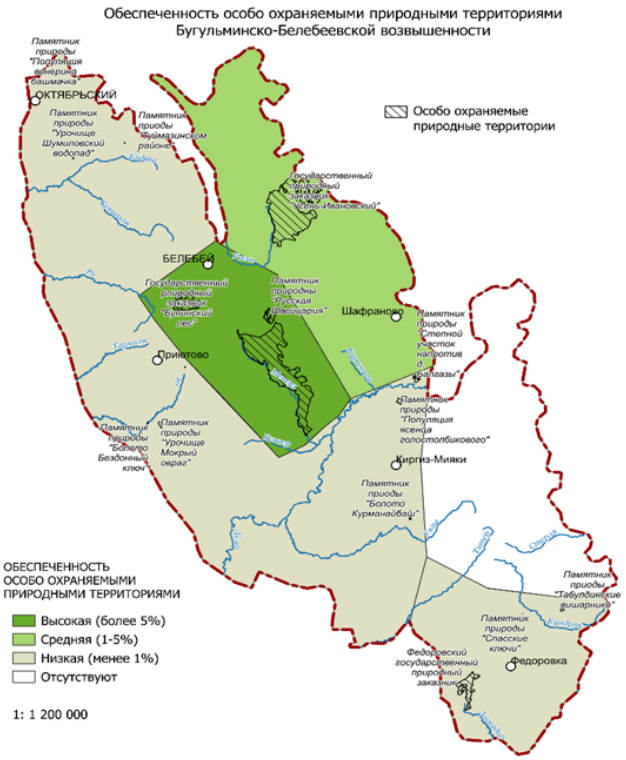


Рис. 1. Обеспеченность особо охраняемыми природными территориями Бугульминско-Белебеевской возвышенности (составлен авторами).

В процессе анализа особо охраняемых природных территорий выделяется две категории: памятники природы и государственные природные заказники. Большинство памятников природы занимают небольшую площадь от менее одного гектара до ста гектаров. Экосистемы включают уникальные виды растительности (сосновые боры, водно-болотные угодья).

Государственные природные заказники имеют площадь значительно больше. Самый большой по площади заказник - это Бижбулякский, охватывающий более 13 тысяч гектар. Заказники охватывают крупные территории лесов, степных зон и сельскохозяйственных угодий.

Таблица 1

Степень обеспеченности особо охраняемых природных территорий Бугульминско-Белебеевской возвышенности

Степень обеспеченности	№	Название	Категория	Дата учреждения	Площадь
Низкая (менее 1%)	1	Степной участок напротив д.Балгазы	Памятник природы	1985-12-26	144,37
	2	Популяция ясенца голостолбикового в Миякинском районе	Памятник природы	1985-12-26	119,9
	3	Урочище Мокрый овраг	Памятник природы	2010-12-14	79,3
	4	Болото Курманайбаш	Памятник природы	2018-09-26	16,36
	5	Культуры лиственницы в Туймазинском	Памятник природы	1965-08-17	7,77
	6	Урочище Шумиловский водопад	Памятник природы	2010-12-14	6
	7	Болото Бездонный ключ	Памятник природы	2018-09-26	5,86
	8	Сосновый бор у с.	Памятник природы	1965-08-17	4,19

		Кожай-Максимово			
	9	Популяция венерина башмачка	Памятник природы	2010-12-14	1,41
	10	Федоровский	Государственный природный заповедник	1989-07-27	1709,02
	11	Табулдинские вишарники	Памятник природы	1965-08-17	45,05
	12	Спасские ключи	Памятник природы	1987-10-01	0,14
Средняя (1-5%)	13	Усень-Ивановский	Государственный природный заповедник	1991-02-22	11995,93
Высокая (5-10%)	14	Бижбулякский	Государственный природный заповедник	1983-09-22	13764,05
	15	Бунинский лес	Государственный природный заповедник	1997-12-02	1330,11
	16	Русская Швейцария	Памятник природы	2010-12-14	567,65

Исходя из данных таблицы, можно сделать вывод о том, что к низкой степени обеспеченности относятся большинство представленных объектов (12). Низкая степень обеспеченности связана с тем, что в конце XX века инициативы по сохранению были направлены на биологические популяции, а не на территориальные сети. Природные комплексы этой территории задействованы сельскохозяйственной деятельностью, вследствие чего крупные ненарушенные массивы отсутствуют. В целом, их общая площадь относительно небольшая.

В категорию средней обеспеченности входит один государственный природный заказник – Усень-Ивановский. Здесь представлено сохранение типичных ландшафтов – сочетание луговых степей, лесных массивов и участков водосборных территорий. Если сравнивать с предыдущей категорией, то этот заказник был создан с целью сохранением крупных экосистем, а не конкретных объектов.

После оценки особо охраняемых территорий авторами проведена работа по разработке рекомендаций расширения заповедного фонду Бугульминско-Белебеевской возвышенности (рис.2).

Для этого были выделены критерии: примечательные объекты, редкие виды животных и растений.

Было выделено несколько категорий уникальных видов животных. Самая важная из которых – вид, находящийся под угрозой исчезновения (Беркут, Дрофа). Также были рассмотрены категории уникальных растений и выделено 15 видом в двух категориях.

В связи со скоплением уникальных видов растений и животных рекомендуем особо охраняемые природные территории.

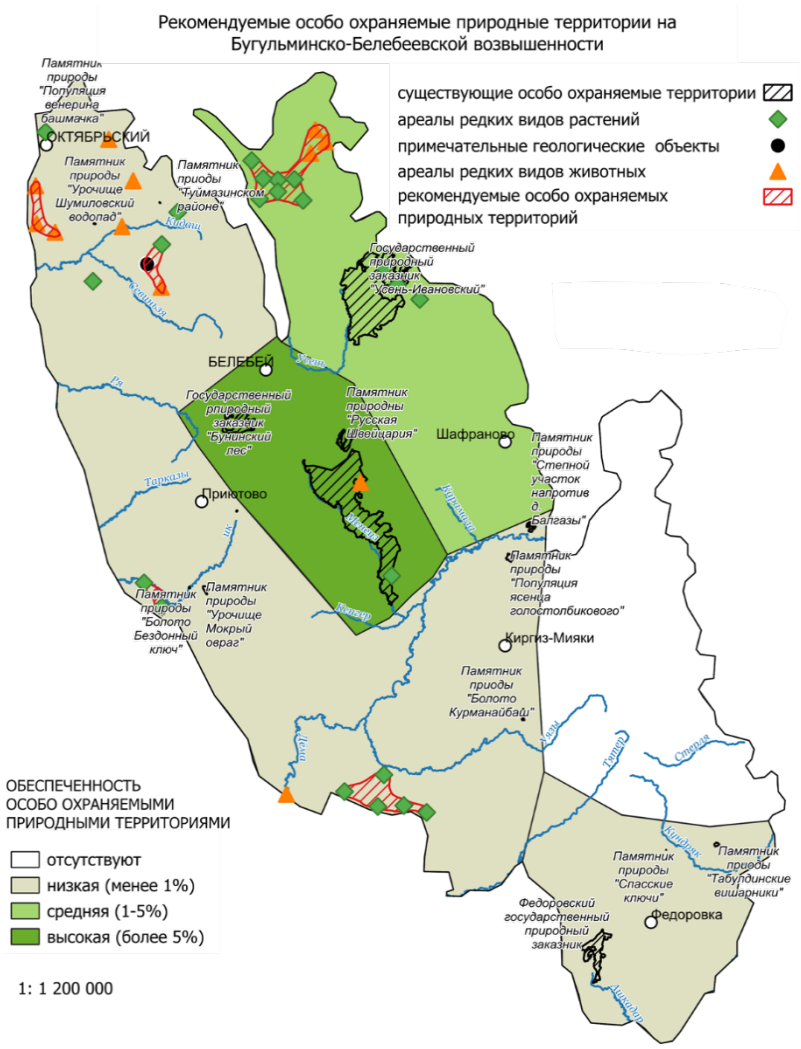


Рис. 2. Рекомендуемые особо охраняемые природные территории (составлен авторами).

Таким образом, низкий процент обеспеченности особо охраняемыми территориями связан, как с хозяйственным освоением, так и с природными особенностями.

Библиографический список

1. Бакиева Э.В., Нигматуллин А.Ф. Оценка состояния особо охраняемых природных территорий Дюртюлинского района Республики Башкортостан // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 104-16. – С. 139-141.

2. Богдан Е.А., Нигматуллин А.Ф., Белан Л.Н., Бакиева Э.В., Вильданов И.Р., Мокеев Д.Ю., Бигильдина Э.Р., Оценка состояния особо охраняемых природных территорий некоторых северных и центральных районов Республики Башкортостан // Вестник академии наук РБ. 2022, том 45, №4(108). С. 27-38.

3. Красная книга РБ 1 том URL: file:///C:/Users/lryaz/Downloads/красная%20книга_принт%20(1).pdf (дата обращения: 10.11.2025).

4. Постановление Кабинета Министров РБ (ред. от 27.07.2018) «Об утверждении Положений об особо охраняемых природных территориях в Республике Башкортостан».

5. Реестр ООПТ https://mnr.gov.ru/activity/oopt/ (дата обращения 01.11.2025)

© Вахитова Р.Э., Ряжапова Л.М., 2025

УДК 630

Д.Н. Вовкулина
магистрант 2 года обучения
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Ю. Сайфуллин**
к.б.н., доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ДЕГРАДАЦИИ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ СРЕДСТВАМИ ГИС

Аннотация. В статье представлены методы выявления и анализа деградационных процессов на лесных участках с использованием геоинформационных технологий. Рассматриваются подходы к интеграции данных дистанционного зондирования, полевых наблюдений и алгоритмов пространственной обработки. Методика ориентирована на обеспечение оперативного мониторинга и повышение точности оценки состояния лесных ресурсов.

Ключевые слова. Лесные ресурсы, деградация лесов, ГИС, мониторинг, дистанционное зондирование, пространственный анализ.

Деградация лесов представляет собой комплексный процесс, включающий ухудшение структурных характеристик лесных массивов, снижение биологической продуктивности и изменение видового состава. В условиях роста антропогенной нагрузки и климатических изменений необходимость применения современных ГИС-инструментов становится особенно актуальной. Преимущество данных технологий заключается в возможности обрабатывать многослойную пространственную информацию и оценивать изменения в динамике (Зубова С.С., 2020).

Деградация лесных участков может проявляться в форме усыхания, нарушения структуры древостоя, истощения почв и увеличения площади вырубок. ГИС позволяют систематизировать данные о состоянии лесного покрова, формировать модели зависимости степени деградации от природных и антропогенных факторов и выявлять пространственные закономерности.

Спутниковые снимки являются ключевым источником информации для наблюдения за лесными участками. Их регулярность и доступность обеспечивают непрерывность мониторинга. Индекс NDVI отражает состояние растительности, оценку плотности и продуктивности древостоев, а также выявление проблемных зон угнетенной растительности. В таблице 1 приведен пример данных мониторинга лесных участков с помощью индекса NDVI.

Таблица 1

Данные мониторинга лесных участков

№ участка	NDVI	Площадь деградации, га	Степень риска
1	0,34	12,4	Высокая
2	0,46	5,2	Средняя
3	0,52	1,1	Низкая

Таблица демонстрирует распределение участков по уровню деградации и индексу NDVI. Видно, что участки с низкими значениями NDVI (например, участок 1, NDVI = 0,34) имеют высокую площадь деградации и высокую степень риска. Средние и высокие показатели NDVI соответствуют меньшей площади деградации и низкому риску.

Пространственный анализ включает применение инструментов буферизации, оверлея, вычисления плотности изменений и построения сетевых моделей (Черных В.Л. и др., 2000). Эти методы помогают оценивать влияние дорог, объектов инфраструктуры, сельскохозяйственных зон и иных факторов на состояние лесных массивов. Классификационные алгоритмы (SVM, Random Forest, деревья решений) позволяют произвести автоматизированное выделение нарушенных территорий.

Полевые данные повышают достоверность результатов, обеспечивая привязку спутниковых наблюдений к реальным характеристикам лесов (Нагимов З.Я. и др., 2023). Фотографирование, фиксация таксационных показателей и описание признаков деградации позволяют скорректировать классификацию и уточнить границы нарушенных территорий, например, установив участки наблюдения в радиусе 1 км на лесном массиве (Рис. 1). В данном случае карта наглядно отображает расположение всех наблюдаемых участков и их относительную плотность в пространстве. По распределению точек можно определить зоны повышенного риска деградации и концентрацию нарушенных лесных территорий. Используя карту, можно визуально выявить проблемные участки и, в первую очередь, провести обследование или восстановительные работы именно на них (Берлянт А.М., 2007).

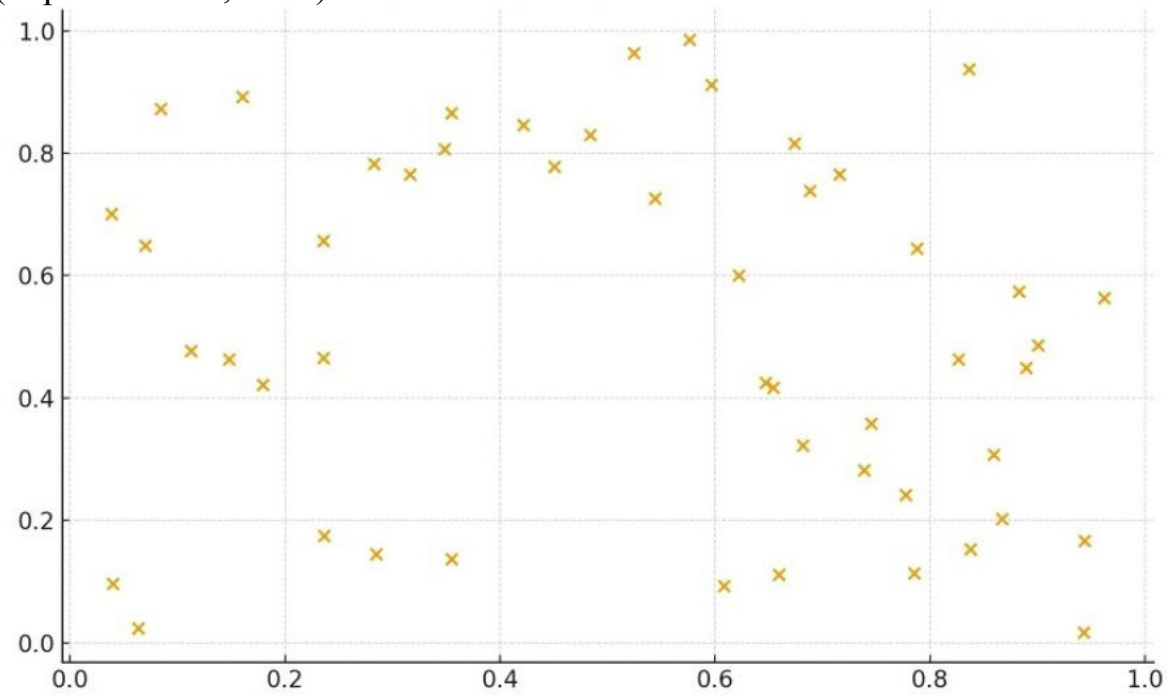


Рис. 1. Пространственное распределение участков наблюдения (составлено автором)

Результатом анализа является карта, содержащая сведения о степени деградации, характере нарушений, динамике изменений и факторах риска. Такие карты используются при планировании лесохозяйственных мероприятий, определении зон санитарных рубок, выявлении угроз распространения вредителей и ослаблении древостоя.

Пространственный анализ лесных участков с применением ГИС является эффективным инструментом мониторинга и управления лесными ресурсами (Усманова А.Р. и др., 2022). Интеграция данных дистанционного зондирования и полевых наблюдений обеспечивает комплексную оценку состояния лесов и позволяет своевременно выявлять деградационные процессы. Рассмотренная методика может использоваться для разработки региональных систем мониторинга и дальнейшего совершенствования управления лесным хозяйством.

Библиографический список

1. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. – М.: ВЛАДОС, 2007. – 64 с.

2. Зубова С.С. Мониторинг лесных экосистем: учебное пособие / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. – 89 с.

3. Нагимов З.Я. Таксация лесного фонда: учебное пособие / З.Я. Нагимов, И.В. Шевелина, В.З. Нагимов, И.Н. Артемьева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2023. – 150 с.

4. Усманова А.Р., Сайфуллин И.Ю, Хамидуллин Р.А., Саттаров В.В., Иноземцева Д.Н. Современное состояние лесных ландшафтов России: основные проблемы и пути решения //Астраханский вестник экологического образования. – 2022. – № 2(68). – С. 65-74.

5. Черных В.Л., Сысуев В.В. Информационные технологии в лесном хозяйстве: Учебное пособие. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. – 378 с.

Вовкулина Д.Н., 2025

УДК 631.422

[1]Г.М. Галиахметова, [2]Р.Р. Сулейманов
[1]старший преподаватель, [2]докт.биол.наук, профессор
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

РАСЧЕТ ПОЧВЕННО-АГРОХИМИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ И БАЛЛОВ БОНИТЕТА ПАХОТНЫХ ПОЧВ ЗАУРАЛЬСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Аннотация. В статье представлены результаты агроэкологической оценки пахотных угодий в района Зауральской лесостепной зоны. Объектом исследования выступили агрочерноземы глинистые-иллювиальные, характеризующие маломощными гумусовыми горизонтами и легкосуглинистым гранулометрическим составом. Методология анализа включала почвенно-климатических показателей и расчет интегральных оценочных показателей – почвенно-агроклиматического индекса и баллов бонитета. Установлено, что почвенно-климатические условия (ПАКИ=49,76)

определяют средний уровень потенциального плодородия. Наибольшие значения бонитета пахотных почв характерны для ярового ячменя, яровой пшеницы и сахарной свеклы.

Ключевые слова. Зауралье, склоновые ландшафты, агроэкологическая оценка, почвенно-агроклиматический индекс

Агроэкологическая оценка пахотных земель, являющихся лимитирующим природным ресурсом, базируется на всестороннем учете их физико-химических и биологических свойств. Ключевым аспектом в исследовании является установление корреляций между почвенно-агроклиматическими условиями и биоэкологическим потенциалом ведущих сельскохозяйственных культур, что определяет целесообразность их возделывания. Значимость учета природных условий (в частности почвенно-климатических) и экологического состояния земель были отражены в работах Н.И. Вавилова и В.И. Кирюшина.

Целесообразность возделывания основных сельскохозяйственных культур определяется анализом почвенно-агроклиматических условий, расчетом ПАКИ и баллов бонитета пахотных угодий. Исследования проводились для Северного зауральского низкогорного агропочвенного района Зауральской лесостепной провинции, с характерными агроклиматическими условиями: сумма активных температур 1900°С (Δ=275°С), коэффициент увлажнения – 0,89, коэффициент континентальности – 197.

В пределах Северного зауральского низкогорного агропочвенного района с характерной неоднородностью и сложным рельефом, почвенный покров исследуемого участка представлен агрочерноземом глинисто-иллювиальным. Почвообразующими породами служат элювио-делювиальные бескарбонатные отложения.

Агрохимический анализ почв показал, что агрочерноземы характеризуются малой мощностью гумусовых горизонтов (более 50% заложенных почвенных разрезов с мощностью менее 28 см) и преимущественно легкоглинистым гранулометрическим составом [4]. Содержание гумуса изменяется от 5,21 до 6,24, что позволяет их также отнести в средне- и малогумусным почвам. По обеспечению подвижным фосфором прослеживается равномерность по всему исследуемому участку с усредненными значениями ≈1,5 мг/100 г почвы.

Поскольку исследуемый участок приурочен к склоновым ландшафтам предгорий Южного Урала, рельеф также выступает наиболее важным фактором при определении качественной оценки и пригодности использования почв сельскохозяйственного назначения.

Рассчитанный почвенно-агроклиматический индекс (ПАКИ) для агрочернозема глинисто-иллювиального Северного зауральского района составляет 49,76. Невысокие значения обусловлены негативными

факторами, такими как уклон местности, гранулометрический состав почв и степень каменистости.

Для расчета баллов бонитета ПАКИ преобразуются с учетом генетического коэффициента, отражающего сложение почв, которое влияет на водопроницаемость и глубину проникновения корней сельскохозяйственных культур. Для каждой культуры генетический коэффициент незначительно изменяется в зависимости от особенностей самих культур [3]. Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Балл бонитета пахотных почв для возделывания сельскохозяйственных культур

Показатели	Сельскохозяйственные культуры*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Агрочернозем глинисто-иллювиальный (д.Ташмурын)										
Генетические свойства на физические свойства почв ($V_{g.k.}$)	0,96	0,97	0,97	1,00	1,00	0,94	0,94	0,96	0,95	0,98
Гранулометрический состав почв (М)	1,00	1,00	1,00	0,91	0,97	1,00	1,00	0,98	0,93	1,00
Балл бонитета пахотных почв	49,39	55,04	60,12	47,13	49,45	49,18	55,05	44,84	48,97	59,4

*Сельскохозяйственные культуры:1 - озимая пшеница; 2 - яровая пшеница; 3 - яровой ячмень;4 - озимая рожь; 5 - овес; 6 - кукуруза на зерно; 7 - сахарная свекла; 8- подсолнечник; 9 - кукуруза на силос; 10 - многолетние травы;

Полученные данные свидетельствуют о том, что для агрочерноземов в условиях зауралья средние баллы бонитета варьируются в пределах от 47,13 до 60,12. Наиболее пригодны исследуемые пахотные почвы для возделывания ярового ячменя, яровой пшеницы и сахарной свеклы – культур интенсивного земледелия и многолетних трав.

В зоне распространения агрочернозема глинисто-иллювиального наблюдаются более низкие баллы бонитета, в отличие от исследованных ранее равнинных и предгорных участков Зауральской лесостепной зоны. Это объясняется уменьшением суммы активных температур выше 10°С, увеличением коэффициента континентальности климата и уклона местности.

Таким образом, сильно выраженные покатые склоны Северного зауральского низкогорного агропочвенного округа представлены агрочерноземами глинисто-иллювиальными. Почвенно-агроклиматические условия данного участка позволяют использовать пахотные почвы для возделывания ярового ячменя и пшеницы, сахарной свеклы и многолетних трав. Возделывание культур требуют высокого уровня агротехники, внесения удобрений, и защиты растений.

Библиографический список

1. Suleymanov, R.R., Gabbasova I.M., Gizatshina G.M. (2021) Suitability of Agrochernozem Soils for Irrigation Amelioration in the Southern Forest–Steppe Zone of the Republic of Bashkortostan // Arid Ecosystems. – Vol. 11, No. 2. – P. 186-192.
2. Габбасова И.М., Гарипов Т.Т., Комиссаров М.А. [и др.] (2017) Оценка качества земель в сложных геоморфологических условиях // Известия Уфимского научного центра РАН. – № 3-1. – С. 45-47.
3. Карманов И.И., Булгаков Д.С. (2012) Методика почвенно-агроклиматической оценки пахотных земель для кадастра / Иван Иванович Карманов, Дмитрий Сергеевич Булгаков. – М.: Почв. Ин-т им. В.В. Докучаева. АПР. – 122 с.
4. Оценка качества земель в сложных геоморфологических условиях / И.М. Габбасова, Т.Т. Гарипов, М.А. Комиссаров [и др.] // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2017. – № 3-1. – С. 45-47.
5. Физико-географическое районирование Башкирской АССР / Ред. И.П. Кадильников. Уфа, 1964. – 210 с.

© Галиахметова Г.М., Сулейманов Р.Р., 2025

УДК 338.48

Э.Ф. Идрисова
студентка 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Р. Вильданов**
ст. преподаватель Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ТУРИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ГАФУРИЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В статье рассматривается туристический потенциал Гафурийского района Республики Башкортостан. Кратко охарактеризованы его природные объекты, культурное наследие и инфраструктура, обеспечивающие высокую привлекательность территории для различных видов туризма.

Ключевые слова. Туризм, природа, геопарк, история, объекты культурного наследия, Гафурийский район.

Башкортостан нередко называют регионом с редким сочетанием природных контрастов: за короткие расстояния здесь сменяются горные хребты, широкие речные долины и тихие озерные чаши. Для большинства районов характерны собственные природные «визитные карточки», что в полной мере относится и к Гафурийскому району [1] Здесь на относительно небольшой территории встречаются бурные реки, протяженные пещерные системы, густые лесные массивы и минеральные источники. Такое сочетание создает широкие возможности для развития различных направлений туризма: от активного и экологического отдыха до культурно-просветительских и лечебно-оздоровительных маршрутов.

Гафурийский район располагается в центральной части Башкортостана, на территории западных предгорий Южного Урала. Основные земли района лежат на правобережье реки Белая.

Географическое положение района и удобство транспортной доступности формирует комфортные условия для туристических маршрутов.

На территории Гафурийского района расположена часть геопарка «Торатау», включающего множество уникальных природных объектов. Особое место среди них занимает река Зилим, истоки которой находятся у восточных склонов хребта Зильмердак. Это одно из наиболее живописных мест района.. Вдоль долины реки находятся такие скалы, как Кузьганак, Мамбет, Уклы-Кая и Акташ. Наиболее впечатляющей считается скала Мамбет – монолитный массив протяженностью около километра и высотой отвесной части примерно 130 метров, что делает ее самой высокой скалой в республике.



Рис. 1. Туристическая карта Гафурийского района

Среди природных объектов особое место занимают пещеры, которые формируют основу спелеологического потенциала района. Крупнейшая из них – Киндерлинская пещера, признанная самой протяженной на Урале. Она включает многочисленные галереи и просторные залы, достигающие высотой до 105 м. Одной из ее уникальных особенностей является многолетняя наледь – ледник Летучий Голландец, занимающий около 1,4 тыс. м² и достигающий мощности 6-8 метров. Не меньший интерес вызывает Аскинская ледяная пещера, известная хорошо сохранившимися ледяными образованиями – сталагмитами и сталактитами [2].

Для специалистов-геологов значительную ценность представляют объекты со статусом «золотого гвоздя». На территории района находятся два эталонных разреза – Усолка и Дальний Тюлькас. Первый определяет нижнюю границу сакмарского яруса пермской системы, а второй служит глобальным стратотипом нижней границы артинского яруса пермской

системы Международной стратиграфической шкалы (Богословская М.Ф., 1962). Эти разрезы занимают важное место в мировых исследованиях пермского периода и привлекают ученых из разных стран.

Район также известен своим культурно-историческим наследием. Он носит имя башкирского писателя и поэта Мажита Гафури, чья жизнь и творчество тесно связаны с этой местностью. Здесь же родился Джалиль Киекбаев, который проявил себя как талантливый писатель и ученый-филолог. Память о них увековечена в домах-музеях: Мажита Гафури в селе Зилим-Караново и Джалиля Киекбаева в деревне Каран-Елга. Историко-краеведческий музей в Красноусольском дополняет культурный маршрут, знакомя посетителей с историей района с древнейших времен.

В Гафурийском районе сохранилось множество объектов культурного наследия. Среди них – церковь Табынской иконы Божьей матери, комплекс Богоявленского медеплавильного завода, дом купца Федора Терентьевича, Вознесенская, Покровская и Богоявленская церкви. Церковь Табынской иконы Божьей матери особенно почитаема, так как построена на месте, где по преданию, в XVI веке произошло явление иконы. История Богоявленского завода – это путь трансформаций, характерный для уральской промышленности. Первоначально предприятие занималось выплавкой меди, но в XIX производство прекратилось из-за истощения месторождений. Позже, в 1893 году, завод перепрофилировали на выпуск стекла, и к 1925 году он стал одним из крупнейших стекольных производств Башкортостана. В наши дни его заброшенные корпуса служат напоминанием в бурном промышленном прошлом этих мест.

Отдельного внимания заслуживают Красноусольские минеральные источники, являющиеся одним из старейших курортов республики. Здесь сосредоточены более сотни родников с различными минеральными свойствами, а также месторождения лечебных грязей. История лечебного использования этих ресурсов началась еще в XVI веке, когда здесь действовали солеварни. Организованное курортное лечение началось в 1920-х годах с открытием водогрязелечебницы для работников стекольного завода. Позднее на ее базе был создан санаторий, который успешно работает и в наши дни.

Туристическая инфраструктура представлена разнообразными базами отдыха, включая «Lipadaiva», «СарыТаш», «Табын», «Культамак» и другие, каждая из которых располагается в живописных уголках района и предлагает широкий спектр услуг для отдыхающих.

Гафурийский район объединяет в себе природные богатства, историко-культурные объекты и современную инфраструктуру. Благодаря этому формируется комплексное туристическое пространство, способное удовлетворить интересы самых разных путешественников. Постоянное обновление маршрутов, благоустройство рекреационных зон и расширение услуг делают район все более привлекательным для туристов и обеспечивают устойчивое развитие туризма.

Библиографический список

1. Бакиева Э.В., Вильданов И.Р., Шагалина И.М., Хафизова Г.Ф. Программа туристическо-природной карты Белорецкого района республики Башкортостан // Технические и естественнонаучные исследования современной России: проблемы, тенденции развития: Сборник научных статей. – Волгоград: ООО «Сфера», 2024. – С. 206-208.
2. Богдан Е.А., Нигматуллин А.Ф., Белан Л.Н. [и др.] Оценка состояния особо охраняемых природных территорий некоторых северных и центральных районов Республики Башкортостан // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. – 2022. – Т. 45, № 4(108). – С. 27-38. – DOI 10.24412/1728-5283_2022_4_27_38.
3. Богословская М.Ф. Артинские месторождения Среднего Урала // Тр. ПИН АН СССР; 1962. – Т. 87. – 117 с.

© Идрисова Э.Ф., 2025

УДК 502.4

Э.М. Карамова
магистрант1 года обучения, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.Ф. Нигматуллин**
канд. геогр. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗОН САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ И РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ ТУРИСТСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «УФИМСКОЕ ПЛАТО»)

Аннотация. В данной статье исследуется применение ландшафтно-экологического подхода для обоснования функционального зонирования территории проектируемого природного парка «Уфимское плато». На основе анализа уникальных природных комплексов, включая эталонные широколиственно-темнохвойные леса, карстовые источники и гидрологические объекты, были определены ключевые принципы и критерии для последующей разработки схемы дифференциации зон санитарной охраны и рекреационного использования.

Ключевые слова. Ландшафтно-экологические исследования, природный парк, рекреация, зоны санитарной охраны, инженерно-экологические изыскания.

Актуальность исследования обусловлена растущим рекреационным спросом на уникальные природные территории и одновременной необходимостью их сохранения. Проектирование объектов туристской инфраструктуры требует комплексного подхода, основанного на детальных инженерно-экологических изысканиях, ключевым элементом которых является ландшафтно-экологический анализ (Мукатанов А.Х., 2003).

Объектом исследования выступает территория проектируемого природного парка «Уфимское плато», характеризующаяся высоким

ландшафтным и биологическим разнообразием, наличием действующих ООПТ и значительным рекреационным потенциалом. Цель работы – разработать ландшафтно-экологическое обоснование для выделения зон санитарной охраны и рекреационного использования в границах парка.

Территория проектируемого парка включает уникальные природные комплексы, требующие дифференцированного подхода к охране и использованию.

Заказник «Первомайский» является эталоном широколиственно-темнохвойных лесов, плейстоценовым рефугиумом с высоким биоразнообразием (например, редкие виды Huperzia selago, Cypripedium guttatum) (Природное …, 2025). Ландшафты характеризуются низкой устойчивостью к рекреационным нагрузкам из-за наличия перестойных древостоев и уязвимых почвенных комплексов.

Гидрологические объекты (родник «Красный Ключ», реки Яманъелга, Сарва) – крупнейший в России карстовый источник «Красный Ключ» и реки, являющиеся примером активных карстовых процессов, требуют строгого соблюдения режима зон санитарной охраны (ЗСО). Их водосборные бассейны крайне уязвимы к загрязнению (Дайвинг в ..., 2025).

Историко-культурные объекты (места съемок сериала «Вечный зов», Яманъелгинская узкоколейная железная дорога) данные объекты, хотя и не являются природными, интегрированы в ландшафт и требуют особого режима использования для сохранения культурного ландшафта.

На основе ландшафтно-экологического анализа территории парка были определены ключевые принципы и критерии для последующей разработки схемы функционального зонирования, устанавливающей режим рекреационного использования и необходимость организации ЗСО (табл. 1).

Заповедная зона. Расположена в ядре парка, примыкает к заказнику «Первомайский». Режим: полный запрет любой рекреационной и хозяйственной деятельности. Выполняет функции санитарной охраны ландшафта и биоразнообразия на уровне всего парка. Здесь запрещено строительство любой инфраструктуры.

Рекреационная зона. Включает берега Павловского водохранилища и другие участки с относительно высокой устойчивостью ландшафтов. Режим: допускается организация экологических троп, смотровых площадок, мест для пикников и кемпингов по строго регламентированным нормам. Для данной зоны необходимо установление рекреационных нагрузок.

Таблица 1

Рекомендуемые режимы для функциональных зон природного парка «Уфимское плато»

Функциональная зона	Основные объекты	Допустимые виды рекреации	Режим охраны (аналог ЗСО)
Заповедная	Эталонные елово-пихтовые леса	Научные исследования, мониторинг	Заповедный режим, водоохранные функции

Рекреационная	Берега Павловского водохранилища	Пеший и велотуризм, кемпинг, пляжный отдых	Нормирование нагрузок, организация троп
Зона охраны гидрообъектов	Родник «Красный Ключ», оз. Сарва, р. Яманъелга	Наблюдение, фотосъемка	Режим 1-2 пояса ЗСО, запрет хозяйственной деятельности
Историко-культурная	Узкоколейная ж/д, места съемок	Познавательный туризм, экскурсии	Сохранение исторического ландшафта

Зона охраны гидрологических объектов (фактически – ЗСО). Охватывает акватории и прибрежные полосы родника «Красный Ключ», рек Яманъелга и Сарва. Режим: В радиусе 50 метров от озера Сарва, по имеющимся данным, запрещено разведение костров, рубка деревьев и мойка транспорта. Это соответствует режиму строгой охраны в пределах первого-второго пояса ЗСО. Для родника «Красный Ключ» необходимо установление официальных поясов ЗСО в соответствии с Водным кодексом Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 31.07.2025).

Историко-культурная зона. Включает объекты культурного наследия. Допускается организация экскурсионных маршрутов, музеефикация (восстановление узкоколейной дороги). Строительство инфраструктуры (беседки, информационные центры) должно быть ландшафтно-адаптированным.

Ландшафтно-экологический анализ является необходимым инструментом для обоснования функционального зонирования ООПТ и выделения зон санитарной охраны в рамках инженерно-экологических изысканий. На примере проектируемого природного парка «Уфимское плато» показано, что дифференциация территории на заповедные, рекреационные и охранные зоны позволяет совместить задачи развития туризма и сохранения уязвимых природных комплексов.

Ключевые природные объекты парка (карстовые источники, эталонные леса) требуют установления строгого охранного режима, регламентированного на законодательном уровне. Для устойчивого функционирования рекреационных зон необходима разработка детальных проектов экологических троп и расчет рекреационных нагрузок.

Библиографический список

1. Дайвинг в Уфе. Башкортостан. Озеро Сарва. [Сайт]. URL: https://divingvkazani.ru/curplace/sarva.html (дата обращения: 15.11.2025).

2. Дирекция по ООПТ Республики Башкортостан-Аскинский. [Сайт]. URL: https://doopt-rb.ucoz.ru/index/askinskij/0-16 (дата обращения: 15.11.2025).

3. Мукатанов А.Х. Горно-лесные почвы Башкирской АССР. М., 1982. 147 с. Мукатанов А.Х. Ландшафты и почвы Башкортостана. Уфа, 1992. – 118с.

4. Мукатанов А.Х. Кадастр особо ценных объектов (эталонов) почв Республики Башкортостан / А.Х. Мукатанов; Рос. акад. наук. Уфим. науч. центр. Ин-т биологии. Препринт Уфа: Гилем, 2003. 20 с.
5. Природное наследие Республики Башкортостан. [Сайт]. URL: http://vegetation-bashkortostan.ru/ (дата обращения: 15.11.2025).
6. Черепанова У. Источник Красный Ключ в Башкирии – крупнейший родник России и яркая достопримечательность // Наш Урал и весь мир. [Сайт]. URL: https://nashural.ru/dostoprimechatelnosti-urala/bashkortostan/istochnik-krasnyj-klyuch-v-bashkirii/ (дата обращения: 15.11.2025).

© Карамова Э.М., 2025

УДК 502.7

А.Е. Макарова
студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.Ф. Нигматуллин**
к.г.н., доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ПРИМЕЧАТЕЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ЗИЛИМ»

Аннотация. Статья подчёркивает, что «примечательные природные объекты» важны для формирования и разработки экологических маршрутов. Анализируя как отечественные, так и международные трактовки этого понятия, применяя его на территории природного парка «Зилим».

Ключевые слова. Природный парк, инвентаризация, рекреация, флора, фауна, примечательные природные объекты.

Само определение «примечательные природные объекты» конечно же зависит от контекста и случая, связи с чем есть разные трактовки от учёных, а так же у международной организации понимание немного иначе. Отечественные учёные выделяют в зависимости от уникальности и ценности того или иного объекта, чаще всего это становятся памятники природы, такие как: скалы, утёсы, пещеры, вулканы, озёра, водопады и другое. Другими словами они становятся уникальными, незаменимыми участками природы. У международных организаций схожее понятие, но примечательным природным объектом они признают только тот, который был признан уникальным на международном уровне, обладает исключительной красотой и эстетической важностью или включает в себя отражение значимых экологических или биологических процессов, в которые прежде всего показывают необходимость для эволюции любого живого организма на планете и др. Международные организации так же рассматривают и затрагиваю геологические процессы, как историческую часть без которой сложно было бы понять структуру формирования и развитие процессов на образования рельефа.

Говоря о природном парке «Зилим», он имеет множество примечательных природных объектов, которые сами по себе являются мощными «магнитами» для туристов.

Тут собраны множество редких видов как растений, так и животных, не говоря уже и о захватывающих видах открывающиеся с вершин скал и гор. Это все связан с удачным расположением парка, который находится в Гафурийском районе республики Башкортостан.

Район давно славится своей притягательностью туристов к местности. Тут можно встретить свыше 25 геологических объектов, например: скала Мембатайбаш, г. Аркатурга, г. Сарабайбыль, и др (таб.1). Не менее важный фактор, что насчитывается более 100 пещер, в том числе и одна из крупнейших на Южном Урале - это Киндерлинская пещера (Победа) протяжённость которой составляет около 10 км. У берегов реки Зилим можно увидеть множество геологических разрезов и стратотипов, по которым как раз можно определить и отследить разные геологические эпохи. Все эти природные объекты привлекательны не только с рекреационной точки зрения, но и делает их значимыми для научно-исследовательской деятельности. Их уникальности и уязвимости означают, что нагрузка на эти точки должны рассчитываться особенно дательно. Например, микроклимат пещер может нарушится всего из-за нескольких неорганизованных групп туристов. Уже много аргументов было приведено выше для обозначения данной территории парка «Зилим» неповторимой средой, но не будем забывать об редкой флоре и фауне.

Нельзя недооценивать важность регистрации редких представителей растительного и животного мира. Можно даже сказать, что их присутствие - это индикатор здоровья экосистемы. Флора и фауна парка представлена видами, такими как: животные – речная выдра, европейская норка, европейский хариус, кулик-сорока, садовая соня, сапсан, серый журавль, большой подорлик., растения: венерин башмачок (настоящий, крупноцветковый, пятнистый), астрагал Клера, ковыль перистый, солнцецвет башкирский, тюльпан Биберштейна и многие другие. Все перечисленные виды относят к редким видам как на региональном, так и на федеральном уровне о чем напрямую влияет на разработку маршрутов. Тропы должны обходить места гнездования птиц и участки произрастания редких растений.

Анализируя Постановление Правительства РБ от 15.10.2018 N 491 (ред. от 29.12.2021) "О создании Природного парка "Зилим" (вместе с "Положением о Природном парке "Зилим", "Границами Природного парка "Зилим") можем сделать вывод, что зона парка признана особо охраняемой природной территорией республиканского значения. Отмечая, что выделяются 3 группы назначения. Первая – это экологическая, вторая – культурная значения, и завершающая, третья – рекреационного значения. Что непосредственно указывает, о возможном как культурном и рекреационном использования территории, это может быть не просто

туризм, а прежде всего экологический туризм, научно-познавательный, исторически-куьтурный и т.д.

К примеру, первоочередной задачей при планировании развития экологического туризма является инвентаризация природных ресурсов. Такой подход к изучению рекреационного потенциала позволит понять и оценить, сколько парк может принять туристов без ущерба для своей уникальной природны. Основным методом является полная инвентаризация природных богатств.

Проще говоря, первостепенная задача и отправная точка любой деятельности - это проведение инвентаризации. Прежде всего, необходимо чётко определить, что именно подлежит защите. Ведь идентификация и оценка всех ценных объектов является пререквезитом для проведения любых расчётов, выводов и оценок. Оценка на основе инвентаризации - является комплексным методом. Он не просто подсчитывает квадратные метры на одного туриста. Специалисты анализируют и делают упор, захватывая такие факторы, как:

1. Ёмкость территории, т.е. сколько человек может физически разместиться в урочище или у скалы.

2Устойчивость экосистемы – простыми словами как долго восстанавливается вытоптанный травяной покров.

3. Чувствительность объекта – это то насколько близко можно подойти, например, к гнезду птиц, чтобы не потревожить их, или как посещение пещеры влияют на ледяные образования.

Такой подход позволяет не просто перейти из абстрактных запретов, а к научно обоснованному подходу. В результате мы получаем не просто цифру - «сколько-то туристов в день», а подробную стратегию управления посещения: где установить аншлаги, как проложить тропы, в какое время (сезоны) ограничивать доступ на определённых участках.

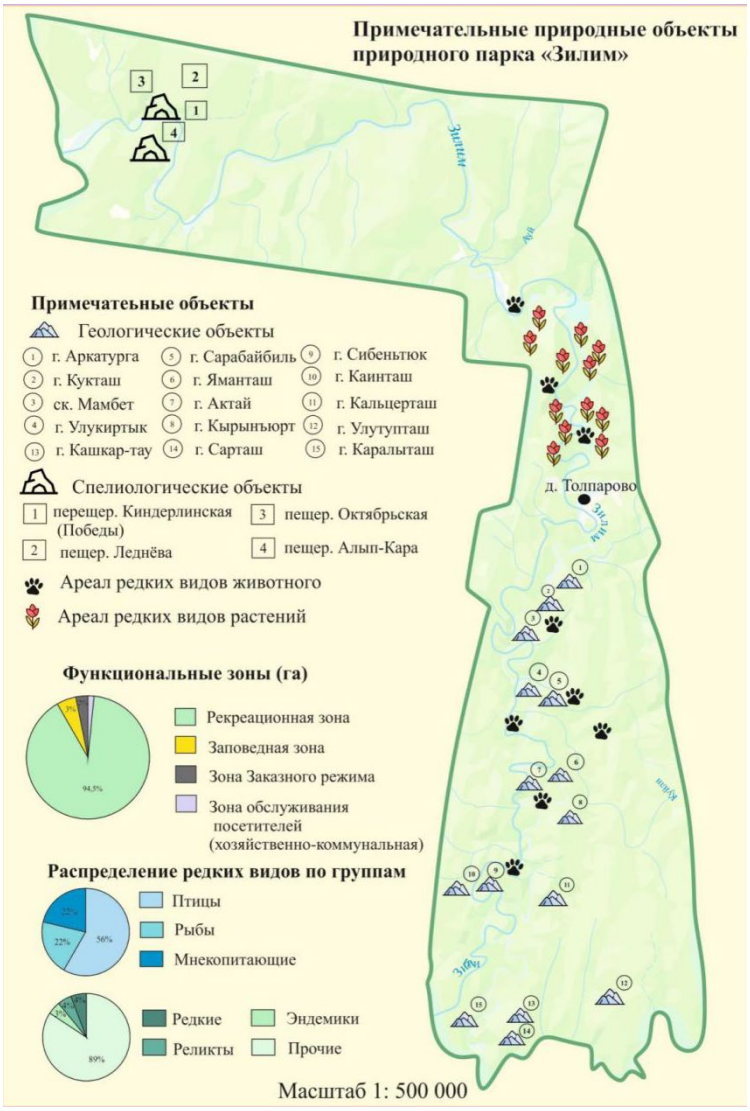


Рис. 1. Картосхема природного парка «Зилим»

Таблица 1

Геологические природные объекты природного парка «Зилим»

Пещеры и скалы	**Горы**	
Киндерлинская (Победа)	Аркатурга (468м)	Улукиртык
Октяборьская	Мамбет (421м)	Сарабайбиль (448м)
Леднева	Кукташ	Яманташ
Алыа-Кара	Улутупташ(549м)	Актай
Кузьганак	Кырынъюрт	Урсакташ
Аккостяк	Сибеньтюк	Кальцерташ
Мембатайбаш	Каралыташ	Каинташ
	Кашкар-тау	Сарташ

В завершение, подводя итоги, на основании вышеперечисленных примечательных природных объектов в природном парке «Зилим» можно пересмотреть границы охранной зоны, а так же скорректировать внутренние зоны парка. Обозначив за основу запрета массового посещения охраняемую зону гнездования птиц, произрастания редких видов растений или геологических объектов, которые наиболее остро реагируют на воздействие на них. А чтобы этого добиться, нужно правильно расставить

смотровые площадки, создать детализированные экологические маршруты и тропы с обходом обитания птиц и других животных парка, ввести постоянный мониторинг микроклимата внутри Киндерлинской пещеры (Победа), создать места временных стоянок и парковок, учитывая возможную нагрузку для парка, расставляя такие стоянки так сказать менее чувствительных местах. Это позволит сохранить уникальные природные и геологические объекты, одновременно вместе с защитой обеспечить рекреационное и научное использование парка. Решение может приниматься на основе инвентаризации, но так же и на основе научной оценки уязвимости объектов, желательно с последующим мониторингом.

Библиографический список

1. Адельмурзина И.Ф., Усманова А.Р., Маликов А.Р. Анализ подходов к сущности понятия рекреационная зона // Актуальные проблемы наук о Земле и туризма в условиях меняющего мира Уфа, 05 апреля 2023г. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», 2023. 77-82с.
2. Карта особо охраняемых территорий Республики Башкорстостан [Сайт]. URL: https://dooptrb.ru/karta-oopt-rb1.php (дата обращения: 18.11.2025).
3. Мартыненко В.Б., Искандаров У.С., Мулдашев А.А. Красная книга Республики Башкортостан. 1 Том. Растения и Грибы. // Министерство природопользования и экологии Республики Башкорстостан. г. Уфа, 202г.
4. Природный парк «Зилим» [Сайт]. URL:https://dooptrb.ru/parks/zilim/. (дата обращения: 19.11.2025)
5. Хадыев И.Р., Яхин И.Р., Чичков Б.М. Красная книга Республики Башкортостан 2 том -животные. // Министерство природопользования и экологии Республики Башкорстостан. Уфа. Информреклама, 2014.
6. Экология Республики Башкорстостан [Сайт]. URL: https://ecology.bashkortostan.ru/ (дата обращения: 19.11.2025)

© Макарова А.Е., 2025

УДК 711.4

А.А. Мерёжина
студент 3 курса, Вологодский государственный университет, г. Вологда
Научный руководитель: **Д.А. Заварин**
доцент, Вологодский государственный университет, г. Вологда

ИНТЕГРАЦИЯ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ПРАВИЛА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ КОТЛАСА

Аннотация. Статья посвящена исследованию взаимосвязи природно-территориальных систем (ПТС) и градостроительного регулирования через Правила землепользования и застройки (ПЗЗ). На примере города Котласа Архангельской области раскрывается процесс трансляции природных характеристик территории в правовые нормы.

Ключевые слова. Природно-территориальные системы, правила землепользования и застройки, градостроительное зонирование, градостроительные регламенты, устойчивое развитие территорий, город Котлас.

Современное планирование городских и сельских территорий невозможно без учета их фундаментальной основы – природно-территориальных систем (ПТС). Эти сложные и хрупкие образования диктуют экологические ограничения и возможности для любой хозяйственной деятельности. Ключевым инструментом, который переводит природный потенциал и ограничения территории в конкретные правовые нормы, являются Правила землепользования и застройки (ПЗЗ).

Природно-территориальная система – это целостный и устойчивый комплекс взаимосвязанных компонентов природы (рельефа, климата, вод, почв, растительного и животного мира) на определенной территории. ПТС имеют четкие пространственные границы и иерархическую структуру: от глобальных (материки) до локальных (склон холма, лесной массив, речная долина).

Основные характеристики ПТС:

- Целостность - изменение одного компонента влечет изменения во всей системе (например, вырубка леса приводит к обмелению реки).
- Устойчивость - способность системы сохранять свою структуру под внешним воздействием.
- Уязвимость (или ранимость) - предел, после которого система необратимо меняется и теряет свои ключевые функции.
- Ресурсный потенциал - обеспечивает условия для жизни и хозяйственной деятельности (водные ресурсы, плодородные почвы, рекреационные возможности).

Игнорирование этих характеристик при освоении территорий приводит к катастрофическим последствиям: подтоплению населенных пунктов, деградации почв, потере биологического разнообразия и ухудшению качества жизни людей.

Правила землепользования и застройки (ПЗЗ) - правовой каркас для территории.

ПЗЗ – это документ территориального планирования муниципального образования (города, района), который устанавливает правовой режим использования земельных участков и объектов капитального строительства. Его главная задача – создать предсказуемые и безопасные условия для развития территории (Заварин, Д. А., 2024).

Основные составляющие ПЗЗ:

- Порядок применения и внесения изменений в сами правила.
- Карта территориального зонирования, которая делит всю территорию муниципалитета на зоны с разными правовыми режимами.
- Градостроительные регламенты – свод правил для каждой территориальной зоны, определяющий: виды разрешенного использования (ВРИ) земельных участков и объектов; предельные параметры застройки; ограничения использования земельных участков.

Рассмотрим, как ПЗЗ города Котлас формирует параметры использования территории, исходя из ПТС.

Котлас – административный центр Котласского района (в состав, которого не входит) и городского округа Котлас, расположенный в юго-восточной части Архангельской области, в 600 километрах от её областного центра, при впадении реки Вычегда в Северную Двину (Рис.1). Приравнен к районам Крайнего Севера (Мерёжина А.А.,2025).



Рис. 1. Карта города Котлас Архангельская область (Яндекс карты, 2025)

Для города характерна ярко выраженная сельская ориентация с преобладанием таких видов экономической деятельности, как сельское и лесное хозяйство, а также туризм. Вместе с тем, демографическая ситуация отражает общероссийские тенденции: отмечается миграционный отток, старение жителей и сокращение рождаемости. Существенным сдерживающим фактором развития остается недостаточный уровень развития инженерной и социальной инфраструктуры.

ПЗЗ Котласа представляет собой документ, который содержит порядок применения правил и внесения в них изменений, карту градостроительного зонирования и градостроительные регламенты. Данный документ Утверждены постановлением министерства строительства и архитектуры Архангельской области от 14 июня 2023 г. № 28-п, содержит 3 раздела, 10 глав, 138 страниц, 96 таблиц. Графическая обзорная часть представлена на рисунке 2 (Рис. 2).

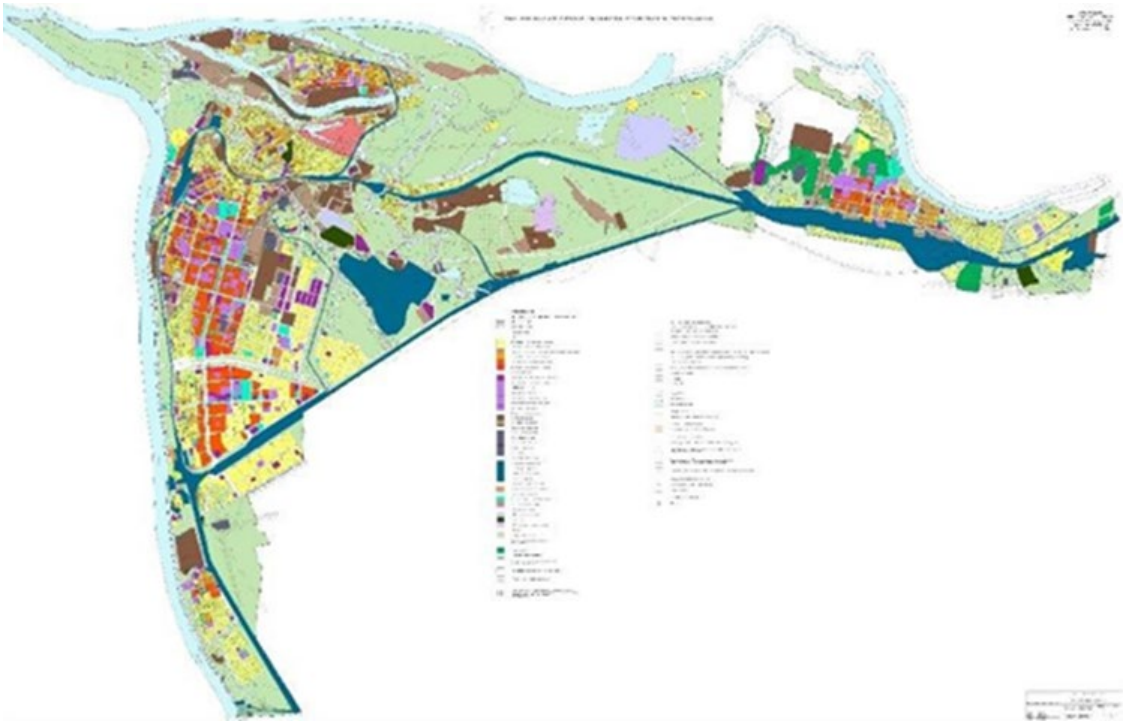


Рис. 2. Карта градостроительного зонирования территории городского округа Архангельской области «Котлас» (Администрация…, 2025)

Связь между природной системой и правовым документом осуществляется через комплексные экологические и градостроительные исследования, которые предшествуют разработке ПЗЗ. Этот процесс можно описать пошагово:

1. Этап анализа и оценки ПТС Котласа

Специалисты, изучая территорию Котласа, выявили бы следующие ключевые особенности:

Выявление особо ценных природных объектов:

- Водные объекты: Реки Северная Двина и Вычегда – не просто географические ориентиры, а ключевые экологические оси, формирующие микроклимат и миграционные пути животных.
- Леса и природные ландшафты: Прибрежные лесные массивы, например, в районе Зеленого Бора или вдоль правого берега Вычегды. Эти территории выполняют водоохранную, климатообразующую и рекреационную функции.
- Места обитания редких видов: Могут быть выявлены в старицах (бывших руслах) рек, на заболоченных участках в пойме, которые являются местами гнездования птиц.

Определение зон с неблагоприятными процессами:

- Оползневые склоны и риски подтопления: Крутые береговые склоны Вычегды, особенно в центральной части города, потенциально оползнеопасны. Обширные пойменные территории (например, в районе старого аэропорта «Котлас-Южный») регулярно или периодически затапливаются в половодье.

- Зоны с высоким уровнем грунтовых вод (УГВ): Значительная часть территории города, особенно в пониженных участках, имеет высокий УГВ, что создает риск подтопления фундаментов.
- Санитарно-защитные зоны (СЗЗ): Промышленные предприятия, такие как Котласский ЦБК или портовые сооружения, имеют собственные СЗЗ, где жилая застройка ограничена.

Оценка ресурсного потенциала:

- Рекреационный потенциал: Живописные берега Северной Двины и Вычегды, сосновые боры обладают высоким потенциалом для организации зон отдыха, туризма и спорта.
- Сельскохозяйственный потенциал: Участки с относительно плодородными аллювиальными почвами вблизи рек, не подверженные сильному подтоплению, могут быть выделены для ведения личного подсобного хозяйства или садоводства.

2. Этап трансляции природных данных в градостроительные нормы Котласа.

На основе этого анализа формируются правила для застройщиков и собственников, рассмотрим некоторые из них.

Ценные ПТС получают охранный статус: береговые линии рек, прилегающие лесные массивы выделяются в зоны Р-1 (Природно-рекреационная) и Р-2 (Зона для объектов рекреационного назначения).

Для зоны Р-1 разрешены: «городские парки», «пешеходные тропы», «пляжи», «причалы для маломерных судов». Запрещены: «многоквартирные жилые дома», «торговые центры», «промышленные производства».

Максимальный процент застройки – не более 5-10%, максимальная высота – 1 этаж (8 метров). Это позволяет строить только беседки, раздевалки, малые архитектурные формы.

Обязательное сохранение не менее 70-80% естественного растительного покрова.

Опасные территории выводятся из хозяйственного оборота: ярко выраженные оползневые склоны и зоны регулярного подтопления в пойме выделяются в зоны И-1 (Инженерной инфраструктуры) или С-х (Сельскохозяйственного использования).

Разрешены «инженерные сети», «сооружения для защиты от паводков», «сенокосы», «пашни». Условно-разрешенные ВРИ для капитального строительства либо отсутствуют, либо их получение требует сложных и дорогостоящих обоснований.

Плотность застройки – минимальная или нулевая.

Зоны с устойчивыми ПТС отводятся под застройку: возвышенные, сухие участки с устойчивыми грунтами в историческом центре и на территориях, прилегающих к основным транспортным магистралям, выделяются под зоны Ж-1, Ж-2 (Жилой застройки) и Д-1, Д-2 (Общественно-деловой).

Разрешены «Малоэтажная многоквартирная жилая застройка», «Индивидуальные жилые дома», «Больницы», «Магазины».

Например, в зоне Ж-2: максимальная этажность – 5 этажей, максимальный процент застройки – 40%.

Здесь действует норма по минимальному коэффициенту озеленения (например, 20%), чтобы компенсировать ущерб от уплотнительной застройки.

Природно-территориальные системы – это не просто фон для размещения объектов, а активный и определяющий участник процесса территориального планирования. Правила землепользования и застройки выступают – связующим звеном, которое переводит язык экологии на язык права и градостроительства.

Грамотно разработанные ПЗЗ, основанные на глубоком анализе ПТС, позволяют не просто избежать экологических катастроф, но и повысить инвестиционную привлекательность территории, создав среду, безопасную, комфортную и устойчивую для жизни будущих поколений. Учет природного каркаса территории в ПЗЗ – это не препятствие для развития, а стратегический вклад в его долгосрочный успех. –

Библиографический список

1. Заварин Д.А. Пространственная Основа Правил Землепользования Грязовца // Геодезия, Землеустройство И Кадастры: Проблемы И Перспективы Развития. – Омск, Омский Государственный Аграрный Университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 352-355.

2. Мерёжина А.А. Исследование территориальных зон в правилах землепользования и застройки города Котлас // Молодые исследователи – регионам: материалы Международной научной конференции (Вологда, 22 апреля 2025 г.). – Вологда: Вологодский государственный университет, 2025. – С. 864-865.

3. Администрация городского округа Архангельской области «Котлас»: https://kotlas29.gosuslugi.ru/ (Дата обращения: 13.11.2025)

4. Яндекс Карты. [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/maps/?ll=46.911121%2C61.179785&z=10.24 (Дата обращения: 13.11.2025)

© Мерёжина А.А., 2025

УДК 379+528.5

А.К. Петров
студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Р. Вильданов**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ АСКИНСКОЙ ЛЕДЯНОЙ ПЕЩЕРЫ ДЛЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТУРИЗМА

Аннотация. В статье рассматривается современные методы использования геоинформационных технологий для создания трехмерной модели Аскинской ледяной пещеры (Республика Башкортостан).

Ключевые слова. 3D-моделирования, ГИС, Аскинская пещера, спелеотуризм, геоинформационное обеспечение, Республика Башкортостан, цифровой двойник.

Аскинская ледяная пещера является уникальным природным объектом и одной из самых известных достопримечательностей Гафурийского района Республика Башкортостан. Ее главная ценность-многолетние реликтовые льды, сохраняющийся в главном зале круглый год (рис.1 рис. 2). Возрастающий поток туристов создает комплекс задач, связанных с обеспечением безопасности посетителей, сохранением хрупкой экосистемы пещеры и необходимостью представления качественной поддержки информации (Казанцева А. С.. и др., 2023). Базовые карты и планы не способны в полной мере передать объём и пространственные показатели подземного комплекса. В связи с этим создание интерактивной 3D-модели пещеры становится актуальным инструментом для современного геоинформационного обеспечения туризма.



Рис. 1. Главный зал Аскинской пещеры (фото автора)



Рис. 2. Спелеологическое исследование Аскинской пещеры (фото автора)

Для создание точной цифровой модели Аскинской пещеры необходимо пройти несколько основных этапов:

1) Сбор пространственной информации. Технология лазерного излучения (LiDAR) является наиболее эффективном методом. Создание так называемого «облако точек» происходит благодаря установке сканера в различных точках пещеры, который в мельчайших подробностях фиксирует положение всех поверхностей с феноменальной точностью. Фотограмметрия, создание 3D-моделей на основе серии перекрывающих фотографий, это позволяет получить не только геометрию снимаемого объекта, но и фотореалистичную текстуру пещеры.

2) Обработка данных с помощью специального программного обеспечения. «Облако точек» создается для импорта в программном обеспечении для 3D-моделирования, таком как Autodesk ReCap или специализированных пакетах ГИС с поддержкой 3D, таких как ArcGIS Pro. На этом этапе данные объединяются, очищаются от шумов и строятся в полигональную сетку, которая будет служить бедующим моделям (рис.3).

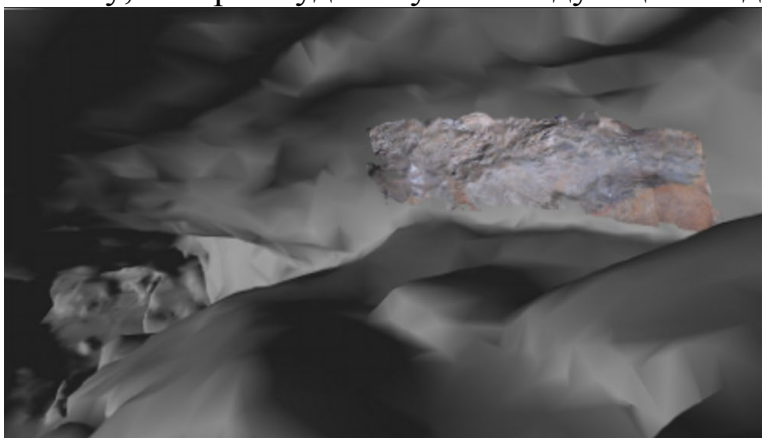


Рис. 3. 3D-модель участка Аскинской пещеры в программном обеспечении Unity (составлено автором)

3) Текстуры и визуализация. Текстуры, полученные в ходе фотограмметрической сьемки, накладываются на созданный каркас. Это позволяет нам обеспечить максимальную визуальную точность, передавая фактуру льда, породу и характеристики микроклимата (Создание виртуальной 3D модели Денисовой пещеры на Алтае, 2025).

4) Физическая привязка и импорт в ГИС. Благодаря привязки модели к системе координат, она может быть интегрирована с данными в геоинформационную среду (рис. 4).

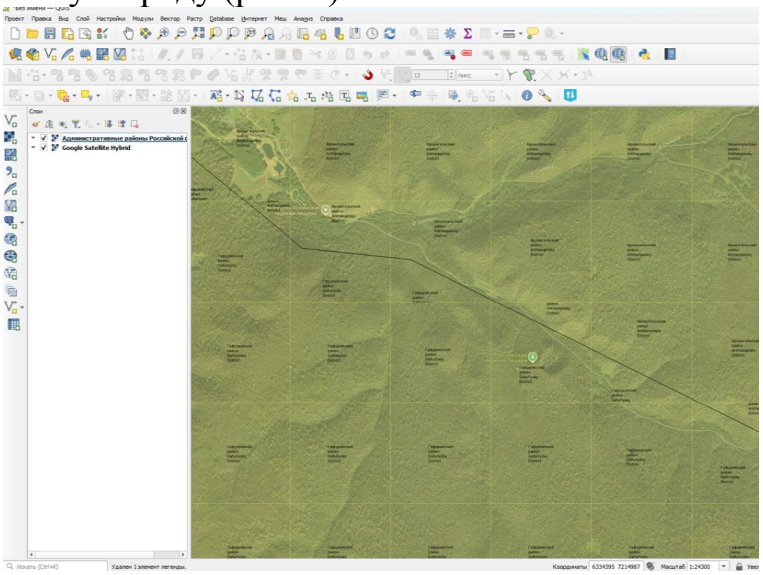


Рис. 4. Географическая привязка Аскинской пещеры в ГИС системе (составлено автором)

Созданная трехмерная модель Аскинской пещеры служит решением различных проблем:

Организация и оптимизация маршрута. Модели могут выделять маркировки и безопасные маршруты, а также места, где требуется особая осторожность. Используя пропускную способность природных объектов, туроператоры и гиды могут заранее планировать и визуализировать экскурсионные группы.

Предоставление информационной безопасности. Расчет и визуализация запасных способов эвакуации в случае крайней ситуации, модель позволит проецировать экстремальные ситуации (треснувший лед, камнепады, узкие лазы и завалы, наводнения и затопления) на базе любого объекта и проводить тренинги специалистов.

Модель может быть использована службами МЧС для планирования проведения спасательных операций.

Создание информационных продуктов, которые могут быть интерактивными. Модели используются для разработки интерактивных веб-приложений и круговых экскурсий, также для людей с ограниченными физическими возможностями, особенность совершить прогулку по пещере до ее посещения.

Модель может содержать любое количество информации об объекте исследования, включая возраст льдов, отметки главных открытий, виды и

составы льдов, сталактитов и сталагмитов. При взаимодействии с объектом с помощью софта VR-очков или клика компьютерной мыши, у пользователя появится информационная табличка об объекте интереса.

Решение природоохранных проблем. Например, мониторинг состояния пещер, регулярное исследование с помощью сканирования позволяет контролировать температурные изменения, объёмы льда и признаки антропогенного воздействия. Модель помогает выявить области, наиболее уязвимые для воздействия, а также предлагает пути, которые направлены на минимизацию причиненного ущерба экосистеме.

Образовательная и просветительская деятельность. 3D-модель является мощной базой для проведения краеведческих занятий, уроков географии, а также для лекций по спелеологии.

Создание и реализация трехмерной модели Аскинской ледяной пещеры изменит способ управления туристическим объектом. Пещера превращается по простой схеме в сложную цифровую матрицу. Это не только повышает привлекательность объекта для туристов, но и решает важные вопросы безопасности, сохранение уникальности природного памятника и организацию рекреационных мероприятий. Этот проект может стать завершением цифровизации других спелеологических объектов в Республике Башкортостан и в целом России.

Библиографический список

1. Казанцева А.С. Антропогенное влияние на микроклимат и оледенение Кунгурской Ледяной пещеры в период максимальной туристической нагрузки / А.С. Казанцева, А.В. Красиков // Лёд и снег. – 2023. – Т. 63, № 4. – С. 612-624. – DOI 10.31857/S2076673423040087. – EDN HBXDPP.

2. Создание виртуальной 3D модели Денисовой пещеры на Алтае [Сайт]. URL: https://trimetari.com/ru/proekty/sozdanie-virtualnoj-3d-modeli-denisovoj-peshhery-na-altae (дата обращения 10.11.2025).

© Петров А.К., 2025

УДК 81

Е.В. Полякова
канд. филол. наук, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ЭТНОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РУССКОЙ ТОПОНИМИКИ

Аннотация. В статье исследуются вопросы, касающиеся формирования названий географических объектов. Приводится описание историко-этнографической методики, позволяющей установить происхождение локальных наименований на основании историко-культурного развития региона.

Ключевые слова. Русские топонимы, способы наименования географических объектов, лингвокультурная традиция.

Топонимика – это раздел науки, изучающий происхождение, значение и распространение географических названий: городов, рек, гор, лесов и других объектов природы. Русская топонимия сохраняет отпечатки древней истории, народной памяти и культурного наследия народов, проживающих на обширных территориях нашей страны. Название любого населенного пункта, реки или горы – это своего рода исторический документ, заключенный в слове, хранящий память о прошлом, событиях и процессах, происходивших на протяжении столетий [1].

Топонимы могут не меняться в течение длительного времени. Их устойчивость обусловлена стабильностью самой среды обитания и длительностью проживания определенных групп населения на территории [3]. Однако бывают ситуации, когда топонимы подвергаются изменениям, вызванным изменениями социально-политических обстоятельств. Ярким примером тому служат многочисленные переименования советских времён, когда прежние названия были вытеснены новыми, отражающими новую эпоху и господствующую идеологию.

Изучению топонимов посвящены труды таких выдающихся ученых, как В.Н. Татищев, М.В. Ломоносов и др. Особое внимание в их трудах уделяется гидронимам (названиям водоемов), оронимам (названиям гор и холмов), дромонимам (названиям улиц и дорог).

Современная топонимическая наука продолжает развиваться, используя при этом новейшие технологии и расширяя круг исследований. Такие инструменты, как ГИС-технологии и компьютерные программы обработки больших объемов данных значительно повышают эффективность исследований и предоставляют дополнительные возможности для анализа пространственного распределения топонимов и выявления закономерностей их формирования. Некоторые исследователи подчеркивают важность лексико-семантического подхода к изучению топонимов, они выделяют особый механизм образования географических названий путем переноса наименования с одного географического объекта на другой. Например, название башкирского города Агидель берет свое начало от реки Агидель, находящейся в Республике Башкортостан. Аналогичным образом получили свои имена деревни Аккуль, Каракуль и Ташлыкуль от расположенных поблизости озёр [2].

Использование географических названий в заголовках газет всегда привлекало внимание читателей из соответствующих регионов, делая публикацию ближе и интересней для местного населения [5]. Русская топонимия – это не просто собрание названий географических объектов, а хранилище ценной информации о культурном и историческом наследии народов нашей страны [4].

Таким образом, изучение русской топонимии позволяет реконструировать историко-культурный контекст и выявить процессы этнокультурных взаимодействий. Современные научные подходы обработки больших данных углубляют понимание механизмов номинации

топонимов, подчёркивая их значимость для сохранения коллективной памяти и национального наследия.

Библиографический список

1. Галиахметова Г.М., Усманова А.Р., Бакиева Э.В. Особенности развития ландшафтно-рекреационных территорий в северных районах Республики Башкортостан // Астраханский вестник экологического образования. – 2024. – № 6(84). – С. 63-71.
2. Полякова Е.В. Лингвистический анализ природных топонимов юго-восточной части русской равнины (на основе данных дореволюционных газетных изданий, выпускаемых на территории современной Республики Башкортостан) // Вестник Башкирского университета. – 2022. – Т. 27, № 2. – С. 452-457.
3. Полякова Е.В. Топонимическая лексика в газетных текстах на рубеже XIX и XX веков // Теория Урало-Алтайского языкового сообщества и аспекты ее развития в современной Отечественной лингвистике. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2021. – С. 290-293.
4. Роль топонимических знаний в воспитании любви к природно-культурному наследию своего края (на примере Белорецкого района Республики Башкортостан) // ЦИТИСЭ. – 2021. – № 3(29). – С. 7-23.
5. Садыкова Н.А. Функционально-семантические и лексические особенности заголовков в газетном дискурсе на примере газет «Уфимские», «Оренбургские» и «Пермские губернские ведомости» во второй половине XIX – начале XX в. // Вестник Башкирского университета. – 2021. – Т. 26, № 2. – С. 496-501.

© Полякова Е.В., 2025

УДК 911.2:528.9

Д.Д. Рыбакова
магистрант 1 года обучения, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Э.В. Бакиева**
доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В данной статье рассмотрен краткий анализ использования земельных ресурсов Республики Башкортостан, установлены причины перехода земель из одной категории в другую, а также предложены методы решения улучшения функционирования данных земель.

Ключевые слова. Анализ, земельные ресурсы, назначение, динамика, земли населенных пунктов.

Анализ динамики использования земельных ресурсов в малых населенных пунктах Республики Башкортостан выявляет комплекс устойчивых тенденций, формирующихся под влиянием, демографических, экономических, и социальных факторов.

Малые населенные пункты, к которым относятся села, деревни и поселки, исторически составляют основу расселения в регионе, однако их

аграрно-ресурсная ориентация претерпевает значительные изменения. Выявляется ключевая закономерность последних десятилетий, связанный с процессом сокращения земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в активном обороте. Это связано с депопуляцией, оттоком молодежи в крупные городские агломерации – Уфу, Стерлитамак, Салават. Как следствие, значительные площади пашни, некогда используемые для выращивания зерновых и кормовых культур, выводятся из оборота и постепенно переводятся в категорию залежных земель, зарастающих кустарниками и мелколесьем. Этот процесс, с одной стороны, приводит к утрате продуктивного потенциала, а с другой – стихийно способствует восстановлению естественных экосистем.

Параллельно наблюдается трансформация структуры земель внутри самих населенных пунктов. Земли населенных пунктов, предназначенные для жилой и общественной застройки, демонстрируют неоднородную динамику.

В селах периферийной части региона происходит сокращение используемых земель, сопровождающееся увеличением доли ветхого и бесхозного жилого фонда, а также заброшенных участков. Такие территории характеризуются ростом долей земель, занятых пустырями и неиспользуемыми объектами, что создает специфические ландшафты заброшенных деревень. В то же время в поселках, расположенных в пригородных зонах крупных городов, наблюдается обратная тенденция. Здесь активизируется жилищное строительство, увеличивается площадь земель, предоставленных для индивидуального жилищного строительства, что за частую ведет к сокращению прилегающих земель сельхозназначения. Формируется своеобразный формат спальных сел, чье функционирование тесно связано с городской экономикой.

Распределение земель Республики Башкортостан на 1 января 2025г.		
категория земель	**S, га**	S земель в %
Земли сельскохозяйственного значения	7214	50,5
Земли населенных пунктов	720,4	5
Земли промышленности	133,9	0,9
Земли особо охраняемых территорий	413,6	2,9
Земли лесного фонда	5722,8	40,1
Земли водного фонда	80,2	0,6
Земли запаса	9,8	0,06
Всего	14294,7	100

Распределение земель Республики Башкортостан на 1 января 2024г.		
категория земель	**S, га**	S земель в %
Земли сельскохозяйственного значения	7253,2	50,7
Земли населенных пунктов	685	4,7
Земли промышленности	121,1	0,8
Земли особо охраняемых территорий	412,8	2,8
Земли лесного фонда	5722,7	40,03
Земли водного фонда	79,8	0,5
Земли запаса	20,1	0,14
Всего	14294,7	100

Рис. 1. Сравнительная таблица распределение земель Республики Башкортостан (по данным источника 5)

Значительное влияние на землепользование оказывает состояние социальной инфраструктуры. Закрытие школ, фельдшерско-акушерских пунктов, домов культуры приводит к тому, что земельные участки, на которых они располагались, часто теряют свое целевое назначение. В то же время в точках роста, каковыми являются немногочисленные отдельные села, развивающие народные промыслы и переработку местной продукции и туризм, наблюдается запрос на изменение вида разрешенного использования земель – под обустройство гостевых домов, мини гостиниц, цехов. Это указывает на то, что диверсификация сельской экономики напрямую отражается на структуре и динамики земельных ресурсов. Особое внимание заслуживает состояние земель лесного фонда, граничащих с населенными пунктами. Для многих районов Башкортостана характерна проблема несанкционированных рубок и захламления лесных территорий, что ухудшает экологическую обстановку и снижает рекреационный потенциал этих земель.

Таким образом, выявляется динамика использования земельных ресурсов в малых населенных пунктах Республики Башкортостан, которая носит резко контрастный характер. Она определяется противоречивыми процессами: с одной стороны, это деградация и вывод из оборота сельскохозяйственных земель на периферии, сопровождающиеся свертыванием социальных функций и упрощением структуры землепользования, а с другой стороны – интенсификация использования земель в зонах влияния городов и точках экономического роста. Управление этими процессами требует дифференцированного подхода, учитывающего специфику каждого муниципального образования. Необходимы меры, направленные не только на сохранение существующего аграрного потенциала, но и на стимулирование нового функционала сельских территорий – рекреационного, природоохранного, туристического, что позволит перераспределить земельные ресурсы и закрепить население на местах.

Библиографический список

1. Петрикова А.В. / Доклад о развитии сельских территорий в Российской Федерации. Москва: ВНИИЭСХ – 2022. 215 с.

2. Сафин М.Р., Васильева А.Н., Галиев Р.Р. / Анализ эффективности использования земельных ресурсов в Республике Башкортостан // Экономика и предпринимательство. 2021. № 5 (130). С.1254-1257.

3. Скуфинский О.А., Бутовецкий А.И., Громова Т.А. / Государственный (национальный) доклад о состоянии и использования земель2024.

4. Скуфинский О.А., Бутовецкий А.И., Громова Т.А. / Государственный (национальный) доклад о состоянии и использования земель, 2025.

5. Федеральная государственная служба регистрации, кадастра и картографии URL: https://rosreestr.gov.ru/?ysclid=mibmw3k4f2446582671 (дата обращения: 22.11.2025)

© Рыбакова Д.Д., 2025

УДК 502.4

Л.М. Ряжапова, Р.Э. Вахитова
студенты 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа.
Научный руководитель: **А.Ф. Нигматуллин**
к.г.н., доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ЗАПОВЕДНЫЙ ФОНД ТАНАЛЫКСКО-БОЛЬШЕИКСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Аннотация. В данной статье будет рассмотрена Таналыкско-Большеикское междуречье и ее обеспеченность особо охраняемыми природными территориями (ООПТ). Также будет дана рекомендация по ее расширению.

Ключевые слова. ООПТ, Обеспеченность, Таналыкско-Большеикское междуречье, Охраняемые территории, карта.

Данная территория расположена на юге Республики Башкортостан. Южная граница совпадает с государственной границей республики, западная и северная проходят по руслу реки Большой Ик, а восточная по р. Таналык. В административном отношении в данную территорию входят следующие муниципальные районы: Кугарчинский, Зилаирский, Зианчуринский, Баймакский и Хайбуллинский Республики Башкортостан.

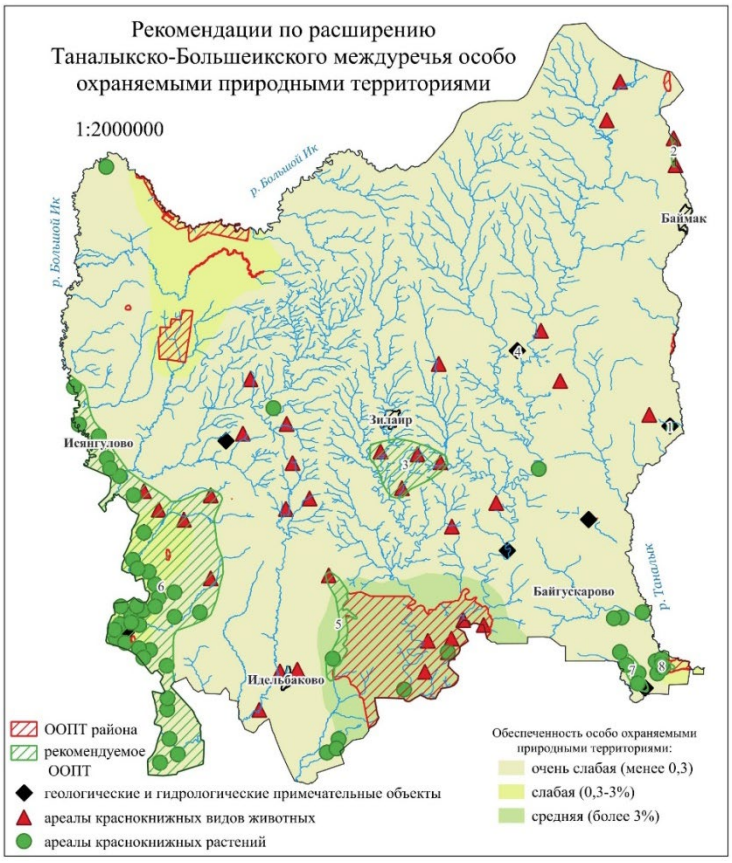


Рис. 1. «Рекомендации по расширению Таналыкско-Большеикского междуречья особо охраняемыми природными территориями» (Составлен автором)

При проведении работы были использованы следующие источники: кадастр ООПТ РБ, публичная карта, красные книги РБ, геологические памятники природы Республики Башкортостан (Э.З. Гареев). Анализ вышеуказанных источников показал, что в настоящее время на изучаемой территории заповедный фонд представлен особо охраняемыми природными территориями.

По категории охраняемых территорий разделяется на природные парки, государственные природные заказники и памятники природы, а по значению являются региональными.

Таблица 1

Категории охраняемых территорий

Категория	**Название**	**Профиль**	**Всего**
Природные парки	Мурадымовсксое ущелье	комплексный	1
Государственный природный заказник	Шайтантау	зоологический	2
	Икский	зоологический	
Памятник природы	Пойма р. Малая Сурень в устье р. Азакла	ботанический	10
	Резерват форели в р. Б. и М. Иняк	зоологический	
	Заросли пиона уклоняющегося на горе Дур-Дур	ботанический	
	Гора Канонникова	ботанический	
	Пойма р.Таналык	ботанический	
	Гора Маяктау	ботанический	
	Великовозрастная лиственница у д.Юлбарсово	ботанический	
	Гора Альян	комплексный	
	Популяция лука плевокорневищного у д.Богачево	ботанический	
	Озеро Талкас	гидрологический	

На междуречье представлен 1 природный парк «Мурадымовское ущелье» по профилю является комплексным, охраняются пещеры, виды растений, занесенные в Красную книгу.

Представлены 2 государственных природных заказников, по профилю зоологические: «Шайтантау» и «Икский» в них охраняются виды охотничье-промысловой фауны и редкие виды животных.

Наибольшее количество представляют собой памятники природы, их на территории насчитываются 10. По профилю наибольшее количество занимают ботанические, 1 зоологический, 1 комплексный и 1 гидрологический. Созданы памятники природы для сохранения отдельных видов растений, животных или гидрологических объектов.

Общая площадь междуречья составляет 12 697,419 км², из которых под охрану отведено лишь 592,358 км², что соответствует 4,7% от площади междуречья и 0,4% от всей площади республики. Таким образом, данный регион можно охарактеризовать как слабо обеспеченный особо охраняемыми природными территориями.

Таблица 2

Площадь и процентное соотношение ООПТ

Территория	Площадь в км^2 от площади междуречья	Процент от территории (в %)
Мурадымовскское ущелье	27,459	0,22
Шайтантау	485,599	3,82
Икский	12,809	0,10
Резерват форели в р. Б. и М. Иняк	3,274	0,03
Пойма р. Малая Сурень в устье р. Азакла	48,243	0,38
Заросли пиона уклоняющегося на горе Дур-Дур	0,001	0,00
Гора Канонникова	1,243	0,01
Пойма р.Таналык	7,492	0,06
Гора Маяктау	0,698	0,01
Великовозрастная лиственница у д.Юлбарсово	0,001	0,00
Гора Альян	0,837	0,01
Популяция лука плевокорневищного у д.Богачево	1,202	0,01
Озеро Талкас	3,5	0,03

Из таблицы видно, что наибольшую площадь занимает государственный природный заказник «Шайтантау» (485,6 км^2), что составляет почти 82% всей площади охраняемых территорий междуречья. Остальные ООПТ занимают достаточно малую территорию (менее 1% от территории).

Особо охраняемые природные территории распределены крайне неравномерно. Западные, северо-восточные, восточные районы практически не охвачены охраняемыми территориями. Это требует дальнейшего расширение ООПТ на междуречье.

На территории находятся 19 видов и 22 вида краснокнижных животных и растений, а также 8 примечательных геологических и гидрологических объектов.

Проанализировав ареалы распространения данных видов предлагаются следующие ООПТ.

Таблица 3

Планируемые ООПТ

№ п/п	Название	Категория	Значение	Профиль	Местоположение
1	Островодужные вулканиты долины реки Таналык у х. Хворостянское	Памятник природы	Региональный	Геологический	Хайбуллинский р-н
2	Популяция Травяной Лягушки на р. Таналык	Памятник природы	Региональный	Зоологический	Баймакский р-н
3	Зилаирское плато	Памятник природы	Региональный	Зоологический	Зилаирский р-н
4	Новотроицкое месторождение жильного кварца	Памятник природы	Региональный	Геологический	Зилаирский р-н
5	г. Шайтантау	Государственный природный заказник	Региональный	Зоологический	Хайбуллинский р-н
6	Большеикский флористический	Государственный природный	Региональный	Ботанический	Зианчуринский р-н,

	резерват	заказник			Кугарчинский р-н
7	Пойма р. Туратка	Памятник природы	Региональный	Ботанический	Хайбуллинский р-н
8	Пойма р.Таналык	Памятник природы	Региональный	Ботанический	Хайбуллинский р-н

1. На данной территории находится ценный памятник природы геологический разрез с лавовыми потоками, что свидетельствует об развитой вулканогенной деятельности на Южном Урале.

2. Находится 4 категория краснокнижного животного, который малоизученный вид на периферии ареала, встречался в БГПЗ, ЮУГПЗ.

3. Зилаирское плато: Находятся 4 вида животных, занесенных в красную книгу, 3 категории: Мнемозина, или Черный Аполлон, Европейская Чернозобая Гагара, Краснозобая Казарка, Орлан-Белохвост

4. Новотроицкое месторождение жильного кварца. Находится редкий и высокочистый вид кварца.

5. Предлагается увеличение территории ООПТ г. Шайтантау, так как там находится вид, сокращающийся в численности Лядвенец Просмотренный и Обыкновенная Летяга - редкий вид, о котором нет достаточных сведений о его состоянии в природе

6. Большеикский флористический резерват. Предлагается создать геоботанический заказник, так как находятся множество краснокнижных растений 1 и 2 категории.

7. Пойма р. Туратка. Находятся виды краснокнижных растений 1 и 2 категории.

8. Предлагается увеличить ООПТ Поймы р.Таналык, так как находятся два вида краснокнижных растений 1 категории, находящиеся под угрозой исчезновения: Триния Щетинисто-Волосистая и Франкения Жестковолосая.

После увеличения охраняемой территории, общий процент будет составлять 19,4%, увеличилась на 14,7%, а по территории РБ 5,5%, увеличение на 0,8%.

Библиографический список

1. Кадастровые сведения об особо охраняемых природных территориях регионального и местного значения Республики Башкортостан по состоянию на 01.01.2025 [Сайт]. URL: https://ecology.bashkortostan.ru/documents/active/604582/

2. Карта ООПТ РБ [Сайт]. URL: https://dooptrb.ru/karta-oopt-rb1.php

3. Красная книга РБ 1 том URL: file:///C:/Users/lryaz/Downloads/красная%20книга_принт%20(1).pdf

4. Красная книга РБ 2 том URL: https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FTcXXoe0pP0Nusn0540%2B%2Fj3g7Z02Xo6%2F4TTuWZoFJWyg%3D&name=Красная%20книга%20РБ_Том%20Животные.pdf&nosw=1

5. Гареев Э.З. Геологические памятники природы Республики Башкортостан, 2004, 278-288 с.

© Ряжапова Л.М., Вахитова Р.Э., 2025

УДК 338

Л.М. Ряжапова, Т.А. Муратов
студенты 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.Р. Усманова**
кандидат географических наук, доцент,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УЧАЛИНСКОМ РАЙОНЕ

Аннотация. Учалинский район является промышленным центром Республики Башкортостан и России. Становлению его как промышленного узла способствовало его физико-географическое положение, наличие сырьевой базы. В данной статье Учалинский район будет рассмотрен в основном с геологической точки зрения, а также с водной, ландшафтной сферой.

Ключевые слова. Учалинский район, промышленность, металлургия, геология, водные ресурсы, рельеф.

Учалинский район находится на востоке Республики Башкортостан и занимает достаточно выгодное географическое положение. Граничит на севере и востоке с Челябинской областью, на юге с Абзелиловским, а на западе с Белорецким районами. Находится район на границе Европы и Азии. Территория вытянулась полосой вдоль восточного склона хребта Уралтау и смежных частей грядово-мелкосопочной Зауральской равнины.

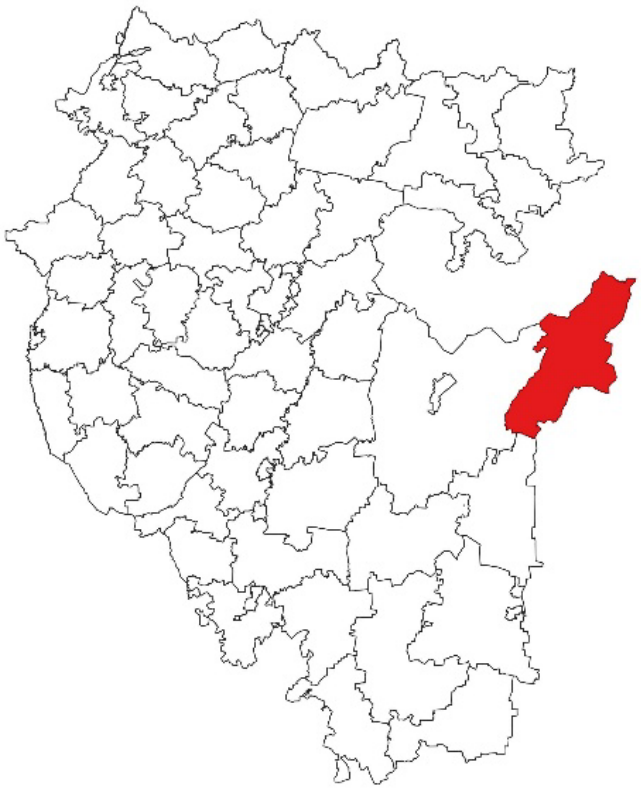


Рис. 1. «Учалинский район на карте Республики Башкортостан» (составлен автором)

Один из главных факторов создания промышленного центра в Учалинском районе – это его геологическое строение. Район расположен в пределах Уральской складчатой горной страны, а именно в зоне Уралтауского антиклинория и Магнитогорского прогиба.

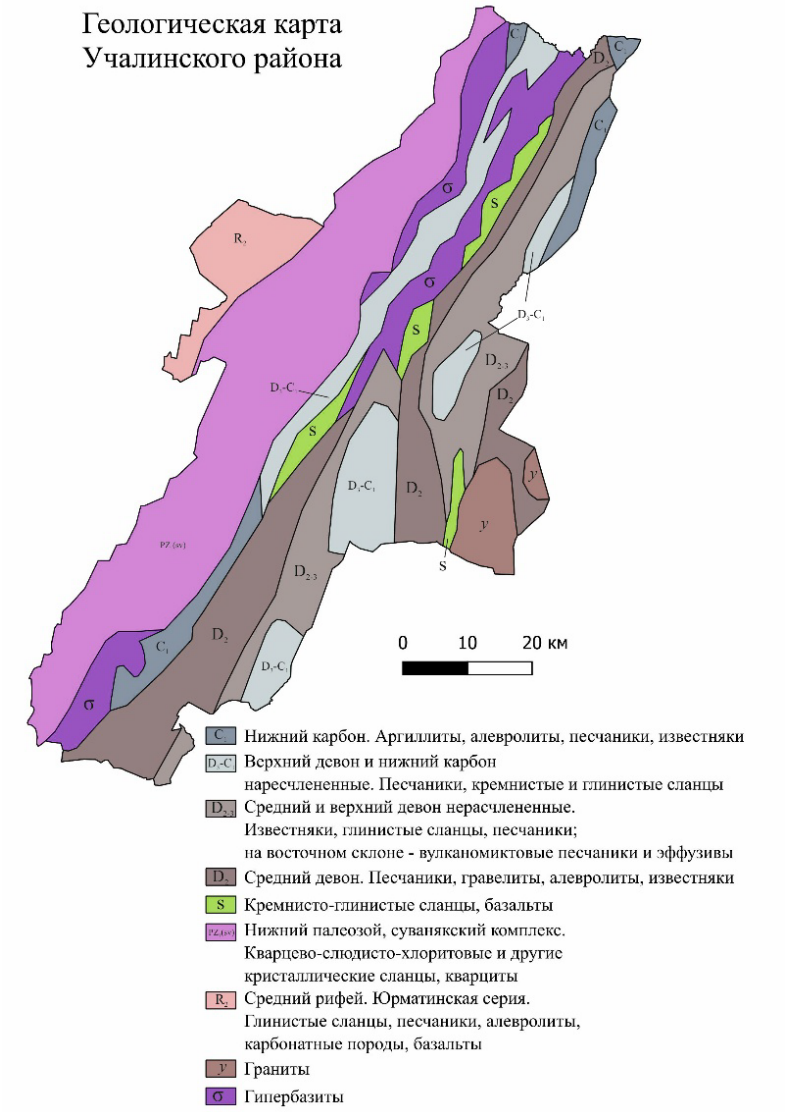


Рис. 2. «Геологическая карта Учалинского района» (составлен автором по данным Атлас…, 2005)

Район обладает значительными запасами полезных ископаемых, такими как: медно-колчеданные руды, рудное золото, россыпного золота, хромита, талька, облицовочного камня, строительного камня, поделочного камня, серпентинита, известняка, кирпичных глин, песчано-гравийной смеси, агрономических руд, также залежи яшмы, гранита и мрамора.

Горное дело в Башкортостане зародилось еще 17-18 вв., когда в России началось освоение минеральных богатств Урала и Сибири и строительство в этих регионах металлургических заводов. Уроженец Башкортостана, выдающийся ученый-геолог, академик А.Н. Заварицкий участвовал в поисково-разведочных работах на Магнитогорском и Бакальском железорудных месторождений. В 1939 г. в Учалинском районе

было открыто медноцинковоколчеданное месторождение (Хамитов Р.А., 2007. с. 4-5).

В 1954 г. был основан Учалинский горно-обогатительный комбинат (УГОК), который в настоящее время является одним и крупнейших предприятий в России по добыче медноколчеданных руд, производству цинкового, медного и пиритного концентратов.

Таким образом, геологическое строение определило горнодобывающую и металлургическую специализацию района как основу его промышленности.

По форме рельефа район в основном делится на водораздельный хребет Уралтау, низкогорья восточного склона Урала, предгорья восточного склона Урала. По генетическому типу рельефа денудационный структурно-литоморфный, высоты в пределах от 350 до 400 м.

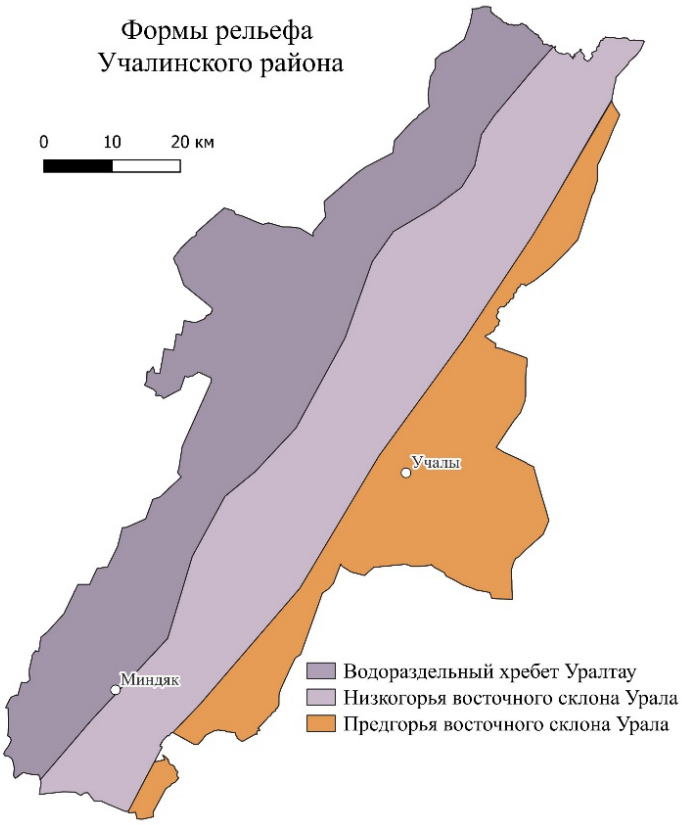


Рис. 3. «Рельеф Учалинского района» (составлен автором по данным Атлас…, 2005)

Из-за небольшой мощности осадочного чехла многие месторождения полезных ископаемых залегают близко к поверхности, что облегчило добычу. Однако, сложный рельеф затрудняет строительство дорог, трубопроводов и ведение сельского хозяйства, что делает район промышленным центром, а не аграрным.

Наличие водных ресурсов обязательно для развития промышленности. Район относится к двум бассейнам реки Урала и Оби. Из крупных рек это Урал, который берет начало в Учалинском районе,

Миасс. Находятся следующие озера: Калкан, Ургун, Большие Учалы, Карагайлы, Улункуль.

Таким образом, природные ресурсы играют важную роль в развитии региона. Так, физико-географическое положение Учалинского района на стыке Уральских гор и Зауралья, геологическое и тектоническое строение предопределило его промышленную специализацию. Залежи многих полезных ископаемых в сочетание с рельефом, наличием водных ресурсов обеспечили создание на территории мощного металлургического центра Республики Башкортостан и России.

Библиографический список

1. Атлас Республики Башкортостан. Уфа, 2005. 419 с.
2. История металлургии Урала в России [Сайт]. URL: https://metatorg.ru/category/news/istoriya-metallurgii-urala/ (дата обращения: 15.11.2025).
3. О районе / Муниципальный район Учалинский район Республики Башкортостан. [Сайт]. URL: https://uchaly.bashkortostan.ru/district/ (дата обращения: 23.11.2025)
4. Хамитов Р.А. Геология и горное дело Башкортостана: история и современность // Недропользование XXI век. 2007, №5. С.4-15.

© Ряжапова Л.М., Муратов Т.А., 2025

УДК 908

[1]А.Р. Усманова, [2]А.З. Мирасов, [3]Р.Э. Вахитова
[1]доцент, канд. геогр. наук, [2, 3]студент 4 курса,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ТОПОНИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТАРОМУНАСИПОВСКОГО СЕЛЬСОВЕТА БУРЗЯНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В статье проводится комплексное исследование топонимических данных Старомунасиповского сельсовета Бурзянского района республики Башкортостан. Рассматриваются местные географические названия, которые отражают этническое разнообразие территории. Работа основана на картографическом методе исследования.

Ключевые слова. Топонимическая оценка, Бурзянский район, этнические особенности, происхождение названий, картографический метод.

Бурзянский район расположен в центральной части Южного Урала. Характеризуется однородным национальным составом (башкиры-97%). На этой территории проживают потомки трех башкирских родов – карагай-кыпчак, бурзян и тамьян. Время основания поселений относится к концу XVIII - середине XIX вв. (Псянчин А.В., 2017).

Топонимы являются частью истории народа, проживающего на данной территории (Михайлова В.В., 2024). Особенностью является тесная связь топонимов с географическими особенностями местностями. Названия географических объектов различаются в лексико-семантическом отношении (Полякова Е.В, 2021).

На территории широко распространены гидронимы, так как район является горным и обладает большим количеством небольших рек. Источником гидрографических названий служит особенности географического объекта (Сагитов Я.С., 2015). Например, если река протекает там, где обычно можно заметить следы медведей, то географические объекты (Ойеудэ), в большинстве своем, так и были названы.

Населенные пункты сельсовета, ойконимы, представлены только антропонимами. Антропоним в названии населенного пункта часто указывает на имя основателя поселения или главы сильнейшей семьи. (Словарь) Деревня Набиево, в котором основателем и первопоселенцем был Мәрәсов Набиулла. В 1850 году деревня состояла из 10 человек: Набиулла, его дети – Хисматулла, Асатулла, Зиннатулла, Галиулла и его братья (Асфандияров, 2009). Кроме того, часто у ойконимов есть местные названия, которые вышли из так называемых ара – семейных родовых подразделений. Например, в деревне Набиево – куян, Мунасипово - hарт и др. Важную роль в топонимике местного значения играют микротопонимы, характеризующие местные ландшафтные особенности – урочища, сенокосы и др.

Оронимы исследуемой территории связаны с особенностями формы объекта и их связью с деятельностью человека. Так, название Ослотау дословно переводится с башкирского, как острая гора, что связано с пирамидальной формой вершины.

В таблице 1 представлены примеры гидронимов и антропонимов Старомунасиповского сельсовета Бурзянского района.

Таблица 1

Топонимика географических объектов сельсовета*(составлена авторами)*

Реки		Деревни	
Белая	Ағиҙел (от сл. «Аҡ» и «Иҙель» в переводе – Белая река)	Набиево	Набий (в честь основателя – Набиуллы Мәрәсова)
Ойеудэ	Айыуҙы (от сл. «Айыу» – Медведь)	Старомунасипово	Иҫке Монасип (в честь Мунасипа Юлдашбаева)
Балятар	Бәләтар (от сл. Бәлә- бедовый)	Новомунасипово	Яңы Монасип (в честь Мунасипа Юлдашбаева)

На основе анализа топонимов изучаемой территории была составлена топонимическая карта, которая представляет собой комплексную картосхему, отражающую происхождение топонимов Старомунасиповского сельсовета, время основания поселений и местонахождение основных кладбищ и урочищ (рис. 1).

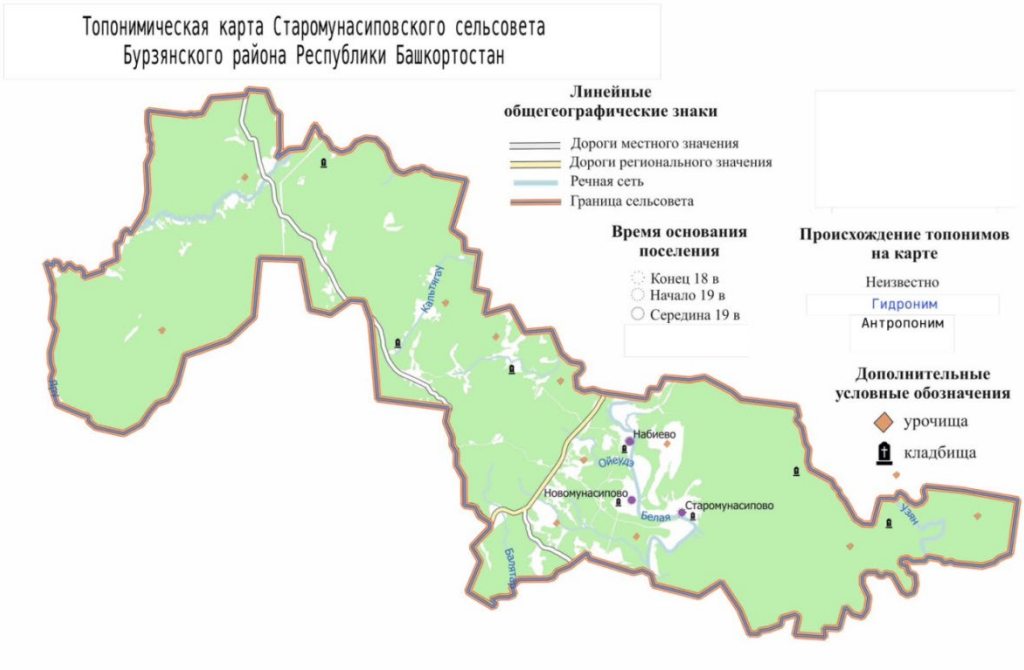


Рис. 1. Топонимическая карта Старомунасиповского сельсовета Бурзянского района РБ (составлена авторами).

Таким образом, топонимический анализ территории показал преобладание в составе топонимов территории антропонимов, связанных с основателями поселений и наличие большого числа гидронимов, обусловленных обводненностью территории. Кроме того, большое значение для исследований на уровне сельсоветов районов играет изучение местных микротопонимов, являющихся частью истории этой территории и этносов, проживающих на ней.

Библиографический список

1. Асфандияров А.З. История сел и деревень Башкортостана и сопредельных территорий. Уфа: Китап, 2009. 744 с.

2. Михайлова В.В. Лингвистическая география: к вопросу о наименованиях географических объектов // Актуальные проблемы геодезии, картографии, геоинформатики и кадастра: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. Уфа: Уфимский университет науки и технологий, 2024. С. 50-53.

3. Полякова Е.В. Топонимическая лексика в газетных текстах на рубеже XIX и XX веков / Е.В. Полякова // Теория урало-Алтайского языкового сообщества и аспекты ее развития в современной Отечественной: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Уфа: Башкирский государственный университет, 2021. С. 290-293.

4. Псянчин А.В., Усманова А.Р., Хизбуллина Р.З. Географические исследования Республики Башкортостан. Уфа, 2017.

5. Сагитов Я.С. Роль населенных пунктов в масштабе Бурзянского района республики Башкортостан / Межвузовская научно-практическая конференция «Науки О Земле: современное состояние, проблемы и перспективы развития», Уфа, 27 марта – 03 апреля 2015 года.

© Усманова А.Р., Мирасов А.З., Вахитова Р.Э., 2025

УДК 630

[1]Э.И. Фазлиева, [2]Д.Н. Вовкулина
[1]магистрант 3 года обучения, [2]магистрант 2 года обучения
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.Ф. Нигматуллин**
к.г.н., доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СООТВЕТСТВИИ С ПРОЕКТОМ ОСВОЕНИЯ ЛЕСОВ

Аннотация. В статье рассматриваются правовые основы использования лесов для рекреационной деятельности на примере лесных участков Белорецкого района Республики Башкортостан. Анализируется роль проекта освоения лесов как ключевого нормативного документа, определяющего допустимые виды рекреационной деятельности, требования к охране лесов и ограничения, обусловленные природоохранным законодательством. Особое внимание уделено использованию тематической лесной карты, обеспечивающей пространственную привязку правовых норм и экологических факторов. Показано, что сочетание правовой документации, проектных материалов и картографических данных позволяет обеспечивать безопасное развитие рекреации, минимизируя экологические риски и предотвращая нарушения лесного законодательства.

Ключевые слова. Использование лесов; рекреация; проект освоения лесов; правовые нормы; лесной фонд; тематическая лесная карта; Белорецкий район.

Использование лесов для рекреационной деятельности на территории Российской Федерации представляет собой один из важнейших видов природопользования, ориентированный на социальные потребности населения и одновременно ограниченный необходимостью сохранения лесного комплекса. В Республике Башкортостан, и особенно в Белорецком районе, леса обладают высоким природно-ландшафтным потенциалом, благодаря сочетанию горного рельефа, разнообразия лесотипов, водных объектов и благоприятного микроклимата (Лесной…, 2025). В этих условиях рекреация становится привлекательным направлением для использования территории, однако ее организация требует строгого соблюдения правовых норм и соответствия проекту освоения лесов для проектируемого участка.

Правовое регулирование рекреационной деятельности основано на положениях Лесного кодекса Российской Федерации, федеральных нормативных актов и региональных документов, определяющих режимы использования лесного фонда (Лесной…, 2025). Лесной кодекс закрепляет рекреацию как самостоятельный вид использования лесов, разрешенный при условии соблюдения установленных режимов и ограничений. Важным является то, что любая деятельность, связанная с организацией мест отдыха, туристических маршрутов, экологических троп или временных сооружений, должна соответствовать утвержденному проекту освоения

лесов. Этот документ является основным источником требований, регламентирующих допустимую рекреационную нагрузку, функциональное зонирование лесного участка, меры по охране лесов и перечень согласованных видов деятельности.

Проект освоения лесов формирует правовую основу для любого хозяйственного или рекреационного вмешательства и отражает экологические, ресурсные и пространственные характеристики территории (Приказ…, 2025). В нем указываются категории защитности лесов, что особенно важно для Белорецкого района, где значительная их часть относится к защитным участкам – водоохранным, горным и почвозащитным. Для таких лесов предусмотрены дополнительные ограничения, включая запрет на размещение стационарных объектов, массовых туристических стоянок, автомобильных парковок и иных форм инфраструктуры, способных вызвать деградацию и уплотнение почвы, а также нарушение жизнедеятельности древостоев. Если рекреационная деятельность не отражена в проекте освоения лесов, ее реализация считается нарушением законодательства и может повлечь административную ответственность.

Важную роль в обосновании правомерности рекреационной деятельности играет использование тематических лесных карт. Они позволяют визуализировать структуру лесного фонда, границы кварталов, категории защитности, лесотипы, водоохранные зоны, крутизну склонов и другие элементы, влияющие на допустимость тех или иных видов деятельности. На карту также могут быть нанесены потенциальные маршруты, существующие тропы, лесные дороги, места размещения рекреационных объектов. Это обеспечивает возможность сравнения планируемых мероприятий с установленными правовыми ограничениями.

Тематическая лесная карта является незаменимым инструментом в правовой деятельности, так как обеспечивает полноту и точность анализа и снижает вероятность нарушения природоохранных зон, в которых действуют строгие запреты на строительство, проведение массовых мероприятий и иные формы антропогенного воздействия. Примером может послужить тематическая лесная карта «Характеристика территории лесного участка (земельного участка из земель сельскохозяйственного назначения) по классам пожарной опасности», подготовленная для проекта освоения лесов на проектируемый участок в Белорецком районе Республики Башкортостан (Рис. 1).



Рис. 1. Тематическая лесная карта для проекта освоения лесов (составлена авторами)

Таким образом, нормативно-правовые акты играют ключевую роль в использовании лесов под рекреационную деятельность. Проекты освоения лесов выступают основным инструментом регулирования, тогда как тематические лесные карты позволяют обеспечить пространственную точность и экологическую обоснованность проектируемых решений. На примере Белорецкого района видно, что сочетание правовых норм и картографических материалов формирует надежную основу для безопасной и законной рекреационной деятельности на территории лесного фонда.

Библиографический список

1. Лесной план Республики Башкортостан 2019-2028 [Сайт]. URL: https://forest.bashkortostan.ru/documents/active/219577/ (дата обращения: 19.11.2025).

2. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025) [Сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/ (дата обращения: 19.11.2025).

3. Приказ Рослесхоза от 29.02.2012 № 69 «Об утверждении состава проекта освоения лесов и порядка его разработки» [Сайт]. URL: https://docs.cntd.ru/document/902335773 (дата обращения: 19.11.2025).

© Фазлиева Э.И., Вовкулина Д.Н., 2025

УДК 528

Э.Р. Арсланбекова
студент 2 курса,
Уфимский лесотехнический техникум, г. Уфа
Научный руководитель: **Э.Н. Субхангулова**
преподаватель, Уфимский лесотехнический техникум, г. Уфа

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПУНКТЫ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН СТРУКТУРА И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Аннотация. Статья посвящена геодезической сети Республики Башкортостан, которая служит основой современного картографирования, навигации и решения инженерно-технических задач в различных отраслях экономики. В материале раскрывается структура сети, включающей фундаментальную астрономо-геодезическую сеть, высокоточные геодезические станции, основную и нивелирную сети, гравиметрические пункты и площадки спутниковой системы позиционирования; приводятся актуальные данные Росреестра о количестве объектов.

Ключевые слова. Геодезические пункты, геодезическая сеть, Башкортостан, охрана геодезических пунктов, Росреестр, координатные данные, спутниковое позиционирование.

На всей территории Башкортостана расположены геодезические пункты, образующие основу современного картографирования и навигации, а также служащие фундаментом для решения инженерных задач в различных сферах экономики. Эти незаметные, но крайне важные сооружения выступают носителями унифицированных систем координат и высот, обеспечивая точность и единство пространственных данных.В данной статье мы разберём внешний облик этих объектов, их предназначение и состояние на сегодняшний день.

Созданная в 1960-х годах, государственная геодезическая сеть региона позволяет вести детальное картографирование и поддерживать множество прикладных задач, связанных с промышленностью, строительством, транспортной логистикой и сельским хозяйством. Наряду с основной сетью функционируют отвечающие специфическим нуждам нивелирные и специальные геодезические системы, каждый пункт которых представляет собой инженерное сооружение, закрепляющее конкретную точку на поверхности, заключающуюся как в плановых координатах, так и в высотных показателях.

По данным Росреестра, на территории республики расположено: один пункт фундаментальной астрономо-геодезической сети (подробно изображён на рисунке 1), шесть высокоточных геодезических станций, 2830 пунктов основной геодезической сети (рисунок 2), 1288 пунктов нивелирной сети, три гравиметрических пункта и 40 площадок

спутниковой системы позиционирования. Все эти объекты находятся в федеральной собственности, под охраной государства.



Рис. 1. Фундаментальная астрономо-геодезическая сеть



Рис. 2. Государственная геодезическая сеть

Из общего числа пунктов 350 считаются труднодоступными, так как расположены в районе гор и лесов. Регулярные проверки, осуществляемые Росреестром, выявляют значительные угрозы сохранности геодезических пунктов.

Утрата наружных знаков: на сегодняшний день 1650 пунктов ГГС лишены наружных опознавательных знаков. Металлические пирамиды высотой около 5 метров часто становятся целью охотников на металлолом. Более 93% пирамид, указывающих местоположение на местности, были срезаны.

Повреждение центров пунктов: центры геодезических точек нередко уничтожаются в ходе сельскохозяйственных работ и строительных работ.

Обследование пунктов в горных и лесных районах осложнено удалённостью от населённых пунктов, отсутствием проходимых дорог и возможностью столкнуться с дикими животными. Например, в 2025 году во время осмотра пункта "Харьковка" в Архангельском районе специалисты преодолели более 7 километров по гористо-лесистой местности, обнаружив следы диких животных.

Результаты мониторинга: на 1 октября 2025 года ведомством было обследовано 75 из 118 запланированных на текущий год геодезических пунктов. По итогам проверок 11 наружных знаков и 73 центра находятся в удовлетворительном состоянии.

Геодезические пункты находятся под охраной согласно российскому законодательству. Согласно статье 42 Земельного кодекса РФ, владельцы земельных участков обязаны сохранять геодезические пункты.

С 1 января 2017 года действуют правила определения охранных зон пунктов государственной геодезической сети. В Республике Башкортостан эта норма полностью соблюдается – все пункты имеют установленные охранные зоны.

Охранная зона пункта ГГС представляет собой квадрат со стороной 4 метра, ориентированный по сторонам света и с централизованной точкой – центром пункта. В пределах этой зоны запрещаются: – любые действия, которые могут повредить или уничтожить наружные знаки; – действия, нарушающие неизменность положения центров пунктов; – проведение работ или размещение объектов, мешающих доступу к пунктам.

Владельцам земельных участков, на которых расположены пункты геодезической сети, направляются предостережения о недопустимости нарушений требований закона и муниципальных актов при выявлении соответствующих нарушений.

За уничтожение, повреждение или снос пунктов геодезических сетей предусмотрена административная ответственность в виде штрафа для граждан в размере от 5 тыс. до 10 тыс. рублей, для должностных лиц – от 10 тыс. до 50 тыс. рублей, а для юридических лиц – от 50 тыс. до 200 тыс. рублей.

Проверить наличие пункта ГГС на земельном участке его владелец или арендатор может с помощью выписки из Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) или воспользовавшись электронным сервисом «Публичная кадастровая карта».

Восстановление утраченных пунктов. В случаях демонтажа или повреждения центров геодезических пунктов требуется их полное восстановление. Виновным в уничтожении пунктов ГГС лицам выдаются предписания о необходимости восстановления геодезических пунктов. При этом работы по перезакладке пунктов ГГС проводятся организациями, имеющими лицензию на выполнение геодезических и картографических работ государсвтеной значимости.

Современные методы обследования и использования. Применение высокотехнологичного спутникового оборудования позволяет в наше время выявлять геодезические пункты без внешних опознавательных конструкций. Ведомством в 2017 году было подтверждено местонахождение 11 геодезических пунктов, найденных на глубине около метра от поверхности, которые не были повреждены и позволяли осуществлять измерения с требуемой точностью.

ФГБУ "Центр геодезии, картографии и ИПД" провел работы по вычислению координат всех пунктов ГГС из ГСК-2011 в местные системы координат, принятые для ведения ЕГРН. Это обусловлено перепроверкой взаимного положения пунктов ГГС в результате уравнивания в ГСК-2011, что минимизировало локальные деформации МСК субъектов.

Пункты геодезической сети Башкортостана, несмотря на почтенный возраст создания (60-е годы XX века) и многочисленные проверки, связанные с их сохранностью, продолжают выполнять свою стратегически важную функцию. Благодаря работе Управления Росреестра по Республике Башкортостан по обследованию, мониторингу и защите этих объектов, а также применению современных технологий их обнаружения и использования, геодезическая основа республики сохраняет свою функциональность.

Основная проблема обеспечения охраны пунктов заключается в неосведомленности землепользователей и землевладельцев о наличии геодезических пунктов на их земельных участках и связанных с ними ограничениях. Внедрение охранных зон и информирование собственников через ЕГРН постепенно меняет эту ситуацию. Необходимость замены или восстановления конкретных геодезических пунктов определяется в ходе регулярных обследований и зависит от их физического состояния и сохранности координатных характеристик. Приоритетом на сегодняшний день является не массовая замена, а сохранение и защита существующих пунктов ГГС особенно в труднодоступных районах, где работы сопряжены с наибольшими трудностями и требуют от специалистов не только профессионализма, но и физической выносливости.

Библиографический список

1. В Башкирии геодезисты прошли по следам медведей [Сайт] URL: https://bashkortostan102.ru/ekonomika/66886--.html (дата обращения 23.11.2025)

2. Интерактивные карты со сведениями о пунктах ГГС [Сайт] URL: https://kemkad.ru/index.php?id=news&post=interaktivnye-karty-so-svedeniyami-o-punktah-ggs-obnovleny-fgbu-lcentr-geodezii-kartografii-i-ipdr (дата обращения 23.11.2025)

3. Росреестр Башкортостана в 2024 году [Сайт] URL: https://vk.com/wall-219266381_10085 (дата обращения 23.11.2025)

4. Организация мероприятий по обеспечению охраны пунктов ГГС [Сайт] URL:https://geocartography.ru/vestnik/regiony/organizaciya-meropriyatiy-po-obespecheniyu-ohrany-punktov-ggs-na-territorii (дата обращения 23.11.2025)

©Арсланбекова Э.Р., 2025

УДК 528

Е.А. Архипова
студент 4 курса,
Вологодский государственный университет, г. Вологда,
Научный руководитель: **Д.А. Заварин**
Доцент, Вологодский государственный университет, г. Вологда

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. В статье рассматриваются основные аспекты геодезии и картографии как фундаментальных дисциплин, обеспечивающих основу для кадастровых работ. Геодезия, занимающаяся измерением и представлением пространственных данных о Земле, и картография, создающая визуальное отображение этих данных, играют ключевую роль в управлении земельными ресурсами. Особое внимание уделяется задачам кадастровой деятельности, а также важности межевого плана и публичной кадастровой карты. В статье упоминается и о потенциальных проблемах, возникающих в данной сфере.

Ключевые слова. геодезия, картография, кадастровая деятельность, межевой план, схема.

В современном мире, где точное знание о пространственном местоположении объектов имеет важное значение, геодезия и картография выступают как две фундаментальные дисциплины, неразрывно связанные между собой и являющиеся основой множества практических задач, в частности, для кадастровых работ.

Геодезия – это наука, занимающаяся измерением и представлением пространственных данных о Земле и ее поверхности. Она позволяет точно определить размеры, формы и положение объектов на земной поверхности, что крайне важно для различных сфер деятельности, включая строительство, землеведение и кадастровый учет. Геодезические измерения служат основой для создания карт, которые необходимы для понимания и анализа территории (Заварин Д.А. и др., 2024).

Картография, в свою очередь, представляет собой метод создания карт, служащих визуальным отображением пространственных данных, полученных в процессе измерения объектов. Она не только облегчает восприятие сложной информации, но и помогает в планировании и управлении природными ресурсами. Картография необходима для того, чтобы представить измеренные данные в удобной и доступной форме, что особенно важно в кадастровой деятельности, где точность и ясность информации играют ключевую роль.

Геодезия и картография являются взаимодополняющими системами, которые обеспечивают основу кадастровых работ. Кадастровая деятельность включает в себя комплекс мероприятий, направленных на измерение объектов недвижимости и их постановку на кадастровый учет.

Однако, несмотря на всю свою фундаментальность, эта система не лишена потенциальных проблем. Главная из них кроется в актуальности и безупречной точности пространственных данных. Различные факторы такие как погрешности измерений, ограничение используемого оборудования и человеческий фактор, могут привести к возникновению расхождений между фактическим положением объектов на местности и их отображением в документах.

Такие неточности и устаревшие данные могут стать причиной серьезных затруднений в процессе кадастровых работ. Например, продлить споры о границах земельных участков между соседями, усложнить процесс регистрации прав, а в некоторых случаях даже привести к длительным судебным разбирательствам. Это подчеркивает острую необходимость в постоянном обновлении данных, строгом контроле качества, использовании современных геоинформационных технологий и высокой квалификации специалистов для минимизации ошибок и обеспечения юридической чистоты сведений.

Таким образом кадастровые работы – это комплекс мероприятий, главной целью которых является измерение объектов недвижимости и их последующая постановка на кадастровый учет. Это важнейший процесс для формирования единой государственной базы данных об объектах недвижимости, их правовом статусе и характеристиках. Результатом данных работ является межевой план, технический план или акт обследования, в зависимости от конкретной ситуации (Архипова Е.А., 2025).

Межевой план является основным документом в кадастровой деятельности и состоит из текстовой и графической частей. Первая часть содержит всю необходимую информацию о земельном участке, то есть сведения о правообладателях, описание границ и их поворотных точек, информацию о геодезических измерениях и использованных методах. Вторая часть воспроизводит сведения исходного графического плана и всех внесенных изменений соответствующей территории. Все это отображается на схеме и чертеже расположения земельного участка. Эта часть является визуальным представлением данных, где можно увидеть местоположение участка относительно соседних объектов и элементов инфраструктуры. Следует отметить, что схема в графической части имеет картографическую основу, взятую из такой геоинформационной технологии, как публичная кадастровая карта (рис. 1).

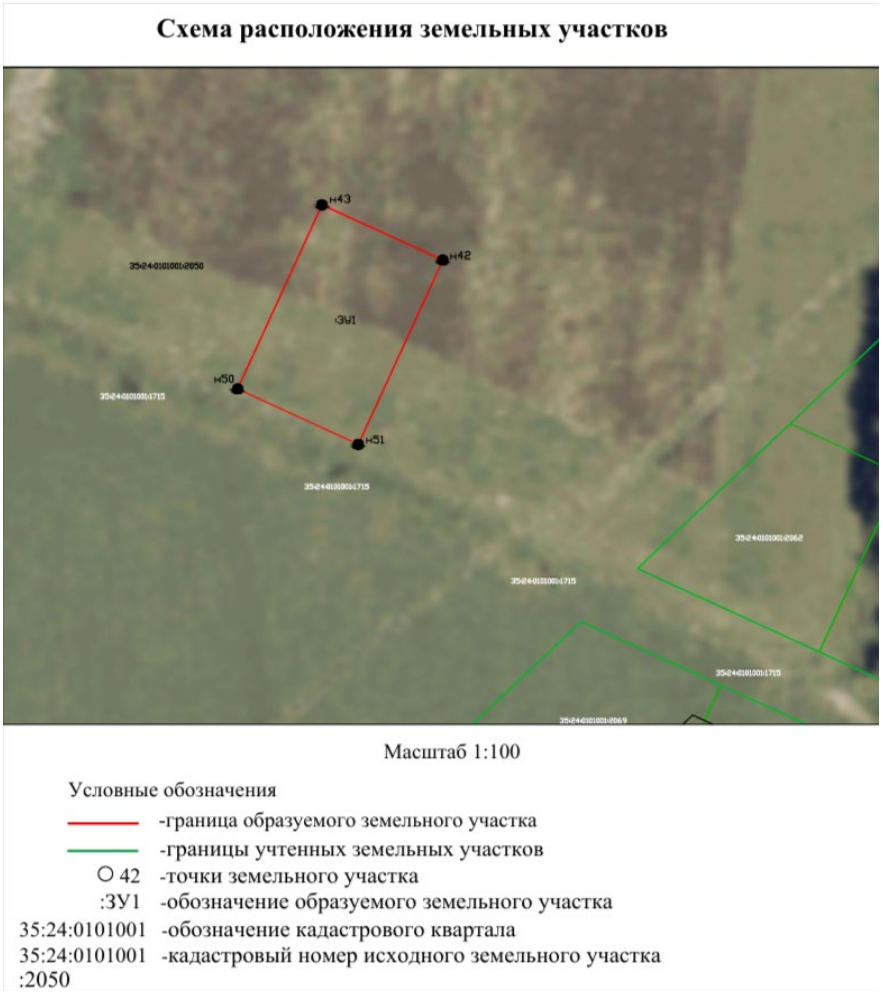


Рис. 1. Схема расположения образуемого земельного участка из межевого плана

Публичная кадастровая карта – это цифровая интерактивная карта, доступная онлайн, которая содержит актуальные сведения об объектах недвижимости. Например, информацию о всех зарегистрированных земельных участках, их границах, площадях, кадастровой стоимости, виде объекта недвижимости, кадастровом квартале и номере, а также информацию о форме собственности земельного участка и зонах с особыми условиями использования территорий. Этот картографический материал, основанный на геодезических измерениях, позволяет визуально оценить расположение и характеристики любого учтенного земельного участка (Рассохина Д.И. и др., 2024).

В заключение хочется отметить, что геодезия и картография служат основой для кадастровых работ и являются важными составляющими кадастровой деятельности в целом. Эти дисциплины позволяют не только точно измерять и отображать пространственные данные, но и обеспечивают правовую и экономическую основу для эффективного управления земельными ресурсами. Тем не менее, существующие проблемы, такие как неточность данных и недостаток актуальной информации, требуют внимательного подхода и комплексного решения. Взаимосвязь между геодезией и картографией подчеркивает их значимость

в современном обществе, где точная информация о земле становится все более актуальной.

Библиографический список

1. Архипова Е.А. Комплексный подход к развитию территорий / Е.А. Архипова. – Текст: непосредственный // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2025. – С.431-434.
2. Заварин Д.А. Геодезическая основа территориального планирования Великого Устюга / Д.А. Заварин, Е.А. Архипова. – Текст: непосредственный // Геодезия, землеустройство и кадастры: проблемы и перспективы развития. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 340-342.
3. Рассохина Д.И. Использование геоинформационных возможностей пцбличной кадастровой карты. / Д.И. Рассохина, Д.А. Заварин. – текст: непосредственный // Геоинформационное картографирование в регионах России. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет, Воронежское отделение Русского географического общества, 2024. – С. 202-205.

© Архипова Е.А., 2025

УДК 528.952

И.А. Бикбулатова
студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Ю. Сайфуллин**
доцент кафедры, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОЗДАНИЯ 3D-РЕЛЬЕФА В QGIS И BLENDER

Аннотация. Рассматривается сравнительный анализ в двух программах - QGIS и Blender для создания 3D-рельефа на примере Архангельского района Республики Башкортостан. Был выполнен комплекс работ: получения исходных данных до качественной финальной визуализации.

Ключевые слова. QGIS, Blender, 3D-рельеф, сравнительный анализ, визуализация.

Современные технологии трехмерной визуализации занимают важное место в картографии и геодезии, открывая новые возможности для анализа и представления пространственных данных. Создание 3D-рельефа особенно актуально для территорий со сложным геолого-геоморфологическим строением, поскольку позволяет наглядно продемонстрировать особенности ландшафта. В данном исследовании был выполнен сравнительный анализ возможностей создания 3D-рельефа в программа QGIS и Blender на примере Архангельского района Республики Башкортостан, который характеризуется сложным рельефом, являющимся частью западных склонов Южного Урала.

QGIS позиционируется как ведущее решение для создания цифровой трехмерной визуализации рельефа, ориентированное на аналитическую точность и работу с геопространственными данными. В отличие от него, программа Blender представляет собой инструмент художественной визуализации, где рельеф выступает объектом, который можно изменять для достижения лучшего результата.

Процесс создания 3D-карты в программе QGIS включал следующие этапы:

1. Подготовка исходных данных. В качестве источника данных использовался модуль OpenTopography (разрешение 30 метров), представляющий глобальные данные LiDAR и SRTM. Данные были получены в формате GeoTIFF.

2. Обрезка растра. Для обрезки растра по границам Архангельского района применялись операции извлечения и обрезки по маске. Для улучшения восприятия рельефа был применен цветовой градиент (гипсометрическая шкала). Результатом данного этапа стало получение цифровой модели местности (далее ЦММ).

3. Создание трехмерного вида. С помощью встроенного модуля «3D вид» был построен интерактивный макет. Для визуального восприятия перепадов высот был увеличен коэффициент вертикального превышения (Z-factor).

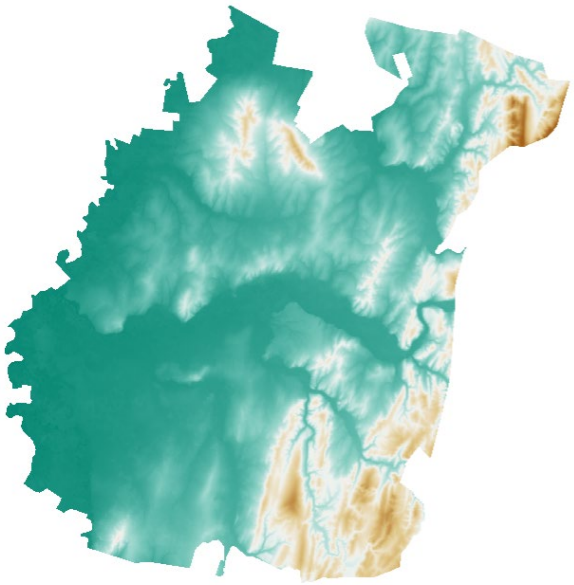


Рис. 1. Гипсометрическая карта Архангельского района (составлена автором)

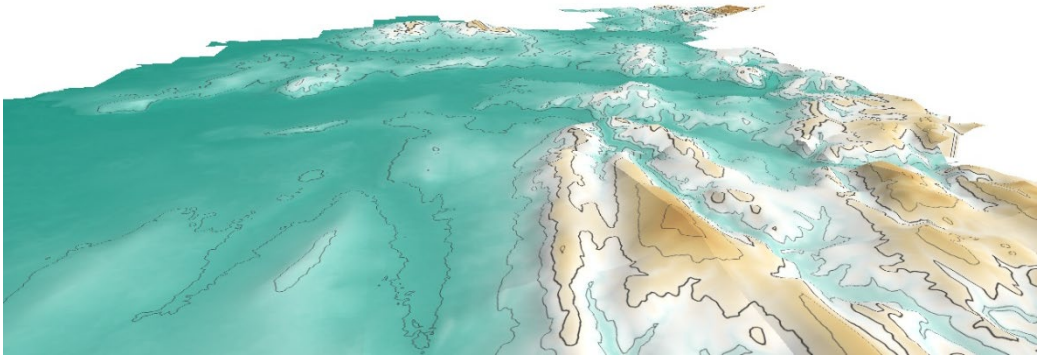


Рис. 2. 3D – визуализация гипсометрической карты (составлена автором)

Процесс создания 3D - модели в программе Blender состоял из следующих шагов:

1. Импорт подготовленной в QGIS цифровой модели рельефа при помощи плагина BlenderGIS.
2. Создание и настройки материала для дальнейшей визуализации.
3. Добавление и подключения модификатора «Смещение» для коррекции высот.
4. Настройка текстуры для смещения с целью создания градиентной заливки. Подробнее настройки можно рассмотреть на рисунке 3.
5. Настройка материала для отображения смещения в панели свойств материала.

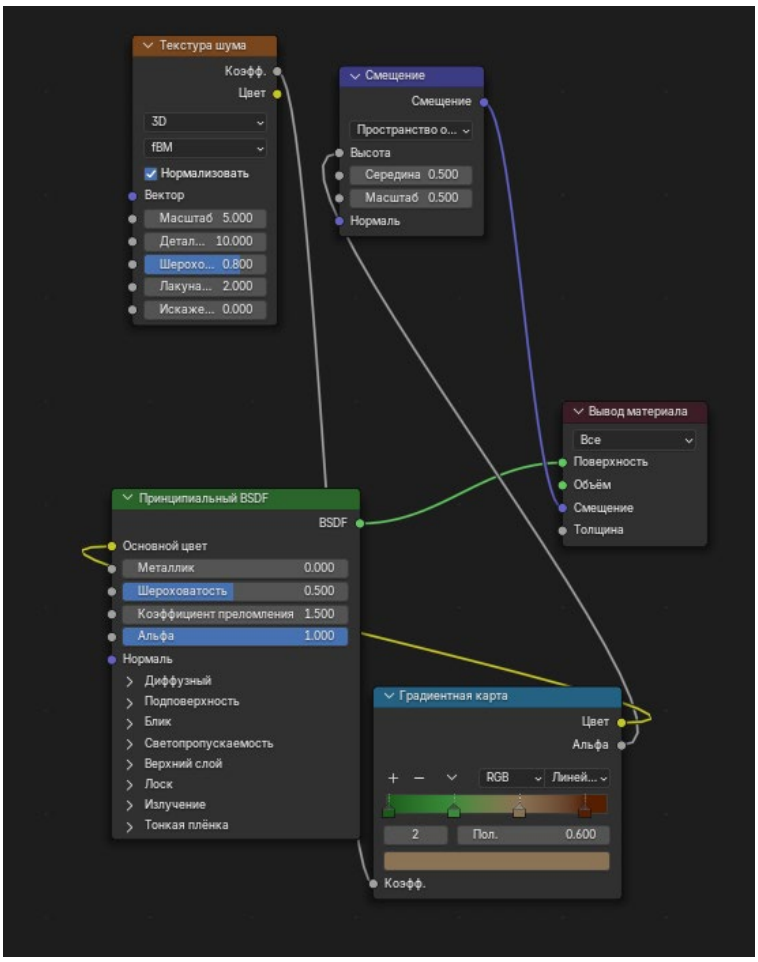


Рис. 3. Настройки визуализации (составлена автором)

В результате была получена 3D-модель рельефа Архангельского района (рис.4).

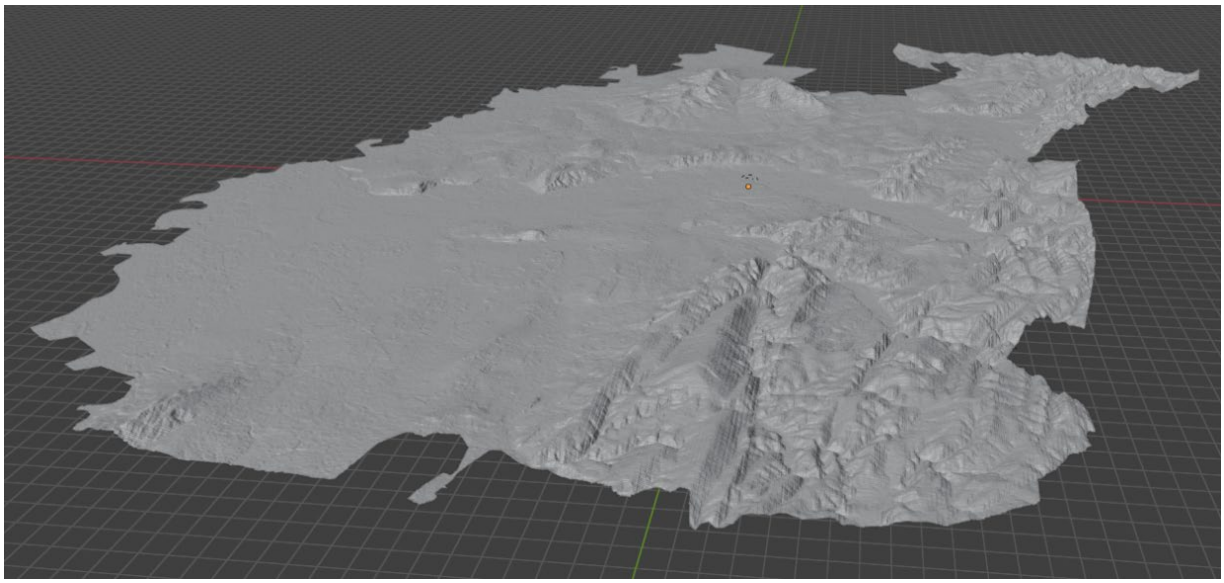


Рис. 4. 3D – модель в программе Blender (составлена автором)

Сравнительный анализ возможностей создания 3D-рельефа в QGIS и Blender показывает их принципиально разную направленность. QGIS позиционируется как аналитический инструмент для работы с точными

геопространственными данными, где трехмерный рельеф служит для визуализации анализа. Его главное преимущества - прямая работа с десятками форматов геоданных, возможность обрезать векторные слои по границам территории, простота создания базового 3D-вида и тесная интеграция с картографическими подложками и векторными слоями.

В противоположность этому, Blender является мощным художественным инструментом, где рельеф становится объектом сцены, позволяя создавать сложные проекты, в которых текстуры динамически накладываются в зависимости от высоты и уклона. Однако работа с геоданными здесь требует дополнительных этапов через плагины.

Таким образом, представленные инструменты не являются конкурирующими, а эффективно дополняют друг друга в рамках комплексного подхода к визуализации и анализу рельефа.

Библиографический список

1. ГИС Технологии: [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gis- tech.ru/ (дата обращения: 14.11.2025)

2. Ивлиева, Н.Г. Интеграция 3D-моделирования и ГИС / Н.Г. Ивлиева, В.Ф. Манухов // Научные труды КубГТУ: мат-лы XX Междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные процессы в высшей школе». – 2014. – № 4. – URL: http://ntk.kubstu.ru/ (дата обращения: 16.11.2025).

3. Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И.К. Лурье. – Москва: КДУ, 2010. – 424 с.

4. Blender 4.0 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.blender.org/ (дата обращения: 18.11.2025).

5. BlenderGIS [Электронный ресурс]. – URL: https://blender addons.org/blendergis-addon/ (дата обращения: 17.11.2025).

6. Compromise QGIS Web Site: [Электронный ресурс]. – URL: https://docs.qgis.org/3.34/ru/docs/user_manual/ (дата обращения: 18.11.2025).

© Бикбулатова И.А., 2025

УДК 372.891

А.З. Валиев
студент 2 курса
Уфимский лесотехнический техникум, г. Уфа
Научный руководитель: **Э.Н. Субхангулова**
преподаватель, Уфимский лесотехнический техникум, г. Уфа

ОХРАННЫЕ ЗОНЫ ЛЭП И ИХ ОСОБЕННОСТИ

Аннотация. Линии электропередачи (ЛЭП) являются важными элементами инфраструктуры, и для минимизации эксплуатационных рисков законодательством РФ предусмотрено создание охранных зон. Данные зоны входят в состав ЗОУИТ (зон с особыми условиями использования территорий) и имеют специальный правовой режим, где вводятся ограничения на различные виды деятельности с целью предотвращения аварий. В статье проводится всесторонний анализ проблем, связанных

с определением, соблюдением и использованием этих территорий. Особое внимание уделяется рискам в лесных массивах. Рассматриваются юридические и имущественные последствия для собственников. Анализируются проблемы затягивания регистрации охранных зон в ЕГРН и предлагаются меры по совершенствованию нормативно-правового регулирования и оптимизации взаимодействия с кадастровыми специалистами.

Ключевые слова. Охранные зоны ЛЭП, ЗОУИТ, электросетевые объекты, БПЛА, LiDAR.

Линии электропередачи (ЛЭП) - это критически важные элементы инфраструктуры, обеспечивающие населенные пункты и города электроэнергией. Однако их эксплуатация связана с определенными рисками. Для минимизации этих рисков и обеспечения бесперебойной работы электросетевых объектов законодательством Российской Федерации предусмотрено создание охранных зон. Эти зоны имеют особый правовой режим использования, который становится особенно актуальным, когда ЛЭП проходят через леса. Охранные зоны ЛЭП входят в зоны с особыми условиями использования территорий (ЗОУИТ).

Исследование территорий, прилегающих к линиям электропередач (ЛЭП), играет первостепенную роль как в контексте обеспечения безопасности и стабильности функционирования электросетевого комплекса, так и для защиты населения и окружающей среды от возможных негативных последствий. Являясь важнейшей составной частью современной инфраструктуры, энергетические объекты нуждаются в формировании специальных условий использования прилегающих к ним территорий. Зоны охраны представляют собой местности с особым юридическим статусом, где вводятся ограничения на различные виды деятельности с целью предотвращения аварий, повреждений оборудования и причинения вреда здоровью и имуществу граждан.

Значимость представленной работы обусловлена следующими аспектами: угрозы для безопасности: игнорирование правил использования охранных зон может спровоцировать крупные аварии, поражения электрическим током и возгорания.

Воздействие на окружающую среду: необходимо изучение потенциального влияния электромагнитных полей и ограничений в землепользовании на экосистему и здоровье человека.

Вопросы градостроительства и землепользования: пересечение охранных зон с частными земельными владениями и планируемой застройкой порождает юридические и практические затруднения, требующие точного регулирования и осведомления владельцев.

Цель данной статьи всесторонний анализ существующих проблем, связанных с определением, соблюдением и использованием охранных зон ЛЭП, а также изучение современных подходов к их исследованию, контролю и совершенствованию нормативно-правовой базы в этой сфере. В рамках работы будут рассмотрены юридические, технические и

экологические аспекты, что позволит сформулировать рекомендации по улучшению управления этими стратегически важными территориями.

В соответствии со ст. 1 ГрК РФ ЗОУИТ - это обозначающая территории с особыми условиями использования в частности санитарно–защитные зоны, объекты культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ, водоохранные зоны, зоны затопления, подтопления, зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, зоны охраняемых объектов или иные зоны, которые устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации. В пределах этих земельных участков действует особый правовой режим. Этот режим подразумевает ограничение или полный запрет определенных видов деятельности, несовместимых с наличием на данной территории конкретных объектов или природных явлений.

Зачем нужны ЗОУИТ? Главная задача создания ЗОУИТ заключается в обеспечении безопасности, защиты и надежной работы и сохранности тех объектов, которые послужили основанием для установления зоны (к примеру, предотвращение повреждений линий электропередач или создание безопасных условий для работы аэропортов).

Порядок установления охранных зон для отдельных видов объектов и использования соответствующих земельных участков определяется Правительством РФ:

- Постановление Правительства РФ от 24.02.2009 N 160 "О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных на границах таких зон"

- Постановление Правительства РФ от 18.11.2013 N 1033 "О порядке установления охранных зон объектов по производству электрической энергии и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон".

Надзор за соблюдением особых условий использования земельных участков в границах охранных зон объектов электроэнергетики осуществляется федеральным органом исполнительной власти, на который возложены функции по федеральному государственному энергетическому надзору. Охранные зоны подлежат внесению в ЕГРН и нанесению на публичную кадастровую карту. Согласно Положению о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утв. Постановлением Правительства РФ от 30.07.2004 N 401, органом федерального государственного энергетического надзора является Ростехнадзор.

Правила установления зоны с особыми условиями территории закреплены в нормативно-правовых документах такие как: Градостроительный кодекс РФ, Земельный кодекс РФ, Приказ Минэкономразвития от 23.11.2018 г. N 650. 4 августа 2018 года вступил в силу ФЗ РФ N 342 который внес изменения в определении границ зоны.

Согласно законопроекту владелец земли при строительстве объекта должен оформить копию решения об установлении особой зоны (если работы планируются в пределах этой территории).

Возведение любых капитальных строений, будь то жилые дома, загородные коттеджи, производственные цеха, гаражные комплексы или другие стационарные объекты, строго воспрещается без предварительного получения письменного разрешения от организации, ответственной за эксплуатацию инженерных сетей (например, электросетевой компании или предприятия водоснабжения). Зачастую подобное строительство полностью исключено вне зависимости от возможности согласования.

Проведение любых земляных работ, включая разработку грунта, выравнивание территории, копку ям и траншей, не допускается без заблаговременной координации с эксплуатирующей организацией и обязательного присутствия ее представителя. Данная мера необходима для предотвращения случайных повреждений скрытых под землей коммуникаций (кабельных линий, трубопроводов).

В отношении растительности и лесных насаждений действуют следующие ключевые ограничения:

Любая вырубка деревьев, будь то массовая или точечная, в пределах охранных зон, особенно в лесных массивах, категорически запрещена без официального разрешения и оформления требуемой документации (в частности, лесорубочного талона).

Разрешается, как правило, только так называемая "расчистка полосы" – устранение древесно-кустарниковой растительности, представляющей опасность для нормального функционирования объекта (например, излишне близко расположенной к линиям электропередач или пролегающей над газопроводом), причем исключительно силами или под контролем эксплуатирующей организации.

Посадка древесных и кустарниковых пород, способных вырастать выше двух метров или обладающих развитой корневой системой, представляющей потенциальную угрозу для подземных коммуникаций или создающей препятствия для обслуживания наземных линий, не разрешается.

Запрещено создавать нелегальные мусорные свалки, размещать легковоспламеняющиеся материалы, разжигать открытый огонь (костры) на лесных участках, прилегающих к объектам инфраструктуры.

Ограничения использования территорий (ЗОУИТ) вводятся либо на неопределенный, либо на конкретный период, вне зависимости от классификации земель и разрешенного способа землепользования.

Введение, модификация и упразднение ЗОУИТ происходят на основании постановления компетентного государственного органа или органа местного самоуправления. В случае, когда ЗОУИТ возникает согласно федеральному закону, принятие отдельного решения о создании или корректировке зоны не требуется.

Дальность распространения электромагнитного поля (и опасного

магнитного поля) от ЛЭП напрямую зависит от её мощности. Для воздушных высоковольтных линий электропередачи устанавливаются следующие санитарно-защитные зоны по обе стороны от проекции на землю крайних проводов:

2 метра – для ВЛ ниже 1кВ,
10 метров – для ВЛ 1- 20кВ,
15 метров – для ВЛ 35 кВ,
20 метров – для ВЛ 110 кВ,
25 метров – для ВЛ 150-220 кВ,
30 метров – для ВЛ 330кВ, 400 кВ, 500кВ,
40 метров – для ВЛ 750кВ,
55 метров – для ВЛ 1150кВ,
100 метров – для ВЛ через водоёмы (реки, каналы, озёра).

Основные проблемы ЛЭП, расположенных в лесу

Падение деревьев - частая причина аварий и перебоев. Сильный ветер, снег, обледенение или заболевание деревьев приводят к их обрушению на линии, вызывая обрывы, короткие замыкания и возгорания. Контакт ветвей с проводами также опасен: разросшаяся крона может приблизиться к линии на минимально допустимое расстояние. При ветре или высокой влажности это провоцирует искрение и отключения, нередко становясь источником лесных пожаров. Обслуживание ЛЭП в лесных массивах осложнено из-за трудной доступности для техники и персонала, что затрудняет регулярный контроль и оперативные ремонтные работы. Охранные зоны в лесу представляют повышенный риск возгораний: любой обрыв или искра в сухую погоду может привести к крупным пожарам. К дополнительным факторам относятся случаи несанкционированной вырубки или иной деятельности в пределах охранной зоны, что нарушает требования безопасности. ЛЭП воздействуют и на дикую фауну: происходит фрагментация среды обитания, а сами линии опасны для крупных птиц из-за риска столкновений и поражения током.

Особенности охранных зон ЛЭП в лесу. Охранная зона ЛЭП - это расчищенная просека с особым режимом использования, установленным Правилами охранных зон объектов электросетевого хозяйства. Ширина просеки зависит от класса напряжения: для 10 кВ - около 10 м, для 110 кВ - 20 м, для 330 кВ - порядка 30 м по обе стороны от крайних проводов. Земли в пределах зоны не изымаются, но режим их использования ограничивается для обеспечения безопасной эксплуатации. В установленной ширине просеки исключается наличие деревьев и кустарников выше 2 м. Сетевые компании обязаны регулярно проводить расчистку древесной растительности под линиями электропередач. Посадка деревьев и растений, способных вырасти до опасной высоты, запрещена. В лесных охранных зонах усилены меры пожарной безопасности: запрещены костры, хранение горючих материалов и иные действия, которые создают большие и опасные риски возгорания.

При нарушении почвенного слоя может проводиться рекультивация с использованием травяных смесей для предотвращения эрозии.

Для решения задач, возникающих из-за растительности в пределах зон линий электропередач (ЛЭП), особенно в труднопроходимых лесных массивах, необходим комплексный подход с использованием передовых методов. Главная задача – избежать инцидентов, вызванных падением деревьев или соприкосновением ветвей с проводами, и гарантировать бесперебойное электроснабжение.

Мониторинг в труднодоступных областях: В условиях тайги, гористой или заболоченной местности традиционные обходы бригад оказываются малоэффективными. Современные технологические решения позволяют автоматизировать этот процесс и получать точные данные на расстоянии. Лидарное сканирование (LiDAR): эта ключевая технология использует лазерные импульсы для создания точных 3D-моделей местности, проводов и растительности. LiDAR дает возможность инженерам точно измерить высоту каждого дерева и расстояние до линии, выявляя потенциальные угрозы еще до их возникновения.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА/дроны): оборудованные камерами высокого разрешения и лидарами, дроны обеспечивают быструю и гибкую инспекцию труднодоступных участков. Они способны летать по предварительно заданным траекториям и собирать детальные изображения и данные, недоступные с земли.

Спутниковый мониторинг: анализ изображений со спутников используется для оценки общего состояния растительности на больших территориях и выявления зон с чрезмерно интенсивным ростом деревьев.

Искусственный интеллект и ГИС (Геоинформационные системы): информация, полученная из различных источников (LiDAR, дроны, спутники), загружается в общую ГИС. Специализированное программное обеспечение и алгоритмы искусственного интеллекта автоматически обрабатывают эти данные, идентифицируют опасные деревья, выделяют критические участки и формируют задачи для ремонтных бригад.

Использование этих технологий позволяет перейти от реагирования на аварийные ситуации к упреждающему, прогнозирующему обслуживанию инфраструктуры, что значительно повышает безопасность и надежность электроснабжения в лесных районах.

После ввода в эксплуатацию электросетевых объектов, в частности, линий электропередачи (ЛЭП), компания "Башкирэнерго" обязуется юридически установить охранные зоны этих объектов и внести соответствующие сведения в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), а также отразить их на Публичной кадастровой карте. Подготовку необходимой документации, включая карту (план) объекта землеустройства, осуществляет кадастровый инженер.

Однако процесс регистрации затягивается из-за бюрократических процедур. "Башкирэнерго" (как и любая иная сетевая организация) обязана проводить конкурс на выбор кадастрового инженера (через тендеры,

госзакупки, аукционы). Это значительно увеличивает время, затрачиваемое на подготовку документов, проведение торгов, заключение контракта, прежде чем начнется работа.

Отсутствие информации об охранных зонах ЛЭП в ЕГРН и на Публичной кадастровой карте приводит к серьезным рискам и проблемам.

Во-первых, нарушается градостроительное законодательство: земельные участки в пределах этих зон имеют особый режим использования. Если зона не зарегистрирована, местные власти могут незаконно выдавать разрешения на строительство (жилых домов, сооружений) в тех местах, где это запрещено или ограничено.

Во-вторых, возникает угроза безопасности: объекты посторонних лиц или работы в охранной зоне создают опасность для жизни и здоровья людей, могут вызвать аварии на ЛЭП, перебои в электроснабжении и привести к значительным убыткам.

В-третьих, возникают земельные споры: владельцы участков начинают осваивать территорию, не зная об ограничениях, в результате чего возникают конфликты с сетевой организацией. Последней приходится тратить средства на судебные процессы и демонтаж незаконных построек.

В-четвертых, владельцы участков в "невидимой" охранной зоне сталкиваются с трудностями при регистрации сделок, получении кредитов или оформлении прав на недвижимость, когда ограничения неожиданно выясняются.



Рис. 1. Пример отсутствия охранной зоны в новом населенном пункте (https://nspd.gov.ru Абзелиловский район, с.Аскарово мкр. Восточный -1)

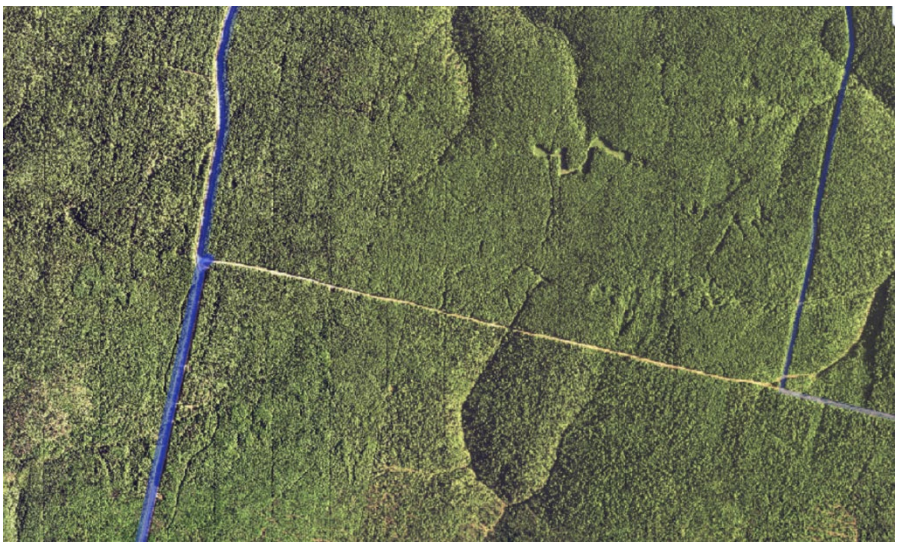


Рис. 2. Пример отсутствия охранной зоны ЛЭП в лесу. (https://nspd.gov.ru Аскинский район, Султанбековский сельсовет)



Рис. 3. Пример отсутствия охранной зоны ЛЭП в лесу. (https://nspd.gov.ru Аскинский район, Султанбековский сельсовет)

Для оптимизации процедуры и уменьшения возможных проблем рекомендуется изучить альтернативные стратегии на уровне как управления сетью, так и правового регулирования.

1. Улучшение механизмов взаимодействия с кадастровыми специалистами.

Переход к перспективным соглашениям: "Башкирэнерго" может отказаться от проведения конкурсных процедур для каждой отдельной линии электропередач (ЛЭП) или их группы, заключив долгосрочные (например, 3-5 лет) партнерства с рядом лицензированных кадастровых инженеров или фирм. Это значительно сократит подготовительное время для каждой задачи, поскольку основные этапы отбора будут уже завершены, что позволит исполнителям быстрее приступить к работе.

Электросетевая компания может учредить собственное подразделение, состоящее из кадастровых инженеров. Это устранит

потребность в конкурсах, обеспечит стабильный контроль за качеством и позволит гибко планировать мероприятия по мере возведения новых объектов.

2. Оптимизация и внедрение цифровых технологий.

Внедрение четкой внутренней системы, обеспечивающей автоматическое включение задач по установлению границ охранных зон в план работ сразу после завершения строительства ЛЭП, с определением ответственных лиц и строгими сроками исполнения.

Использование дистанционного зондирования (ДЗЗ) и аэрофотосъемки с использованием дронов для оперативного получения точных координат ЛЭП и подготовки картографических материалов, что уменьшит объём полевых работ для кадастровых инженеров.

3. Нормативно-правовое регулирование. Ускоренная процедура регистрации, а именно разработка и продвижение инициатив на федеральном уровне для внедрения более быстрой и упрощенной системы внесения информации об охранных зонах объектов электроэнергетики в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), принимая во внимание их высокую общественную значимость и потенциальные опасности.

Автоматическое территориальное резервирование: Предложение по внесению изменений в действующее законодательство, обязывающих местные органы власти в обязательном порядке принимать во внимание установленные нормативные охранные зоны линий электропередач (ЛЭП) при выдаче разрешительной документации на строительство (основываясь на информации о местоположении опор), даже если данные об этих зонах еще не внесены в ЕГРН. Хотя это не решит проблему регистрации полностью, это поможет сократить вероятность незаконного строительства в охранных зонах.



Рис. 4. БПЛА LiDAR Zenmuse L1 с интеграцией на Matrice 300 RTK для проведения лазерного сканирования.



Рис. 5. БПЛА Камера для фотограмметрии DJI Zenmuse P1 с интеграцией на Matrice 300 RTK.

Для обеспечения бесперебойного электроснабжения и предотвращения аварийных ситуаций, энергетические компании несут прямую обязанность в соответствии с утвержденными графиками проводить регулярную очистку охранных зон (просек) линий электропередачи (ЛЭП) от деревьев и кустарников, исключая риск их падения или опасного приближения к проводам. Сегодня эта жизненно важная задача существенно оптимизируется благодаря внедрению беспилотных летательных аппаратов (БПЛА): оснащенные высокоточными лидарами и фотограмметрическим оборудованием, дроны быстро сканируют протяженные трассы ЛЭП и создают детальные 3D-модели, позволяя специализированному программному обеспечению автоматически и с высокой точностью рассчитать объем подлежащей удалению древесины в кубометрах, что кардинально повышает эффективность планирования ресурсов, бюджетирования работ и, в конечном итоге, надежность всей энергосистемы.

Стоит так же заметить, что у собственников могут возникнуть проблемы после строительства частного дома. В частности может быть начата установка охранной зоны. Введение или расширение охранной зоны линии электропередачи (ЛЭП) на участок, уже находящийся в частной собственности или застроенный, неминуемо влечет за собой установление публичного сервитута и становится источником острых конфликтов, поскольку на территорию накладываются строгие публичные обременения, существенно ограничивающие права владельца. Эти ограничения проявляются в жестких запретах, требующих обязательного письменного согласования с энергетической компанией на любое капитальное строительство, реконструкцию существующих зданий, проведение земляных работ, а также на высадку деревьев и кустарников,

которые могут потенциально вырасти до опасного уровня и нарушить безопасную эксплуатацию ЛЭП. Самым серьезным риском для собственника является угроза судебного требования о сносе жилых или хозяйственных построек, возведенных без разрешения или с нарушением минимальных нормативных расстояний, что не только влечет за собой прямые финансовые потери от демонтажа, но и приводит к необратимому и существенному падению рыночной стоимости всего земельного участка, лишая собственника возможности полноценно им распоряжаться и использовать его потенциал в соответствии с первоначальными планами.

Всесторонний анализ, проведенный в статье, подтверждает, что охранные зоны ЛЭП являются не только юридическим, но и стратегически важным техническим и экологическим механизмом, критически необходимым для обеспечения безопасности, надежности электроснабжения и защиты населения. Особый правовой режим, ограничения на землепользование, строительство и работы с растительностью, закрепленные в законодательстве РФ (включая Градостроительный и Земельный кодексы, а также постановления Правительства), служат цели предотвращения аварий, повреждений и вреда.

Наиболее острые проблемы возникают в лесных массивах, где сочетание труднодоступности и угрозы падения деревьев или возгораний требует особых мер. Эффективное управление этими территориями требует перехода от реактивного устранения последствий к системному и упреждающему обслуживанию.

Улучшение управления охранными зонами ЛЭП, особенно в лесах, напрямую зависит от интеграции передовых технологий. Внедрение лидарного сканирования, беспилотных летательных аппаратов и спутникового мониторинга в сочетании с ГИС и искусственным интеллектом позволяет осуществлять высокоточный и своевременный контроль состояния растительности и инфраструктуры.

Эти технологии предоставляют возможность автоматически идентифицировать потенциальные угрозы (например, деревья, способные упасть на линии) и формировать точные задачи для ремонтных бригад, обеспечивая тем самым бесперебойное электроснабжение и минимизируя экологические риски. Таким образом, совершенствование нормативно-правовой базы должно сопровождаться активным технологическим перевооружением эксплуатирующих организаций для достижения максимальной эффективности и безопасности.

Библиографический список

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 31.12.2017) // Собрание законодательства РФ. 29.10.2001. № 44. ст. 4147

2. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 29.12.2017) // Собрание законодательства РФ. 11.12.2006. № 50. ст. 5278.

3. Геоинформационная технология мониторинга просек линий электропередач (Гордиенко Л.В.) [https://cyberleninka.ru] URL: https://cyberleninka.ru

4. Особенности геодезических работ при установлении охранной зоны высоковольтных линий электропередачи (Хахулина Н.Б., Курдюкова Ю.А.).

© Валиев А.З., 2025

УДК 528.5-18

[1]В.Н. Вовкулин, [2]Д.Н. Вовкулина
[1]магистрант 1 года обучения, [2]магистрант 2 года обучения
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.Р. Сулейманов**
к.б.н., доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ВЫСОТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ GNSS-ПРИЕМНИКОВ В ГОРИСТОЙ МЕСТНОСТИ

Аннотация. Статья посвящена исследованию точности высотных измерений, получаемых с помощью GNSS-приемников различных классов в условиях гористой местности. Приведен аналитический обзор факторов, влияющих на получение точных высот, описана методика эксперимента, проведен сравнительный анализ работы приемников.

Ключевые слова. Высотные измерения, GNSS-приемник, гористая местность, спутник, геодезия.

Одной из наиболее актуальных задач инженерной геодезии остается определение точных высотных отметок, особенно в районах со сложным рельефом (Сайфуллин И.Ю. и др., 2024). Несмотря на значительное развитие спутниковых технологий позиционирования, высотная составляющая координат GNSS сохраняет более высокую погрешность по сравнению с плановыми координатами. Это связано как с особенностями распространения радиосигнала в атмосфере, так и с геометрией положения спутников.

Горная местность создает дополнительные трудности для GNSS-измерений: затенение горизонта, отражения сигналов от скальных пород, неравномерность тропосферных условий и ограниченное количество наблюдаемых спутников. Эти факторы существенно снижают точность определения высотных отметок.

Для сравнения отметим, что на ровной или слабо волнистой местности высотные координаты GNSS обычно определяются с высокой точностью даже при использовании приемников среднего класса. Ограничения горизонта минимальны, количество видимых спутников стабильно, а эффект многолучевости практически отсутствует. В таких условиях среднеквадратическая ошибка высоты редко превышает 2–5 см при применении статических или RTK-методов (Исакович В.А., 2022).

Цель исследования заключается в оценке точности высотных измерений, полученных с использованием GNSS-приемников трех различных классов в условиях реальной горной местности.

GNSS-высоты представляют собой эллипсоидальные высоты, отличающиеся от нормальных высот, используемых в геодезии (Агафонов Г.А., 2020). Для получения ортометрической высоты применяется модель геоида, что усложняет задачу в горной местности, где гравитационное поле неоднородно. Основными факторами, влияющими на точность GNSS-высот, являются: геометрия спутников, многолучевость, тропосферные задержки, качество антенны и число частот, продолжительность наблюдений (Зверев А.А. и др., 2021).

Для эксперимента было использовано такое оборудование, как профессиональный многосистемный GNSS-приемник (двухчастотный), приемник среднего уровня и бюджетный одночастотный модуль (Рис. 1).



Рис. 1. Используемое оборудование для эксперимента (составлено авторами)

Исследование проводилось на территории горной местности с перепадом высот до 150 м. Выбраны три типа точек: открытый участок (A), склон (B), ущелье (C). Измерения выполнялись в режимах RTK и статических наблюдений (20–40 минут). Контрольные высоты определены геометрическим нивелированием III класса. Результаты проведения исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследования точности высотных измерений

Наименование точки	GNSS-приемники		
	Профессиональный	Средний	Бюджетный
Точка A – открытая местность	±0,02–0,03 м	±0,05–0,07 м	±0,10–0,15 м
Точка B – частичное затенение	±0,04–0,06 м	±0,10–0,12 м	±0,20–0,40 м
Точка C – ущелье	±0,07–0,12 м	±0,15–0,30 м	±0,50–1,5 м

Таким образом, исходя из результатов исследования, можно сделать вывод, что точность GNSS-высот сильно зависит от геометрии спутников.

Одночастотные приемники оказываются мало пригодны для точной высотной съемки в горах. Профессиональные антенны обеспечивают устойчивость результатов даже при наличии отраженных сигналов. Продолжительные статические наблюдения позволяют компенсировать часть ошибок.

Профессиональные многосистемные приемники демонстрируют наилучшую точность в условиях сложного рельефа, обеспечивая погрешность на уровне 3–10 см. Приемники среднего класса показывают удовлетворительные результаты, но подвержены влиянию многолучевости. Бюджетные приборы в горной местности могут давать значительные отклонения, достигающие метров.

Библиографический список

1. Агафонов Г.А. Спутниковые методы в инженерной геодезии. – М.: Геодезиздат, 2020. – 312 с.
2. Зверев А.А., Сапрыкин П.А. Применение GNSS-технологий в условиях сложного рельефа // Вестник геодезии и картографии. – 2021. – № 6. – С. 47-55.
3. Исакович В.А. Ошибки спутниковых измерений и методы их компенсации. – Екатеринбург: УрФУ, 2022. – 196 с.
4. Сайфуллин И.Ю., Галиахметова Г.М., Сулейманов А.Р., Файрузов И.И. Инженерно-геодезические измерения: учебное пособие / И.Ю. Сайфуллин, Г.М. Галиахметова, А.Р. Сулейманов, И.И. Файрузов. – Уфа: Уфимский университет науки и технологий, 2024. – 144 с.

© Вовкулин В.Н., Вовкулина Д.Н., 2025

УДК 528.946 (075.8)

И.И. Галлямов
студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Р. Вильданов**
стар. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

КЛАССИФИКАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ПО УРОВНЮ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. В статье представлен комплексный подход к социально-экономическому картографированию на основе искусственных нейронных сетей. На примере муниципальных образований Республики Башкортостан разработана методика их классификации по уровню социально-экономического развития с использованием многослойного персептрона (MLP), визуализации её результатов методом t-SNE-классификации и созданием интерактивных карт. В работе отражена эффективность применения библиотек, используемых в языке программирования Python.

Ключевые слова. Социально-экономическое картографирование, нейронные сети, многослойный персептрон, t-SNE-классификация, языки программирования, Python.

Актуальность задач социально-экономического картографирования обусловлена необходимостью разработки дифференцированных подходов к региональному управлению. Традиционные методы классификации различных территорий, зачастую, основаны на оценках экспертов либо на линейных моделях, которые не учитывают сложных нелинейных взаимосвязей между показателями. Так, Республика Башкортостан, в связи с огромным количеством муниципальных образований, идеально подходит для апробации и изучения современных методов анализа данных.

Использование искусственных нейронных сетей в сочетании с новейшими геоинформационными технологиями открывают новые возможности для выявления скрытых закономерностей в пространственных данных.

Данное исследование выполнено в интегрированной среде разработки PyCharm с использованием следующих библиотек Python:

– Математическая обработка и интеграция сырых данных – NumPy (Harris C.R., 2020) и Pandas;

– Машинное обучения модели – Scikit-learn (Pedregosa F., 2011);

– Визуализация обучения модели с помощью графиков – Matplotlib (Hunter J.D., 2007), Seaborn (Waskom M.L., 2021);

– Работа с географическими данными – GeoPandas (Jordahl K., 2025), Fiona;

– Создание интерактивной карты – Folium (Python Folium Library Documentation, 2025);

– Сохранение моделей – Joblib.

В работе использовано 8 ключевых показателей по 63 муниципальным образованиям Республики Башкортостан за 2023 год – плотность населения (чел/км²), рождаемость (на 1000 чел.), смертность (на 1000 чел.), миграционное сальдо (чел.), число врачей и больничных коек (в расчёте на 10 000 чел.), доходы бюджета муниципалитета (руб./чел.) и среднемесячная номинальная заработная плата (руб.). Эти данные получены из официальных источников Башкортостанстата и Министерства финансов Республики Башкортостан.

Для классификации муниципалитетов использовался многослойный персептрон (MLP). Его архитектура выглядит следующим образом:

– На входной слой модель получает 8 нейронов, равные числу признаков;

– Во время обработки используется 2 скрытых слоя, состоящих из 12 и 8 нейронов для активации функции Rectified Linear Unit (ReLU);

– В выходной слой модель выводит 3 нейрона, равные количеству классов развития с активацией функции Softmax.

Обучение проводилось с использованием алгоритма backpropagation (обратное распространение ошибки) и оптимизатора Adam. Для предотвращения переобучения применялась техника L2-регуляризации и early stopping (ранняя остановка).

Корреляционный анализ (рисунок 1) выявил ожидаемые взаимосвязи: наибольшие значения корреляции наблюдаются между доходами бюджета муниципалитета и рождаемостью (r = 0.22), между доходами бюджета и миграционным сальдо (r = 0.18), между рождаемостью и миграционным сальдо (r = 0.13), между количеством коек в больницах в расчёте на 10 000 человек и смертностью (r = 0.12), а также между плотностью населения и миграционным сальдо (r = 0.1). Наименьшие отрицательные значения корреляции наблюдались между количеством врачей в расчёте на 10 000 человек и миграционным сальдо (r = -0.22), между средней зарплатой и рождаемостью (r = -0.13), между рождаемостью и плотностью населения (r = -0.12), между плотностью населения и количеством коек в больницах в расчёте на 10 000 человек (r = -0.12) и между количеством коек в больницах в расчёте на 10 000 человек и средней зарплатой (r = -0.1).

Анализ важности признаков (рисунок 2) с применением алгоритма машинного обучения «Random Forest» показал, что распределение вклада социально-экономических показателей в классификацию выглядит следующим образом:

1. Средняя зарплата (0.203)
2. Доходы бюджета муниципалитета (0.197)
3. Количество больничных коек в расчёте на 10 000 человек (0.196)
4. Количество врачей в расчёте на 10 000 человек (0.191)
5. Плотность населения (0.187)
6. Смертность (0.184)
7. Миграционное сальдо (0.182)
8. Рождаемость (0.173).

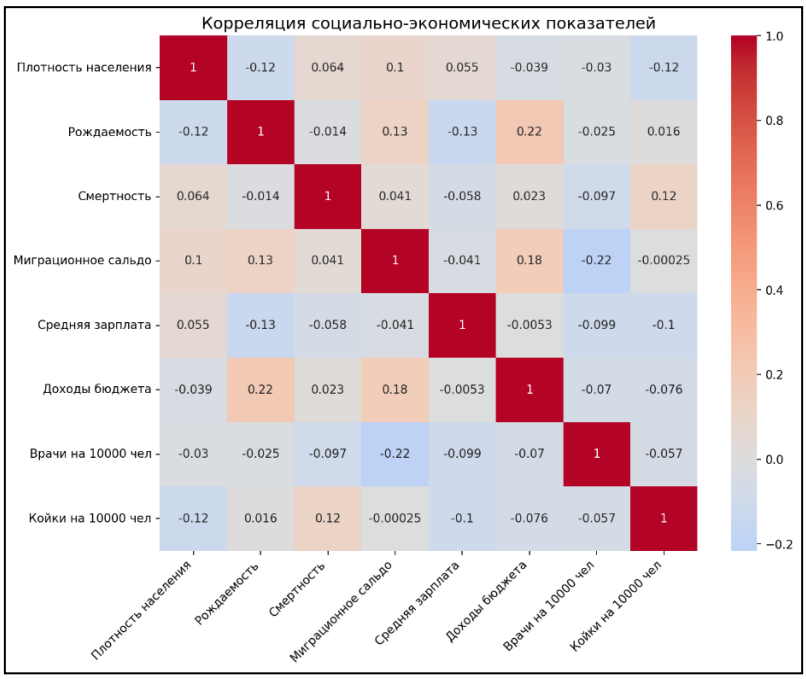


Рис. 1. Матрица корреляции социально-экономических показателей (составлена автором)

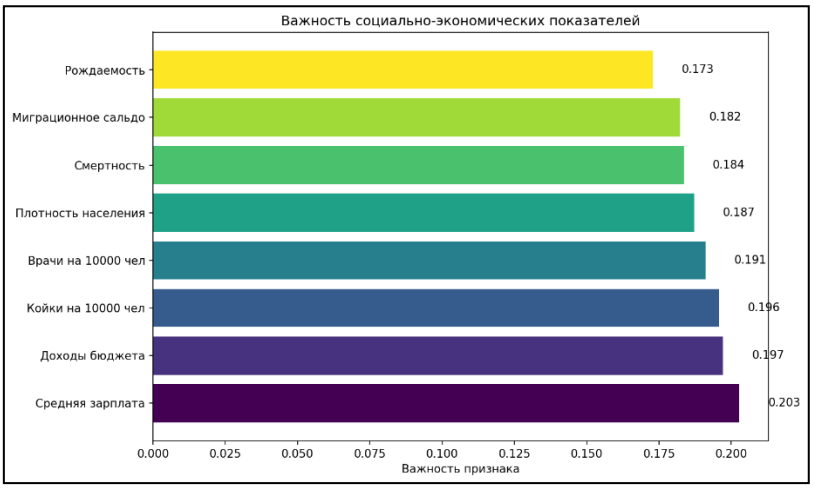


Рис. 2. График распределения важности социально-экономических показателей (составлена автором)

Для дифференциации муниципалитетов, с учетом так называемого «урбанистического фактора», были введены переменные «urban» (более высокие показатели) и «rural» (средние показатели) для городских округов и муниципальных районов соответственно. Модель успешно сгенерировала уровни развития муниципалитетов и классифицировала их на 3 группы – низкий, средний и высокий уровни развития.

Визуализация методом t-SNE (рисунок 3) показала четкое разделение кластеров. Муниципалитеты высокого класса образовали достаточно компактную группу, в то время как средние и низкие классы демонстрируют большее разнообразие.

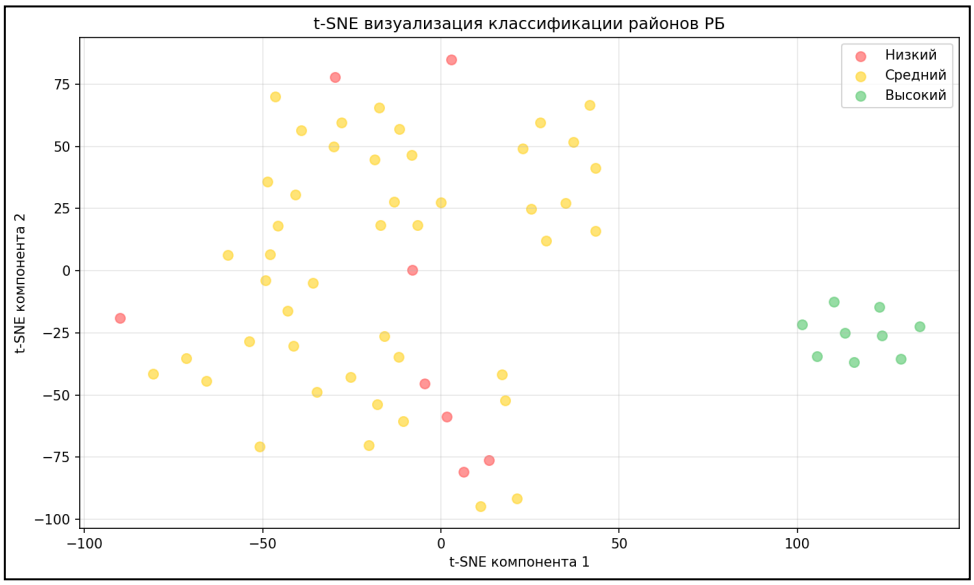


Рис. 3. График t-SNE классификации муниципалитетов Республики Башкортостан (составлена автором)

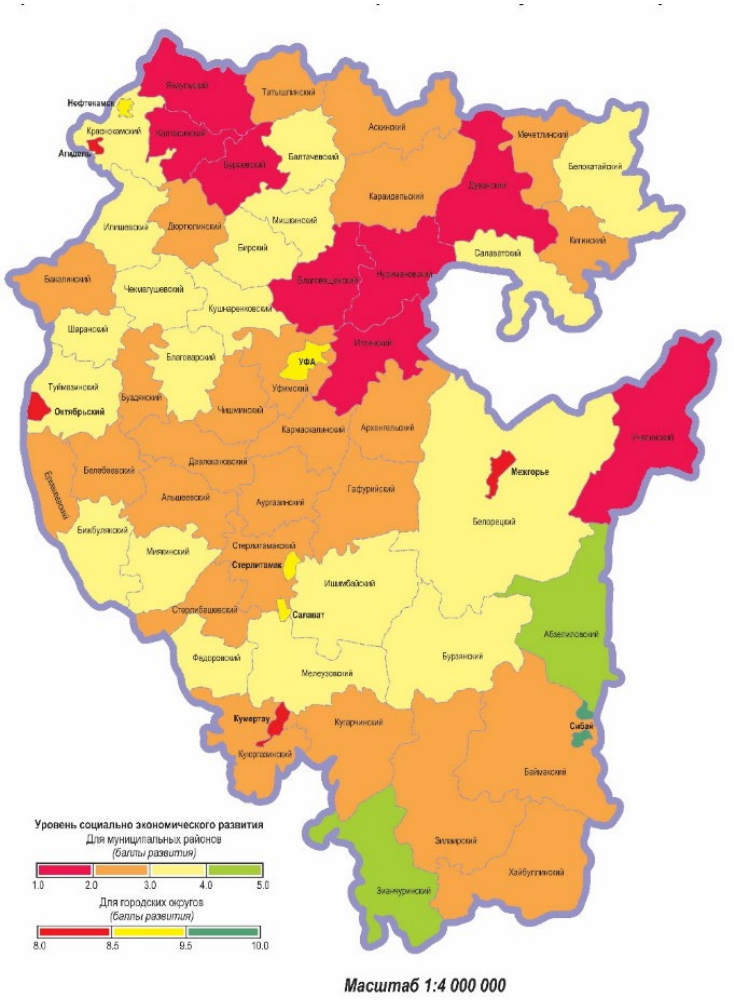


Рис. 4. Статическая карта социально-экономического развития Республики Башкортостан (составлена автором)

При помощи библиотеки geopandas была создана статическая карта социально-экономического развития Республики Башкортостан (рисунок 4), а при помощи folium реализована интерактивная карта с возможностью просмотра показателей по каждому муниципалитету (рисунок 5). Картографическая визуализация выявила четкую пространственную закономерность: муниципалитеты с высоким и средним уровнем развития концентрируются вокруг городских округов (Сибай, Уфа, Нефтекамск, Салават и Стерлитамак), тогда как периферийные районы характеризуются преимущественно низким уровнем развития.

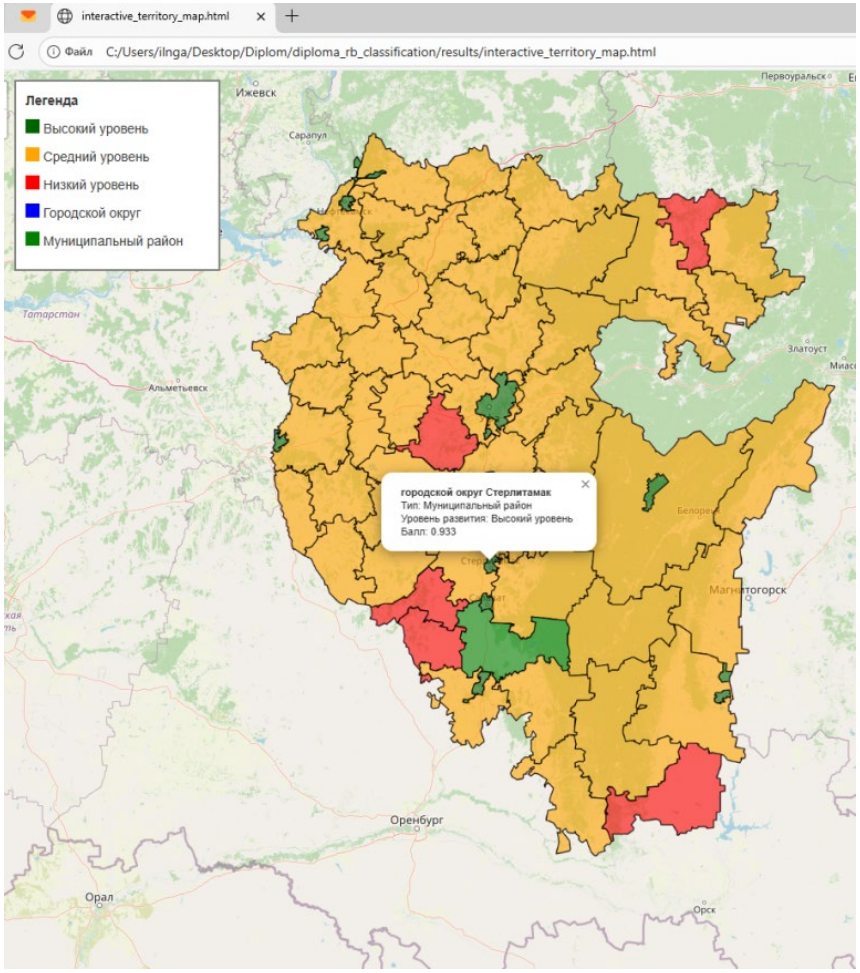


Рис. 5. Интерактивная карта с возможностью просмотра показателей по каждому муниципалитету (составлена автором)

Разработанная методика продемонстрировала достаточную эффективность применения нейронных сетей в социально-экономическом картографировании. Комплексный подход, включающий t-SNE классификацию, анализ важности признаков и современные методы визуализации, позволяют:

1. Выявлять сложные нелинейные зависимости;
2. Объективно классифицировать территории;
3. Наглядно представлять результаты для принятия решений в государственном и муниципальном управлении.

Полученные результаты классификации могут быть использованы органами власти для оптимизации региональной политики и распределения ресурсов.

Перспективы исследования включают расширение набора показателей, применение более сложных архитектур нейронных сетей и разработку системы мониторинга в реальном времени.

Библиографический список

1. Отчет о бюджетной политике муниципальных образований Республики Башкортостан: аналитический доклад // Министерство финансов Республики Башкортостан. – Уфа, 2023. – 89 с.

2. Официальные статистические данные по Республике Башкортостан за 2022-2023 гг.: статистический сборник // Башкортостанстат. – Уфа, 2023. – 156 с.
3. Harris, C.R. Array programming by NumPy // Nature. – 2020. – Vol. 585. – P. 357-362.
4. Hunter, J.D. Matplotlib: A 2D Graphics Environment // Computing in Science & Engineering. – 2007. – Vol. 9, № 3. – P. 90-95.
5. Jordahl, K. GeoPandas: Python tools for geographic data [Электронный ресурс]. URL: https://github.com/geopandas/geopandas
6. Lundberg, S.M. A Unified Approach to Interpreting Model Predictions // Advanced in Neural Information Processing Systems. – 2017. – Vol. 30. – P. 4765-4774.
7. McKinney, W. Data Structures for Statistical Computing in Python // Proceedings of the 9th Python in Science Conference. – 2010. – P. 56-61
8. Pedregosa, F. Scikit-learn: Machine Learning in Python // Journal of Machine Learning Research. – 2011. – Vol. 12. – P. 2825-2830.
9. Python Folium Library Documentation [Электронный ресурс]. – URL: https://python-visualization.github.io/folium/latest/
10. Van der Maaten, L. Accelerating t-SNE using Tree-Based Algorithms // Journal of Machine Learning Research. – 2014. – Vol. 15. – P. 3221-3245
11. Waskom, M.L. Seaborn: statistical data visualization // Journal of Open-Source Software. – 2021. – Vol. 6, № 60. – P. 3021.

© Галлямов И.И., 2025

УДК 528.48

[1]А. А. Гараева, [2]И.И. Файрузов
[1]студент 1 курса, [2]старший преподаватель
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММЫ NANOCAD КАК АЛЬТЕРНАТИВЫ AUTOCAD В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ГЕОДЕЗИСТА. ЗАМЕНА AUTOCAD ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОГРАММОЙ NANOCAD

Аннотация. В статье проводится сравнительный анализ возможностей отечественной САПР nanoCAD и зарубежного аналога AutoCAD в контексте учебного процесса подготовки геодезистов. Рассматриваются ключевые аспекты работы с чертежами, автоматизация обработки полевых данных, использование слоев и шаблонов. Особое внимание уделено практическому примеру построения профиля трассы по данным из Excel, что демонстрирует эффективность связки nanoCAD и табличного процессора для решения типовых геодезических задач. Выявлены преимущества nanoCAD, такие как низкая стоимость, соответствие отечественным стандартам и удобный интерфейс на русском языке, что делает его предпочтительным выбором для образовательных учреждений.

Ключевые слова. NanoCAD, AutoCAD, геодезия, учебный процесс, профиль трассы, обработка измерений, слои, шаблоны, Excel, САПР.

В современном образовании геодезистов владение системами автоматизированного проектирования (САПР) является обязательным компетенцией. Долгое время «золотым стандартом» в этой области являлся AutoCAD от компании Autodesk. Однако его высокая стоимость, зависимость от зарубежного ПО и периодические сложности с

лицензированием для образовательных учреждений являются большим минусом. А с недавних пор компания Autodesk запретила российским клиентам использовать свой софт. Всё это актуализировало поиск отечественных альтернатив САПР. Одной из таких альтернатив является платформа nanoCAD от российской компании «Нанософт». Цель данной работы – сравнить возможности nanoCAD и AutoCAD для использования в учебном процессе геодезиста и на практическом примере показать эффективность отечественного решения.

Исследование проводилось методом сравнительного анализа функционала nanoCAD (использовалось руководство пользователя поатформы nanoCAD и установленная программа nanoCAD 24.0 автора статьи) и AutoCAD (использовалось полное руководство AutoCAD для 2020 г. и установленная программа AutoCAD 2025 г. автора статьи). Практическая часть включала автоматизированное построение профиля трассы по данным нивелирования, проводимое на учебных занятиях по общей геодезии в Уфимском университете науки и технологий в г. Уфа.

Сравнительный анализ nanoCAD и AutoCAD для геодезиста начинается с плюсов для учебного процесса. NanoCAD экономически выгоден для учебного использования: есть бесплатная базовая версия, а более низкая стоимость коммерческих лицензий делают программу доступной для студентов и вузов. NanoCAD предлагает интерфейс и ГОСТы на русском языке, и эта ориентация на российские стандарты черчения упрощают освоение программы. Есть также специализированные инструменты для геодезии: встроенные функции для работы с координатами, создания горизонталей и обработки данных полевых измерений, изменение масштабов, добавление рельефов, что подтверждается наличием специализированной вкладки «Топоплан» (Рис.1.) в интерфейсе программы.

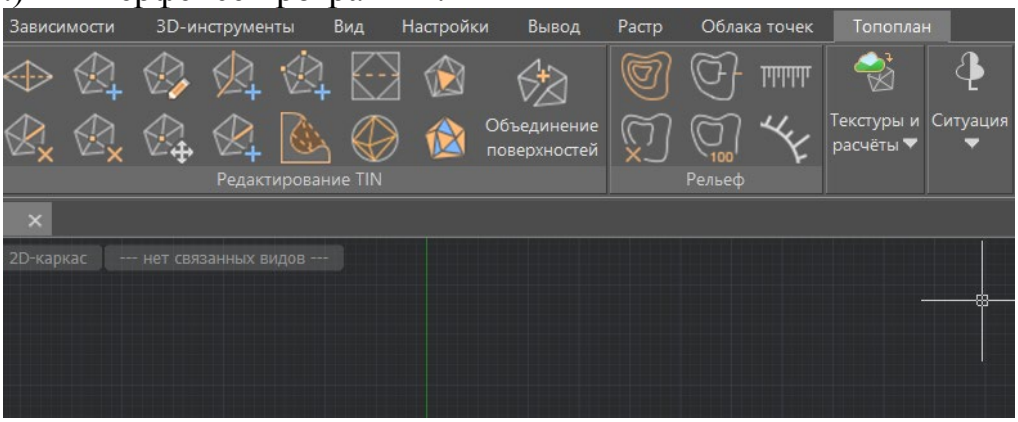


Рис. 1. Специализированная вкладка «Топопалн» в NanoCAD. (Источник: скриншоты сделаны автором)

AutoCAD содержит англоязычный интерфейс, это большой минус для студентов, плохо владеющих иностранным языком, потребуется дополнительное время на освоение терминологии. Помимо этого, у программы идет ориентация на зарубежные стандарты: для соблюдения

ГОСТов часто требуется настройка шаблонов и стилей, что усложняет начальный этап обучения.

У AutoCAD также высокая стоимость: лицензии часто недоступны для индивидуального использования студентами. С недавнего времени Американская компания Autodesk, известный разработчик программного обеспечения для автоматизированного проектирования, строительства и промышленного дизайна, запретила российским компаниям использовать свои продукты, поэтому использование данной программы становиться невозможным как для рабочих, так и для студентов.

Поэтому переход на отечественные программы это не просто прихоть, это необходимость и удобство в работе.

Для наглядной демонстрации различий и сходств программ был проведен сравнительный анализ интерфейсов AutoCAD 2024 и nanoCAD 24.0, фокус делался на элементах, наиболее важных для геодезиста.

Оба диспетчера слоев имеют схожую структуру: список слоев, возможность управления цветом, типом линии, весом линии, видимостью (вкл/выкл) и заморозкой. Но как уже было указано ранее – nanoCAD имеет русскоязычный интерфейс (Рис. 2.), что интуитивно понятнее для студентов.

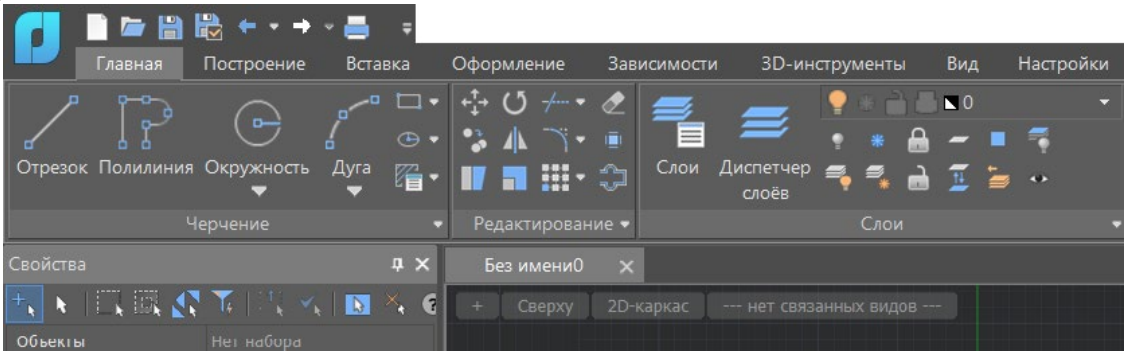


Рис. 2. Интерфейс nanoCAD. (Источник: скриншоты сделаны автором)

У AutoCAD по умолчанию используется англоязычный интерфейс (Рис. 3.)

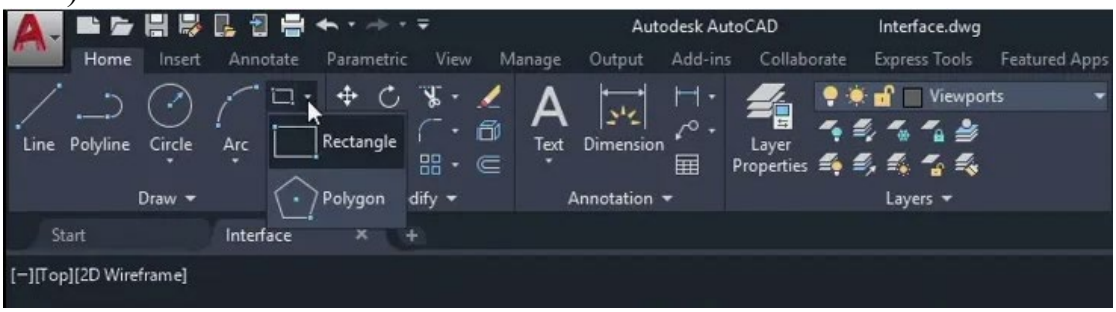


Рис. 3. Интерфейс AutoCAD. (Источник: скриншоты сделаны автором)

Чтобы наглядно показать, что nanoCAD – не «упрощенный клон», а полноценная альтернатива, было произведено сравнение некоторых панелей. Управления слоями – одна из самых частых операций при оформлении геодезических чертежей. Слой в данных программах нужен для структурирования чертежа, управления видимостью и свойствами

групп объектов. Как найти эту панель в nanoCAD: на главной ленте интерфейса найти вкладку «Главная», в группе панелей «Свойства» нажать кнопку «Слои» (Рис.4.) Альтернативный способ: ввести команду «_LAYER» в командной строке.

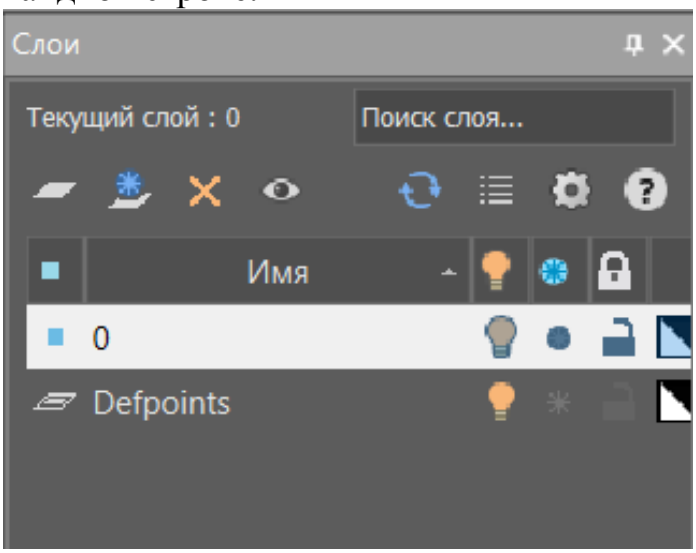


Рис. 4. Сравнение диспетчера свойств слоев в nanoCAD. (Источник: скриншоты сделаны автором)

Как найти в AutoCAD: на главной ленте на вкладке «Главная» (Home) найти панель «Слои» (Layers). Нажать на значок «Диспетчер свойств слоев» (Layer Properties) (Рис.5.) Альтернативный способ: команда «LAYER» или «LA».

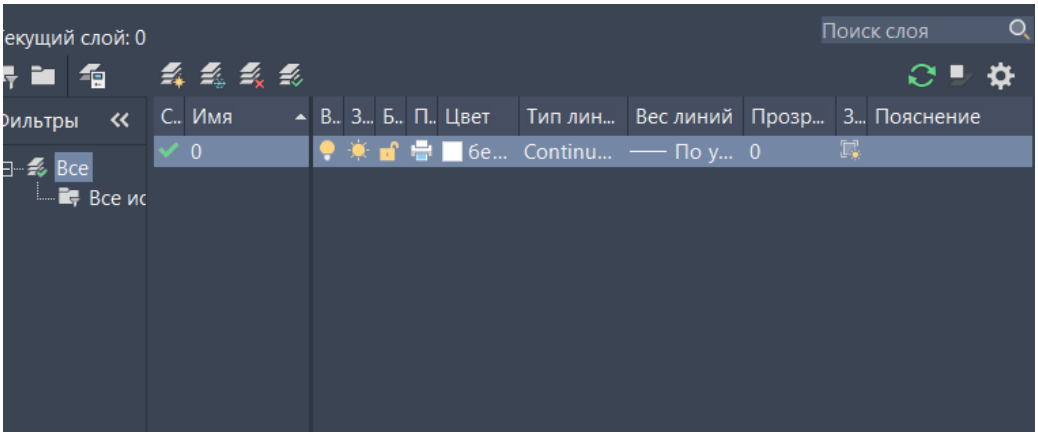


Рис. 5. Сравнение диспетчера свойств слоев в AutoCAD. (Источник: скриншоты сделаны автором)

Рассмотрим панель свойств объекта (палитра свойств). Эта палитра незаменима для точного редактирования примитивов (точек, линий, текста). Как найти в nanoCAD: расположена на вкладке «Главная». Быстрый способ: выделите объект и нажмите сочетание клавиш «Ctrl+1».

Как найти в AutoCAD: расположена на вкладке «Главная» (Home), подписана как «Properties». Быстрый способ: также «Ctrl+1».

Сходство: окно палитры в обеих программах можно закрепить сбоку. При выделении объекта отображаются все его параметры: слой, цвет, координаты, длина, угол и т.д.

Различие: В nanoCAD, как и в случае со слоями, все свойства и вкладки («Общие», «Геометрия») полностью русифицированы. В AutoCAD соответствующие вкладки называются «General» и «Geometry». Для студента, изучающего геодезию, русскоязычный интерфейс упрощает понимание, какой именно параметр он редактирует (например, «Длина» вместо «Length»).

Теперь перейдем к работе с точками и координатами (ключевое для геодезиста). Точки и координаты в AutoCAD и NanoCAD нужны для определения положения объектов на чертеже. Чтобы найти их в nanoCAD нужно перейти на вкладку «Геоплан» (или «Геодезия» или «Топоплан» в некоторых сборках). Эта вкладка содержит специализированные инструменты. Это одно из самых важных отличий, где nanoCAD показывает свои сильные стороны. Здесь вы найдете панели для: «создания точек по координатам», «импорта точек из файла» (в форматах .txt, .csv), «создания модели рельефа (TIN)» и «построения горизонталей». Такое наличие встроенного набора геодезических инструментов на отдельной вкладке избавляет от необходимости искать, покупать и устанавливать дополнительное ПО.

Как найти в AutoCAD: специализированной вкладки для геодезии в стандартной поставке нет. Для импорта точек и работы с рельефом необходимо использовать сторонние надстройки или вручную вводить команды, что значительно менее удобно.

Вывод: базовые панели идентичны по функционалу и расположению, а интерфейс nanoCAD не только не уступает по функциональности в базовых операциях (слои, свойства), но и выигрывает за счет полной русификации и, что критически важно, наличия встроенных инструментов для решения геодезических задач, которые в AutoCAD требуют установки дополнительных плагинов.

У nanoCAD есть и другие плюсы. Связка Excel и nanoCAD является мощным инструментом. Полевые данные, обработанные и усредненные в Excel, могут быть напрямую использованы для построения планов, карт и профилей в nanoCAD. Это исключается ручной ввод сотен координат, пикетов и отметок в чертеж, а также исключаются ошибки при переписывании чисел. Студент копирует готовый, проверенный массив данных из Excel и вставляет в nanoCAD.

Чтобы доказать практическую применимость nanoCAD для решения реальных геодезических задач и продемонстрировать главный тезис об автоматизации связкой «Excel + nanoCAD проведем построение профиля трассы в nanoCAD и в AutoCAD с использованием данных нивелирования. Данные нивелирования были получены в результате учебных практических занятий по дисциплине «Общая геодезия» в Уфимском университете науки и технологий в г. Уфа. Данная работа также наглядно

продемонстрирует, что работа в nanoCAD осмысленна и доступна для начинающего, поэтому для удобства будем рассматривать процесс создания продольного профиля пошагово.

Шаг 1: перенесем данные нивелирования в Excel.

Шаг 2: для создания основы чертежа в nanoCAD запускаем программу и создаем новый файл на основе шаблона для геодезических работ. Настраиваем слои: «Оси», «Рельеф», «Проект» и т.д.

Шаг 3: произведем импорт данных и построение профиля. Для этого переходим на вкладку «Вставка», далее выбираем «Объект OLE», затем нажимаем «Создать из файла». Выбираем Excel-файл. Таблица вставится в чертеж как связанный объект. Используем инструмент «Полилиния» (команда «_PLINE»). Для построения графика нам нужно задать последовательность точек с координатами (X = Пикет, Y = Отметка земли). Чтобы автоматизировать ввод, копируем столбцы «Пикет» и «Отметка земли» из вставленной таблицы Excel. В nanoCAD используем команду «_MTEXT» для создания многострочного текста и вставляем в него скопированные данные. Далее, с помощью инструмента «Копирование по базовой точке» и «Масштаб», мы позиционируем данные на чертеже. Для учебных целей часто используется ручное задание точек, но понимание принципа связи с Excel критически важно.

Шаг 4: Оформление профиля. Построенную полилинию назначаем слою «Рельеф». Аналогичным образом строим проектную линию на слое «Проект». Добавляем оси, оцифровку, условные знаки (рис.6. и рис.7.) Использование заранее подготовленных шаблонов с настроенными слоями и стилями линий значительно ускоряет этот процесс.

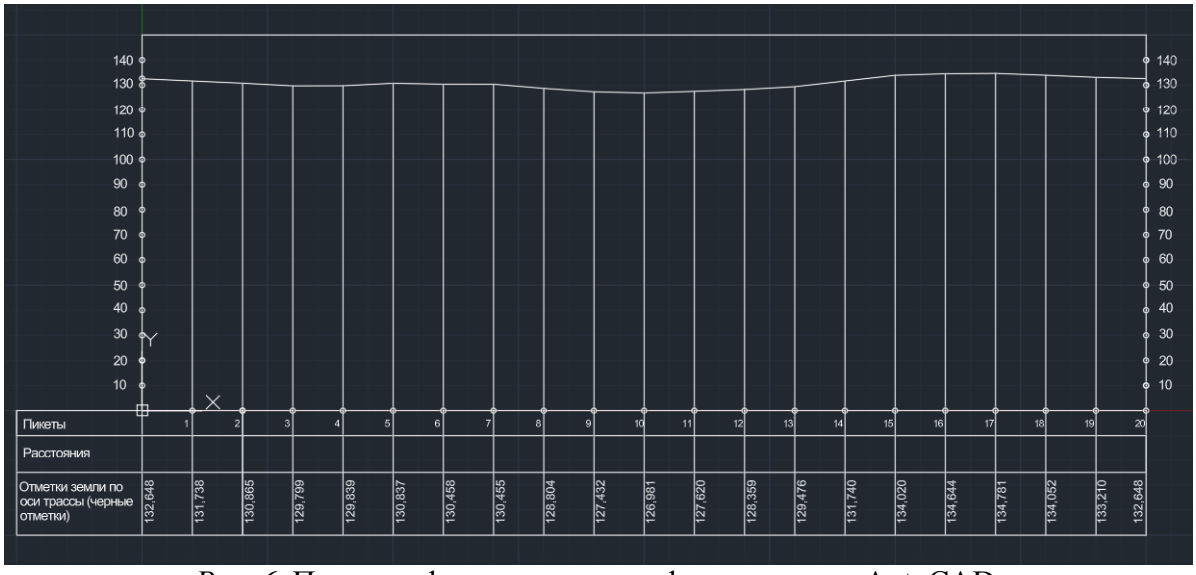


Рис. 6. Пример оформленного профиля трассы в AutoCAD.
(Источник: составлено автором)

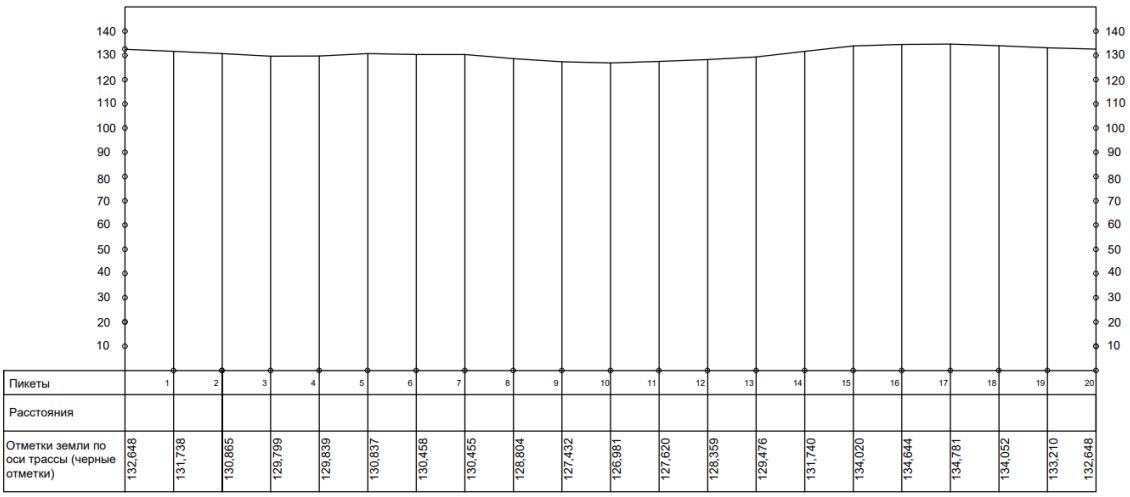


Рис. 7. Пример оформленного профиля трассы в AutoCAD, переведенный в pdf файл. (Источник: составлено автором)

Выводы: отечественная САПР nanoCAD является полноценной и экономически выгодной альтернативой AutoCAD для использования в учебном процессе геодезистов. Функциональность nanoCAD, включая работу со слоями, шаблонами и возможность интеграции с Excel, полностью покрывает потребности в выполнении лабораторных, курсовых и дипломных работ. Практический пример построения профиля трассы демонстрирует, что данная программа не только не уступает, но в некоторых аспектах (ориентация на ГОСТ, стоимость) превосходит AutoCAD для решения образовательных и прикладных геодезических задач. Внедрение nanoCAD в учебный процесс способствует импортозамещению и формирует у студентов компетенции работы с современным отечественным программным обеспечением. Родной язык программы nanoCAD ускоряет освоение терминологией. Студент не тратит когнитивные ресурсы на двойной перевод – с геодезии на английский и обратно. Он сразу видит и понимает знакомые термины, что ускоряет обучение и снижает порог входа. Это прямое преимущество для образовательного процесса.

Библиографический список

1. Азанов М., Габидулин В.М. Основы работы в nanoCAD. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 234 с.

2. Артюшков О.В., Яковцева О.И. Создание и редактирование чертежей в AutoCAD. – М.: Солон-Пресс, 2021. – 320 с.

3. Борисова А.Ю., Жилкина Т.А. и др. Основы nanoCAD (модули: базовый, СПДС, Механика). – СПб.: БХВ-Петербург, 2022. – 280 с.

4. Платформа nanoCAD 5.1. Руководство пользователя [Электронный ресурс]. – М.: АО «Нанософт», 2023. – 2105 с. URL: https://nanocad.ru/support/nanocad/documents/ (дата обращения: 20.11.2024).

5. Полное руководство Autodesk AutoCAD 2020 [Электронный ресурс]. – USA: Autodesk, Inc., 2020. URL: https://help.autodesk.com/view/ACD/2020/RUS/ (дата обращения: 20.11.2024).

© Гараева А.А., 2025

УДК 528.942

Д.И. Гумерова
студент 3 курса,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: [1]**А.В. Малышкина,** [2]**Н.С. Молокитина**
[1]Руководитель направления «Центр компетенций по капитальному строительству ООО «Газпромнефть НТЦ»,
[2]кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Института криосферы Земли ТюмНЦ СО РАН, г. Тюмень

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНЫХ КАРТ КАК КЛЮЧЕВОГО ЭЛЕМЕНТА ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ОЦЕНКЕ И МИТИГАЦИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ

Аннотация. Данная работа посвящена разработке картографических компонентов для многостраничного дашборда. В работе описана методика проектирования и реализации интерактивных карт на основе стека веб-технологий и библиотеки Leaflet.js. Результатом работы является комплекс из шести специализированных карт.

Ключевые слова. Интерактивные карты, дашборд, Leaflet.js, криолитозона, многолетне-мерзлые грунты

Ускорение темпов глобального потепления создает новые технологические вызовы для компаний нефтегазовой отрасли. Стремительный рост глобальной температуры приводит к растеплению и деградации многолетне-мерзлых грунтов, что создает прямую угрозу для объектов инфраструктуры, таких как трубопроводы, здания и сооружения [2]. В этих условиях актуализируется необходимость в разработке систем поддержки принятия управленческих решений, позволяющих оценивать и минимизировать влияние климатических факторов на строительство и эксплуатацию объектов в условиях криолитозоны [3].

Однако ключевой сложностью, возникающей при создании подобных систем, является перевод большого массива разнородных данных – пространственных, табличных и текстовых – в единую, удобную для анализа и интерпретации форму. Эффективным инструментом для решения этой задачи выступает многостраничный дашборд с интегрированными картографическими материалами. Настоящая статья посвящена разработке и проектированию этих ключевых картографических компонентов.

В соответствии с архитектурой дашборда были определены основные блоки, требующие интеграции картографических материалов: главная страница с обзором локаций нефтегазовых объектов, страница конкретного объекта, подраздел климатических параметров, подраздел параметров грунта и подраздел геокриологических процессов. Основной проблемой при внедрении карт в дашборд стал ограниченный функционал встроенных средств визуализации, не позволяющий реализовывать сложные интерактивные элементы. В связи с этим для создания

картографических материалов был применен стек технологий, включающий HTML, CSS и JavaScript [1].

При создании карт использовалась библиотека Leaflet.js, которая обеспечивает базовые картографические функции, возможность работы с пространственными данными, а также интерактивность карты [4]. В качестве растровой подложки был выбран тайловый сервис ESRI World Imagery. Для каждого раздела поверх нее формировались векторные слои и элементы управления. Все карты содержат элементы масштабирования, масштабную линейку и условные обозначения.

На обзорной карте главной страницы размещены точечные маркеры локаций нефтегазовых объектов с всплывающими окнами, содержащими названия локаций. В блоке, посвященному конкретному объекту, представлен крупномасштабный космический снимок производственной площадки.

Карта в подразделе климатических параметров содержит точеные отметки объекта нефтегазовой инфраструктуры и ближайшей к нему метеостанции. При нажатии на маркер станции всплывает окно со значениями различных климатических параметров: среднегодовые значения температуры воздуха и количества осадков, продолжительность теплого и холодного периодов. Для наглядности на карту также добавлена линия с отметкой расстояния между метеостанцией и объектом (см. рис. 1).

Аналогично спроектирована и карта в подразделе параметров грунта. Однако на карте обозначено местоположение ближайшего геокриологического стационара, вместо метеостанции. Во всплывающем окошке отображаются ключевые характеристики грунта, сгруппированные по разделам: сезонно-талый слой, температура грунта. также одиночный показатель – мощность слоя мерзлых пород.

В подразделе геокриологических параметров представлено 2 карты: первая отображает контур процесса на момент 2022 года, а вторая демонстрирует изменение границ термоцирка за три временных среза – 2016, 2022 и 2025 годы. Карты содержат в себе полигональные слои границ опасного геокриологического процесса. При щелчке на полигон всплывает интерактивное окно, содержащее данные о его площади и расстоянии от него до объекта нефтегазовой инфраструктуры. Ввиду сложной геометрии явления, полигоны первоначально оцифровывались по растровой подложке Google Earth. Этот сервис предоставляет архив космических снимков высокого разрешения за разные годы. Полученные контуры экспортировались в формате KML, а затем конвертировались в формат GeoJSON, что обеспечило прямую интеграцию пространственных данных с JavaScript кодом, а также объединение геометрии и атрибутов в единой структуре. Для карты динамики процесса в легенду был добавлен элемент, позволяющий переключаться между слоями границ за разные годы.

Таким образом, в ходе исследования было разработано 6 картографических компонентов дашборда, обеспечивающих визуализацию

ключевых параметров, необходимых для оценки и минимизации рисков при строительстве и эксплуатации объектов нефтегазовой инфраструктуры в условиях криолитозоны. Карты поддерживают интуитивный интерфейс с интерактивными элементами управления. Использованный стек веб-технологий позволяет использовать их в качестве гибкого, масштабируемого и наглядного аналитического инструмента при принятии управленческих решений.

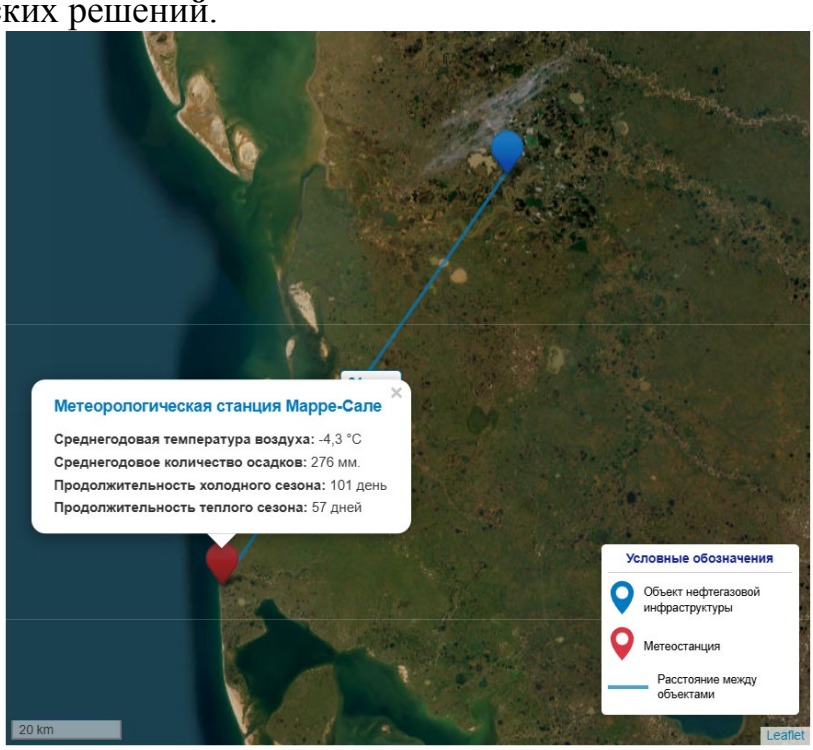


Рис. 1. Карта локализации объекта нефтегазовой инфраструктуры и ближайшей метеостанции с климатическими характеристиками.

Библиографический список

1. Быков, А.В. Web-картографирование: учебное пособие / А.В. Быков, С.В. Пьянков. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2015. – 109 с. – ISBN 978-5-7944-2565-9.

2. Нефтегазовая инфраструктура на многолетнемёрзлых грунтах: риски и решения [Электронный ресурс] // Neftegazprom. – URL: https://nprom.online/technology/neftegazovaya-infrastruktura-na-mnogoletne-myorzlyh-gruntah-riski-i-resheniya/ (дата обращения: 10.11.2025).

3. Разработка системы учёта и минимизации влияния климатических рисков при строительстве и эксплуатации производственных объектов в условиях криолитозоны [Сайт]. URL: https://bigchallenges.ru/cryolithozones (дата обращения: 10.11.2025).

4. Khitrin M.O. Comparison of Javascript libraries for web-cartography / M.O. Khitrin // Bulletin of the South Ural State University. Series: Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics. – 2017. – Vol. 17, No. 3. – P. 147-152. – DOI 10.14529/ctcr170317.

© Гумерова Д.И., 2025

УДК 911.2:528.9

Я.П. Горячева
студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Р. Вильданов**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

КАРТА ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ СОВЕТСКОГО РАЙОНА ГОРОДА УФЫ

Аннотация. Рассматривается месторасположение, краткая история и современное назначение объектов культурного наследия Советского района г. Уфа.

Ключевые слова. Объекты культурного наследия, история, архитектура, картирование

Туристическая карта объектов культурного наследия (ОКН) Советского район города Уфы представляет собой уникальный путеводитель по историческим местам, позволяющий погрузиться в архитектурное и историческое прошлое этой части столицы Башкортостана.

Карта составлена в масштабе 1: 25 000, она с высокой детализацией отмечены ценные здания, каждое из которых хранит память о разных эпохах и социальных слоях города. Среди ключевых объектов, привлекающих внимание, выделяется Кирха Евангелическо - Лютеранская, которая является свидетельством многообразной конфессиональной жизни дореволюционной Уфы. Сооружение расположено на территории нынешнего парка культуры и отдыха имени И. Якутова. Не менее интересны и гражданские постройки, такие как Здание Коммерческого училища, отражающее становление системы профессионального образования в регионе, и монументальное Управление Самара - Златоустовской железной дороги, олицетворяющее этап бурного развития транспортной инфраструктуры и его влияние на экономику края.

Таблица 1

Краткая историческая сводка ОКН Советского района г. Уфы

ОКН	Историческая события	Историческая ценность
Кирха Евангелическо-Лютеранская	1882-1885 гг. строительство	Символизирует присутствие в Уфе значительной немецкой общины (ремесленников, военных, чиновников) и религиозного образования в дореволюционной России.
	1885 г. - освящение и начало служб	
	Конец 1930-х. гг. - прекращение работы.	
	1990- е гг. - Реставрация и передача здания Башкирскому государственному театру оперы и балета.	
Общество пожарное вольное	1890-1892 гг. - строительство	Одно из первых специализированных пожарных депо в городе. Здание имеет уникальную роль как памятник общественной инициативе, истории пожарного дела и
	1892 г.- ввод в эксплуатацию	
	1917 г. - упразднение пожарного общества и переход функций к государственной пожарной охране	
	1990 г. - присвоен статус ОКН	
	1997 г. -включено в перечень объектов	

	историко-культурного наследия	утилитарной архитектуры.
	2000 г.-реставрация	
	настоящее время - в здание расположено главное управление МЧС	
Дом Якушевых	1904-1905гг.- строительство и ввод в эксплуатацию	Памятник, сочетающий архитектурную уникальность, сохраняет историю о купеческом прошлом города и успешный опыт интеграции исторического объекта в современное время.
	1917 г.- закрытие и национализация	
	1990-2000-присвоение статуса ОКН	
	2006-2007 гг. реставрация и переход здания к Башкирскому республиканскому колледжу культуры и искусств.	
Дом Фека	1910 г. - строительство и ввод в эксплуатацию , как доходных дом и личная резиденция купца Фека.	Дом отражает процесс активного каменного строительства и роста Уфы в начале XX в. , когда застройка велась силами и средствами частных лиц.
	1917 г.- национализация и переход под коммунальное жилье.	
	1990 г. - присвоение статуса ОКН	
	Настоящее время - жилой дом.	
Здание Коммерческого училища	1909-1912гг. - строительство	Образец общественной архитектуры начала XX в. в кирпичном стиле, связанное с историей развития профессионального образования в Уфе.
	1917 г. - закрытие	
	1950 г. - передача здания уфимскому государственному нефтяному техническому университету	
	1995 г. - присвоение статуса ОКН	
	2000 -е гг. - реставрация	
Управление Самаро-Златоустовской железной дороги	1880-1890 г. - строительство и ввод в эксплуатацию	Здание является уникальным образцом железнодорожной административной архитектуры конца XIX в., сохранившему свою первоначальную функцию на протяжении более 130 лет и сыгравшему ключевую роль в развитии транспортной системы региона.
	1918 г.- закрытие	
	1960 , 1980 гг. - капитальный ремонт	
	2000, 2010 гг. - реставрация фасадов	
	1990 - е гг. - присвоение статуса ОКН	
Пожарная часть быв. Канатного завода	1910-1911 гг. - строительство и ввод в эксплуатацию, как пожарное депо для Уфимского канатного завода.	Одно из немногих зданий сохранившее образец ведомственной промышленной архитектуры начала XX в., демонстрирующему историческую инфраструктуру пожарной охраны при заводе и уникальную адаптацию под современное коммерческое использование.
	1930-1040 гг.- прекращение работы и закрытие завода.	
	1940-1950 гг. - передача в муниципальную собственность как бесхозяйного объекта	
	1995 - 1997 гг. - присвоение статуса ОКН	
	2000 -е гг. - реконструкция и адаптация здания под коммерческое использование	
	2000 - е гг. - наст. время - передача бизнес центру (офисные и торговые помещения)	

Статус культурного наследия присваивается объектам, имеющим архитектурную, историческую ценность.

Принципиально важным является разделение объектов по категориям историко-культурного значения: часть из них имеет

региональный статус, что подчеркивает их важность для истории региона, в данном случае для истории Башкортостана, а другие отнесены к объектам федерального значения, что говорит об их выдающейся роли в общероссийском культурном наследии. Эта дифференциация помогает туристу и краеведу лучше понимать масштаб ценности каждого здания. (рис. 1).

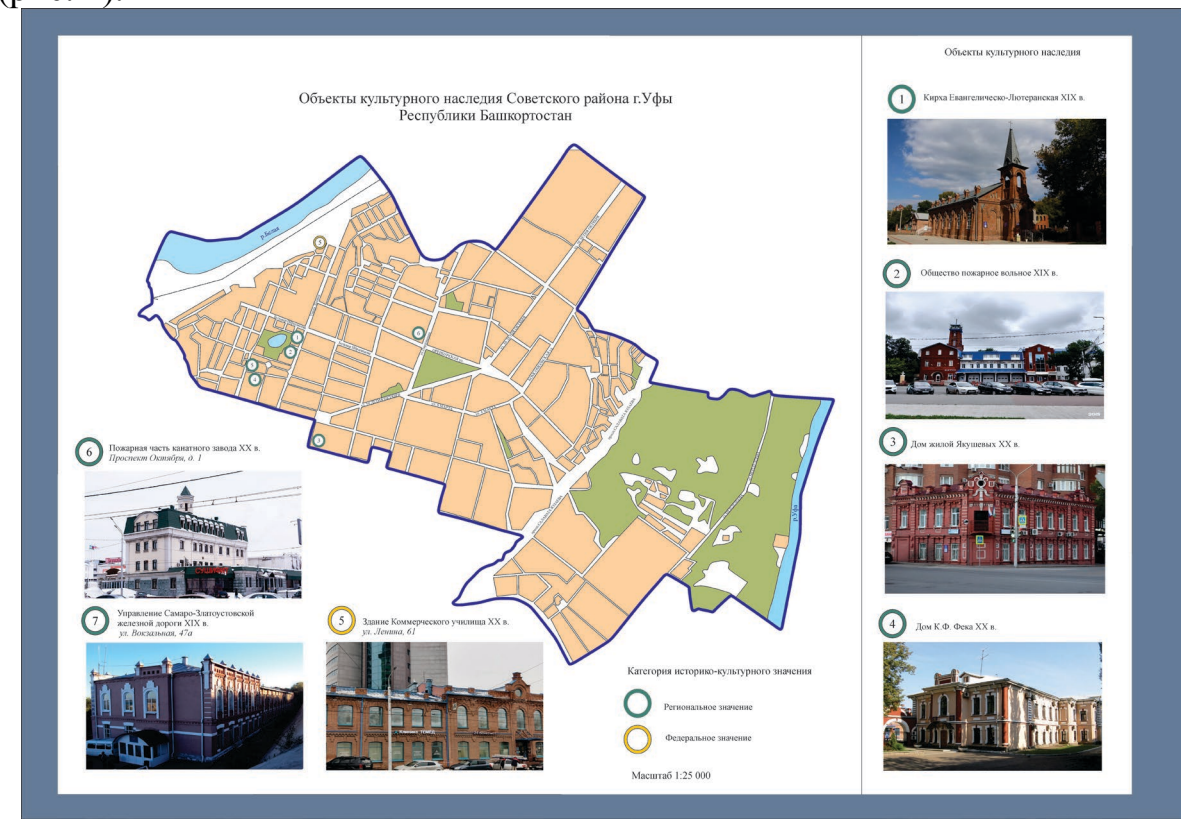


Рис. 1. Карта объектов культурного наследия Советского района г. Уфы (составлена автором)

На данной карте рассмотрен исторический центр города Уфы и связанный с ним объекты имеющую огромную историческую и туристическую ценность.

Особой колорит карте придают объекты, связанные с промышленностью и общественной жизнью, такие как «Общество пожарное вольное» и «часть пожарная канатного завода», демонстрирующее развитие пожарного дела и местной промышленности. Жилая архитектура так же представлена, среди прочего, например, дом Якушевых и дом К.Ф. Фека - наглядными примерами городского усадебного строительства, которые сохранили дух своего времени.

Таким образом, карта служит не только навигационным инструментом, но и образовательным ресурсом, раскрывая страницы истории через архитектуру, способствуя их сохранению и популяризации среди жителей и гостей Уфы.

Библиографический список

1. Алексеев Ю.В., Сомов Г.Ю. Объекты культурного наследия. РГ-Пресс, 2023

2. Единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации URL: https://okn-mk.mkrf.ru/maps/ (дата обращения: 19.11.2025).

3. Иванов А.В., Петрова Н.П. Сохранение археологического наследия в Республике Башкортостан // Вестник археологии и истории 2022. № 4 (15). С. 45-67

4. Мухаметов П.А., Хакимов С.Х Охрана объектов историко-культурного наследия в новейшей истории: проблемы правоприменения (на примере Республики Башкортостан) // Евразийский журнал гуманитарных и естественных наук. 2023 № 3-2 (78). С. 149-152.

5. Федеральный закон «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 N 73-ФЗ (последняя редакция)

6. Яманаев Д.Р., Ахметов И.В. Исследование и анализ информационной системы для управления недвижимыми объекта и культурного наследия в Республике Башкортостан // Научный аспект. 2024, Т.22 № 5. С. 3017-3021

© Горячева Я.П., 2025

УДК 528.5

А.А. Зубаирова
студент 1 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.И. Файрузов**
старший преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА АО «БАЛТИЙСКОЕ АЭРОГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ»

Аннотация. Рассмотрены основные средства Акционерного общества «Балтийское аэрогеодезическое предприятие»

Ключевые слова. Основное средство, амортизация, срок полезного использования.

Объектом основных средств считается актив, характеризующийся одновременно следующими признаками:

а) имеет материально-вещественную форму;

б) предназначен для использования организацией в ходе обычной деятельности при производстве и (или) продаже ею продукции (товаров), при выполнении работ или оказании услуг, для охраны окружающей среды, для предоставления за плату во временное пользование, для управленческих нужд, либо для использования в деятельности некоммерческой организации, направленной на достижение целей, ради которых она создана;

в) предназначен для использования организацией в течение периода более 12 месяцев или обычного операционного цикла, превышающего 12 месяцев;

г) способен приносить организации экономические выгоды (доход) в будущем (обеспечить достижение некоммерческой организацией целей, ради которых она создана)[1].

Акционерное общество «Балтийское аэрогеодезическое предприятие» (ИНН 3906275881) создано в 20.09.2012. Уставный капитал организации составляет 50,835 миллионов рублей. Учредителем является Российская Федерация (100%).

Адрес юридического лица – Калининградская область, город Калининград, проспект Победы, д. 161.

Предприятие заявляет своим основным видом деятельности, согласно Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности, – Деятельность геодезическая и картографическая (ОКВЭД 71.12.4).

По данным на 2022 год у организации имеются основные средства стоимостью 36 043 тысяч рублей, что на 2 096 тысяч рублей меньше, чем в предыдущем периоде.

При принятии к бухгалтерскому учету активов в качестве основных средств Общество руководствуется критериями, указанными в Положении по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» (ПБУ 6/01), утвержденного приказом Минфина России от 30 марта 2001 г. № 26н.

Первоначальная стоимость основных средств, приобретенных Обществом за плату, формируется по фактическим затратам и включает в себя расходы на строительство и приобретение основных средств, за исключением возмещаемых налогов.

Амортизация по всем объектам основных средств начисляется линейным методом.

На учете у Акционерного общества «Балтийское аэрогеодезическое предприятие» числиться более 120 основных средств, например, Теодолиты 3Т2КП, 3Т2КА, 3Т5КП; Аппаратура геодезическая потребителей спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS Trimble R6, Trimble R7 GNSS; Тахеометры электронные CX, FX; Тахеометры электронные CX, FX; Нивелиры технические 3Н-5Л (3Н-5).

Средний срок полезного использования геодезических приборов – 5-10 лет.

Срок полезного использования зависит от:

— Типа прибора: Электронные тахеометры и GNSS-приемники – 5-7 лет. Оптические приборы (нивелиры, теодолиты) – 10 лет и более.

— Интенсивность эксплуатации: Постоянное использование на стройках быстрее изнашивает технику.

— Технологическое устаревание: Новое программное обеспечение и функции могут сделать прибор морально устаревшим раньше, чем он выйдет из строя физически.

— Условия хранения и транспортировки: Небрежное обращение сокращает срок службы.

Давайте рассмотрим наиболее часто используемое основное средство.

Нивелиры B30A, AT-B3A, B40A и AT-B4A – оптические нивелиры, которые используются для измерения превышений методом геометрического нивелирования с помощью вертикальных реек. Они применяются при создании, развитии и поддержании государственных геодезических сетей. Периодичность поверки – 1 год. Установленный нормативный срок для начисления амортизации составляет 2-3 года. Фактически прибор прослужит значительно дольше (10-15 лет).

Таблица 1

Информация по Госреестру

Номер по Госреестру	67025-17
Действует	по 22.03.2027
Наименование	Нивелиры оптические
Модель	B30A, AT-B3A, B40A, AT-B4A
Код идентификации производства	Основное средство
Характер производства	Серийное
Идентификатор записи ФИФ ОЕИ	ba973428-8402-54e3-8200-63aca00874e6



Рис. 1. Нивелиры оптические B30A, AT-B3A, B40A, AT-B4A (https://all pribors.ru)

Таким образом, можно сделать вывод о том, что АО «Балтийское аэрогеодезическое предприятие» обладает развитым и специализированным парком оборудования, критически важным для его деятельности. Основной выявленной проблемой в учете является заниженный нормативный срок полезного использования для части оборудования (в частности, нивелиров), что приводит к искажению финансовой отчетности и неадекватной оценке реальной стоимости активов предприятия. Пересмотр сроков амортизации в сторону их увеличения для определенных категорий оборудования позволил бы привести учет в большее соответствие с экономической реальностью.

Анализ подтверждает, что на продолжительность использования высокоточного геодезического оборудования влияет не только физический износ, но и моральное устаревание, интенсивность эксплуатации и условия транспортировки. Для оптических приборов, таких как нивелиры,

моральное устаревание происходит медленнее, чем для электронных, что объясняет их длительный фактический срок службы.

Библиографический список

1. Приказ Минфина России от 17.09.2020 № 204н (ред. от 30.05.2022) «Об утверждении Федеральных стандартов бухгалтерского учета ФСБУ 6/2020 "Основные средства» и ФСБУ 26/2020 «Капитальные вложения» // КонсультантПлюс: справ. правовая система (дата обращения: 06.11.2025).

2. Нивелиры оптические B30A, AT-B3A, B40A, AT-B4A [Сайт]. URL: https://all-pribors.ru/opisanie/67025-17-v30a-at-v3a-v40a-at-v4a (дата обращения: 06.11.2025).

3. Отчетность организации АО «Балт АГП» [Сайт]. URL: https://www.list-org.com/company/39242/report (дата обращения: 06.11.2025).

© Зубаирова А.А., 2025

УДК 528.2

Н.С. Ибраимова
магистрант 3 года обучения, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.Ф.Нигматуллин**
доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА (ПЛАНА) КАРТЫ ЖИЛОГО РАЙОНА ГОРОДА СЕМЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Аннотация. В статье рассматриваются современные методы создания и обновления цифровых топографических планов на основе космических снимков высокого разрешения. Выполнен анализ возможностей геоинформационных систем, а также описан технологический процесс построения топографического плана жилого района города Семей с использованием ГИС QGIS и спутниковых изображений. Показана эффективность применения космического мониторинга для оперативного обновления картографической информации.

Ключевые слова. Дистанционное зондирование Земли; космические снимки; спутниковые фотографии; цифровой топографический план; ГИС; QGIS; ортофотоплан; картографирование; векторизация; геоинформационные технологии.

Быстрое развитие современных городов требует регулярного обновления топографических карт и планов. Традиционные методы полевых работ становятся экономически затратными и менее эффективными. Космические снимки высокого разрешения, доступные сегодня в открытых и коммерческих источниках, позволяют своевременно получать актуальные пространственные данные и использовать их для создания цифровых топографических карт.

Целью данной работы является применение современных методов дистанционного зондирования Земли и возможностей ГИС-технологий для разработки проекта топографического плана жилого района города Семей.

Значение космического мониторинга для обновления топографических планов. Развитие спутниковой съёмки привело к трансформации картографических методов. Космические изображения обеспечивают актуальность данных; позволяют охватывать большие территории без выезда на местность; дают высокую метрическую точность при наличии цифровых моделей рельефа; позволяют оперативно отслеживать изменения инфраструктуры и природных объектов.

Повторность съёмки делает космический мониторинг ключевым инструментом обновления карт, особенно в урбанизированных и динамично меняющихся регионах.

Информативность и методы получения космических снимков. Современные спутники предоставляют изображения с пространственным разрешением от 30 м до 30 см. Для крупномасштабного картографирования применяются снимки высокого и сверхвысокого разрешения (WorldView-3, GeoEye, Pleiades).

Источники снимков: EarthExplorer (USGS) – архив Landsat, Sentinel, ASTER; LandViewer (EOS) – многоуровневый инструментарий анализа; Sentinel Hub / EO Browser – спектральная визуализация и временные ряды; Copernicus Open Access Hub – полные данные Sentinel; INPE – региональные снимки CBERS и Landsat.

Такая доступность данных делает процесс картографирования более демократичным и быстрым.

Методы обработки космических изображений. Для получения точного картографического материала выполняются следующие этапы:

Предварительная обработка: геометрическая коррекция; радиометрические корректировки; атмосферная коррекция; паншарпенинг для повышения пространственного разрешения мультиспектральных снимков.

Фотограмметрическая обработка. Ключевой операцией является орторектификация, позволяющая устранить рельефные и геометрические искажения и получить ортофотоплан, пригодный для точных измерений.

Использование ГИС-технологий в создании цифровых топографических планов. В картографии широко применяются: CREDO, AutoCAD, ArcGIS, MicroStation, MapInfo, а также открытые решения – QGIS и GRASS.

QGIS обладает: поддержкой множества геопространственных форматов; набором плагинов для обработки ДЗЗ; возможностью фотограмметрической обработки и векторизации; удобным интерфейсом; свободной лицензией.

QGIS – одно из наиболее доступных решений для создания планов и анализа космических данных.

Технология создания плана жилого района г. Семей. Создание плана жилого района включал несколько этапов: 1) Получение исходного спутникового изображения района исследования; 2) Проведение предварительной обработки снимка (коррекция, улучшение качества); 3)

Привязка изображения к геодезической системе координат; 4) Орторектификация и паншарпенинг; 5) Векторизация объектов (дорожная сеть; здания; инженерные сооружения; зелёные насаждения; гидрография); 6) Заполнение атрибутивных таблиц; 7) Создание итогового топографического плана в масштабе, обеспечивающем картографическую точность.

Жилой район города Семей характеризуется плотной застройкой, расширяющейся транспортной сетью и изменяющимися элементами инфраструктуры, что делает актуальным применение космического мониторинга.

В ходе работы: проведён анализ космических источников данных и методов их обработки; выполнена обработка спутниковых снимков высокого разрешения; создан цифровой план жилого района города Семей с актуальным набором пространственных данных; показано, что использование QGIS позволяет качественно и бесплатно реализовать полный цикл обработки и картографирования.

Полученный топографический план соответствует современным требованиям к цифровым картам и может использоваться для градостроительных, кадастровых и инженерных задач.

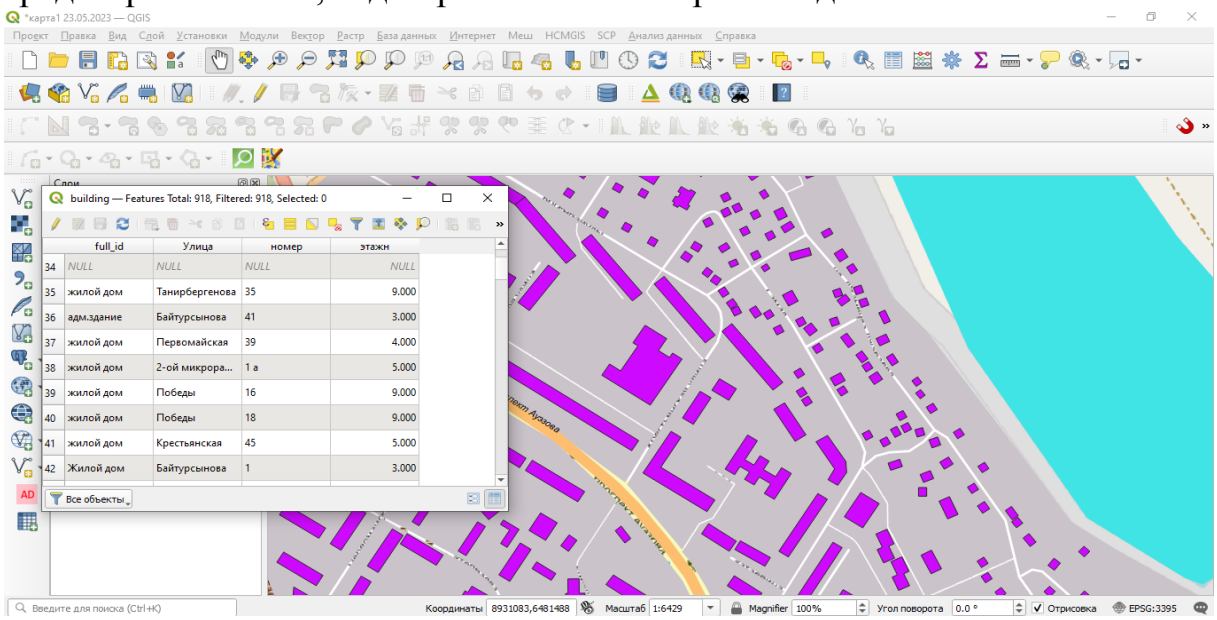


Рис. 1. Таблица атрибутов зданий

Использование космических снимков в сочетании с ГИС-технологиями обеспечивает эффективное обновление и создание топографических планов. Методы дистанционного зондирования позволяют существенно сократить трудозатраты и повысить оперативность картографических работ.

Созданный проект плана жилого района города Семей демонстрирует практическую ценность спутниковых данных и доступного программного обеспечения QGIS для решения прикладных задач, связанных с пространственным моделированием и территориальным планированием.

Библиографический список

1. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. – М.: Аспект-Пресс, 2010.
2. Матвеев А.В. Основы дистанционного зондирования Земли. – М.: ЛКИ, 2018.
3. Толстова Е.В. Цифровая обработка космических изображений. – СПб.: Политехника, 2016.
4. QGIS Documentation. QGIS.org.
5. USGS EarthExplorer – earth explorer.

© Ибраимова Н.С., 2025

УДК 910.1

Э.Ф. Идрисова
студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Р. Вильданов**
ст. преподаватель Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СПИЛС-КАРТА «ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ РОССИИ»

Аннотация. В статье рассматривается, как традиционные географические карты и современные спилс-карты помогают по-разному воспринимать и осмыслить природные зоны России. Отмечаются основные подходы к физико-географическому районированию страны и описывается процесс создания карты в Corel Draw. Подчеркивается, что интерактивные карты делают изучение географии более наглядным и живым.

Ключевые слова. Географическая карта, спилс-карта, физико-географическое районирование, природные зоны, Россия

Географическая карта издавна считается основным средством познания планеты и одним из важнейших инструментов формирования научного взгляда на мир. Ее значение заключается не только в возможности увидеть расположение территорий, границ или природных объектов. Карта помогает человеку мыслить пространственно, связывать природные явления с социальными процессами, понимать, почему те или иные элементы окружающей среды располагаются именно так, а не иначе. По сути, карта – это способ изучать Землю через упорядоченное изображение ее поверхности.

В научной литературе неоднократно подчеркивалось, что карта играет ключевую роль в развитии географического мышления. Не случайно выдающийся географ Н.Н. Баранский называл ее «альфой и омегой географической науки» (Берлянт А.М., 1985). Когда исследователь впервые открывает карту, возникают вопросы, требующие исследования. А итогом многих исследований также становится карта – уже как итоговое отображение выявленных закономерностей и полученных знаний о мире.

Сегодня на ряду с классическими картами широко распространяются новые формы наглядных пособий. Одной из таких современных

разработок являются спилс-карты – интерактивные наборы, которые объединяют игру, обучение и развитие пространственного мышления. Такие карты состоят из деревянных деталей, изготовленных в форме административных или природных территориальных единиц – регионов, стран или субъектов России. Все элементы крепятся к магнитной поверхности и собираются как своеобразная головоломка.

Однако главное достоинство спилс-карты вовсе не в материале или конструкции. Ее ценность – в воздействии на мышление. Это инструмент активного обучения, основанный на принципах когнитивной психологии. В отличие от обычной карты, которую мы лишь рассматриваем глазами, спилс-карта требует действий: поиск нужного элемента, его сравнение с другими деталями, выбор правильного положения. Такой подход стимулирует работу мозга, заставляя его не только воспринимать информацию, но и преобразовывать ее.

1. Переход от пассивного восприятия к активному мышлению.

Когда человек смотрит на традиционную карту, он чаще всего остается в позиции наблюдателя. Зрительная память работает, но информация редко закрепляется глубоко. Спилс-карта же заставляет человека стать участником процесса. Необходимо подобрать деталь, сопоставить ее форму и очертания, проверить возможные варианты. Мозг включается в анализ, что усиливает внимание, тренирует память и помогает лучше запоминать особенности географических объектов.

2. Участие моторики повышает качество запоминания.

Человек запоминает лучше, когда в процесс включены разные каналы восприятия. Визуальное наблюдение дополняется движениями рук: деталь нужно взять, поворачивать, примерять к другим частям. Форма территории, ее границы и размеры фиксируются не только зрительно, но и через тактильные ощущения. Такой опыт становится личным, более глубоким и осмысленным.

3. Развитие пространственного мышления.

Умение представлять объекты в пространстве и мысленно оперировать ими важно для многих сфер – от инженерии до искусства. Спилс-карта развивает это качество естественным образом. При ее сборке постоянно возникают вопросы: «Где расположена эта территория?», «С чем она граничит?». Поиск ответов стимулирует воображение, тренирует логику и помогает формировать пространственную интуицию.

4. Обучение через осознанное исправление ошибок.

Результативность учебного процесса во многом зависит от того, насколько человек замечает и корректирует собственные ошибки. На обычной карте промах легко пропустить, поскольку он никак не проявляется визуально. В спилс-карте ситуация иная: неподходящая деталь сразу становится заметной, потому что не совпадает с отведенным ей местом. Благодаря этому ошибка выявляется моментально, а ее исправление происходит естественно и без подсказок. Такой механизм

формирует привычку к самопроверке и делает усвоение материала более глубоким и устойчивым.

5. Переход от отдельных элементов к целостному представлению.

Одной из сильных сторон спилс-карты является возможность постепенно выстраивать понимание материала. Обычная карта сразу предъявляет полную картину, что иногда перегружает информацией. В интерактивном формате человек сам собирает структуру шаг за шагом: от единичных объектов – к их взаимосвязям и общей системе. Такой путь способствует более глубокому осмыслению пространственных отношений и помогает увидеть, как элементы складываются в логически организованное целое.

Благодаря сочетанию визуального ряда, моторики и аналитического мышления спилс-карты становятся эффективным и современным средством изучения географии. Они делают процесс обучения не формальным запоминанием, а увлекательным анализом окружающего мира.

На рисунке – 1 можно увидеть пример того, как будет выглядеть спилс-карта природных зон.

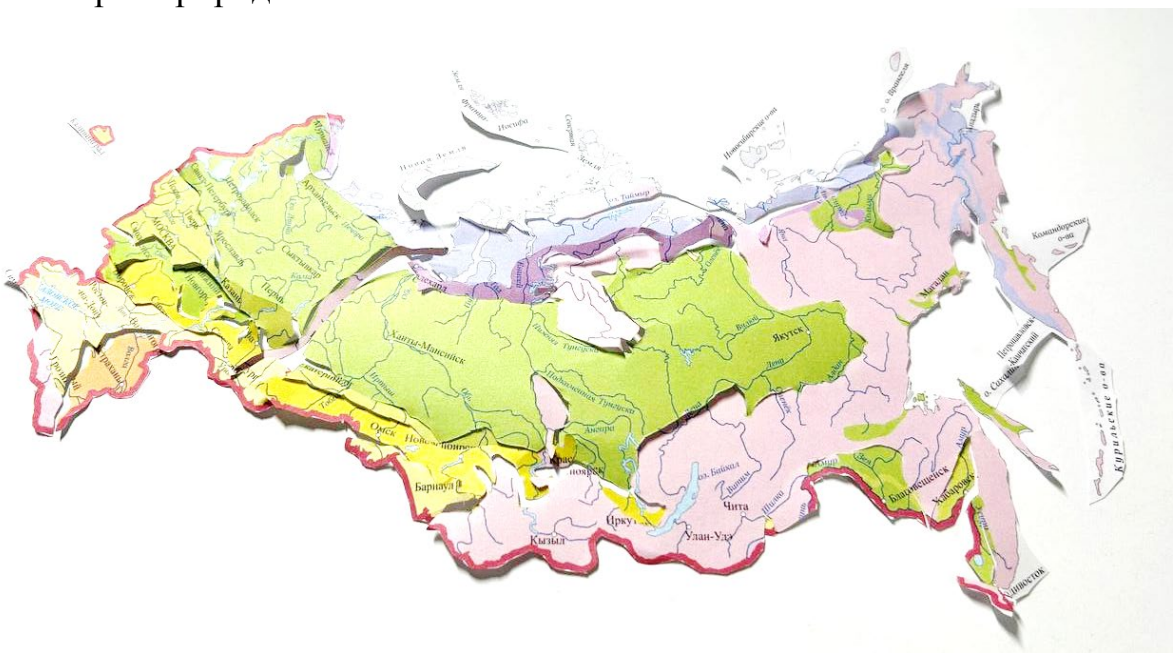


Рис. 1. Природные зоны России

Физико-географическое районирование позволяет выделять природные регионы, обладающие внутренним единством и устойчивыми природными характеристиками. Основой формирования природных зон является разное соотношение тепла и влаги, которое зависит прежде всего от широты. Именно эти факторы определяют разнообразие растительности, климата, почв и ландшафтов (Низовцев В.А., 2004).

Физико-географические страны – это крупные территории, где природные условия в целом сходны. Они характеризуются едиными чертами строения поверхности: здесь могут располагаться обширные равнины, горные системы, высокие плато. Эти территории имеют свою

специфическую комбинацию природных зон, которые могут отличаться не только по широте, но и по высоте над уровнем моря.

Россия занимает огромную территорию, охватывая четыре природных пояса и одиннадцать природных зон. В арктическом поясе располагаются арктические пустыни, за ним следует субарктический с тундрой и лесотундрой. Умеренный пояс – самый протяженный, в нем последовательно сменяются тайга, смешанные леса, широколиственные леса, лесостепи, степи, а затем – полупустыни и пустыни. На юго-западе страны выделяются участки субтропиков.

Для каждой зоны характерно деление на подзоны – северную, среднюю и южную. Широтная зональность особенно ясно выражена на Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинах: на первой последовательно выделяют девять зон, а на второй – пять. В Сибири это проявляется слабее, потому что там большое влияние оказывают горный рельеф, суровый климат и распространение многолетней мерзлоты. На Дальнем Востоке зональность нарушается влиянием океанических течений и муссонов.

В горах природная зональность приобретает вертикальный характер. С высотой меняются климатические условия, и вслед за ними – типы растительности и ландшафтов. Количество высотных поясов определяется географическим положением гор: на северных склонах Кавказа их насчитывается до семи, в высоких широтах – один или два.

Для разработки карты природных зон России был использован графический редактор Corel Draw. Эта программа позволяет работать с несколькими слоями, что облегчает процесс создания карты. В работе были задействованы следующие слои: государственная граница, границы природных зон, их цветовая заливка, гидрография и населенные пункты.

При составлении карты учитывались рекомендации по оформлению картографических материалов и условных знаков. В руководствах подробно описываются требования к толщине линий, цветовой гамме, структуре элементов и принципам оформления содержания.

Ознакомиться с полученной картой природных зон России можно в нижеприведенном рисунке.

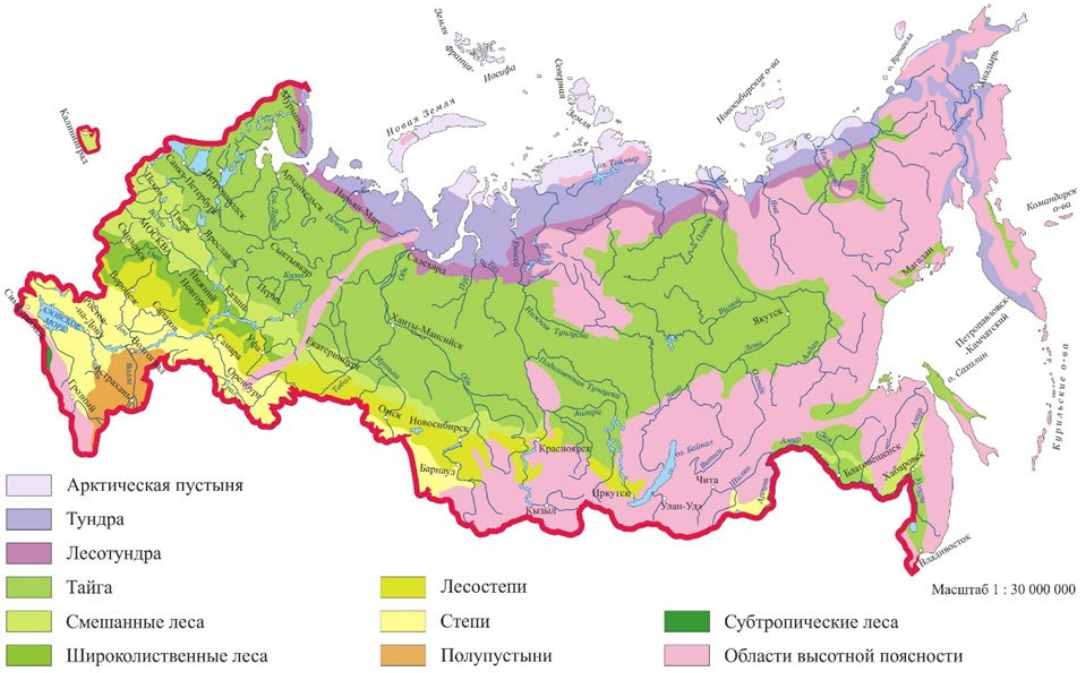


Рис. 2. Карта «Природные зоны России»

Использование спилс-карты природных зон России позволяет увидеть территорию страны как систему взаимосвязанных природных объектов. Такой подход помогает не просто запоминать зоны, но и понять причины их расположения, особенности климата и ландшафтов. Благодаря активности и участию, обучение превращается в творческий процесс.

Библиографический список

1. Берлянт А.М. Карта – второй язык географии (Очерки о картографии), Кн. Для учителя. – М.: Просвещение, 1985. – 192 с. ил.; 21.

2. Низовцев В.А., Марченко Н.А. и др. Физико-географическое природное районирование // Большая российская энциклопедия. Том РОССИЯ. Москва, 2004, с. 108.

© Идрисова Э.Ф., 2025

УДК 528.94

Д.А. Казак, Д.В. Магасумов
студенты 3 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Г.М. Галиахметова**
старший преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН (НА ПРИМЕРЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРИРОСТА (УБЫЛИ) НАСЕЛЕНИЯ)

Аннотация. В данной статье рассматривается создание демографических карт для Республики Башкортостан на 2014 и 2024 годы. На этих картах показываются естественный прирост и естественную убыль населения в районах и городских округах региона.

Ключевые слова. Карта, картографирование, геоинформационные системы, источники данных, демография, естественный прирост, естественная убыль, население, статистика, демографические показатели, смертность, рождаемость

Двадцать первый век, в котором мы живём, часто ассоциируется со всплеском цифровых технологий, искусственного интеллекта, а также с ростом уровня жизни человека. Однако для российских демографов это столетие стало временем сложных вызовов, так как в этом плане наша страна испытывает серьёзные проблемы. Тяжёлый демографический кризис 1990-х, долгосрочные последствия которого будут ощущаться ещё не одно десятилетие, на фоне сложной международной ситуации и неясных перспектив, а также всемирный тренд на снижение рождаемости – проблемы, ведущие к снижению численности населения России и его старению.

Чтобы вырабатывать стратегии по исправлению ситуации, специалистам необходимы данные по уровню рождаемости и смертности. Для наглядности их часто представляют в форме демографических карт.

Демографические карты показывают довольно широкий спектр данных о жизни людей – от человеческой рождаемости и смертности, полового и возрастного состава населения до внутренней и внешней миграции и даже семейного положения и состава семей. Относятся такие карты к социально-экономическим.

Социально-экономическим картографированием занимаются множество заслуженных авторов. Основы социально-экономической географии и картографии закладывались более ста лет назад, в т.ч. этим занимался такой великий учёный, как Александр Воейков. Советскую школу экономического картографирования создавал в середине XX века Николай Баранский. Впоследствии направление развивал Константин Салищев, среди современных учёных отметим Александра Алексеева. Из зарубежных социально-экономических географов тоже можно упомянуть как классиков (Иоганн Генрих фон Тюнен работал в этой области два столетия назад), так и современных (например, Эдвард Соя). Конкретно демографическим картографированием занимались в разное время Юлий Янсон, Виктор Бунге, Жанна Зайончковская, Сергей Рязанцев.

В данной статье мы рассмотрим создание демографических карт для Республики Башкортостан на 2014 и 2024 годы. На этих картах мы покажем естественный прирост и естественную убыль населения в районах и городских округах региона.

Республика Башкортостан (далее РБ) – один из крупнейших регионов России по численности населения. Республика находится по этому показателю на восьмом месте в стране, проживает в ней 4 миллиона 42 тысячи человек. За последнее десятилетие численность населения Башкортостана снизилась, в 2014 году оно составляло 2 миллиона 69 тысяч человек. Пик наблюдался в 2022 году, когда людей в регионе жило более 2 миллионов 90 тысяч.

В целом, колебания численности населения - не самый лучший для научного анализа показатель демографической ситуации, ведь на него влияют разные факторы - как разница между родившимися и умершими, так и внутренняя и внешняя миграция. Но вот количество детей, родившихся за год в регионе, и число умерших за то же время людей, уже можно использовать в оценке демографии, точнее, её ключевого элемента - естественного прироста населения. Оценивается этот показатель обычно в промилле.

Если сравнивать со многими другими субъектами РФ, демографическая ситуация в Башкортостане далеко не самая плохая, однако, на самом деле она вызывает тревогу. Рождаемость за последние годы снизилась очень сильно, а смертность осталась примерно на том же уровне. Соответственно, наметился тренд к депопуляции, то есть, естественное снижение населения для РБ - устойчивая тенденция, как и для большинства других регионов РФ. А учитывая и так низкую плотность населения нашей страны, особенно её азиатской части, отрицательная демография - огромная проблема, из-за которой тормозится экономика, не осваиваются новые территории и ресурсы, которые способствовали бы развитию России. Более того, местами забрасываются уже освоенные территории, производства. Поэтому труд демографов сейчас очень важен, как для Башкортостана, так и для Российской Федерации в целом. Соответственно, нужны и важны демографические карты, как инструмент визуализации данных.

При создании карт один из главных вопросов для картографа – поиск данных по рассматриваемой проблематике (в нашем случае - по рождаемости и смертности в разных районах Башкортостана). Эту информацию следует брать из официальных источников, там она наиболее надёжная.

Хорошим источником для составления демографических карт РБ является Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан, Башкортостанстат [5]. Для наших карт мы использовали отчёты именно этой организации за 2014[3] и 2024[4] годы, что позволило нам увидеть ситуацию в динамике и проанализировать её.

Метод составления наших карт естественного прироста населения – геоинформационный. В процессе работы нами была использована программа QGIS (версия 3.38.0).

Ниже приведем сами карты:

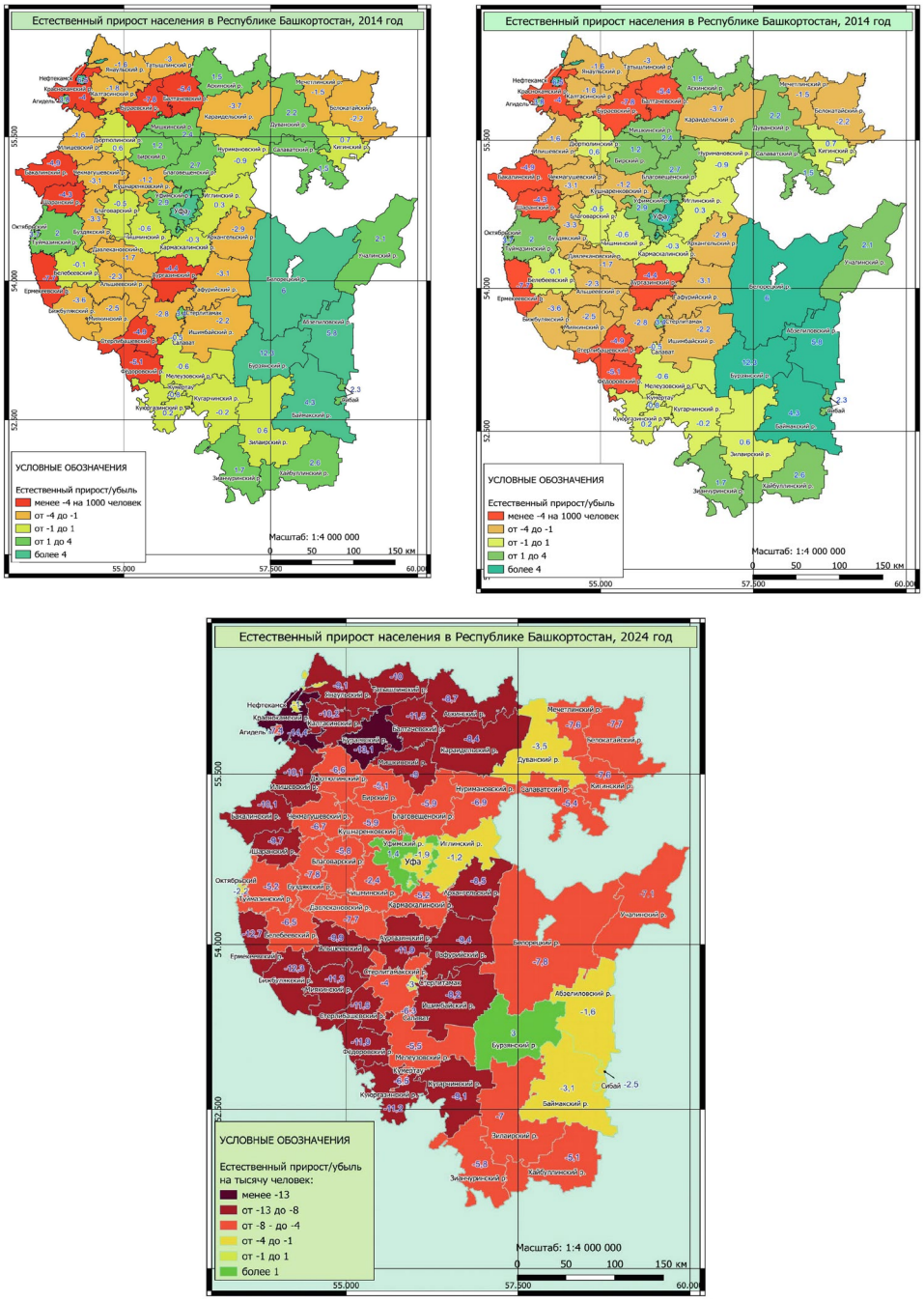


Рис. 1. Составленные демографические карты

Рассмотрим основные моменты создания карт. Для карты «естественный прирост населения Республики Башкортостан, 2014 год»:

1) В первую очередь был добавлен готовый слой, ESRI Shape-файл «Административные районы» РБ.

2) В таблицу атрибутов этого слоя импортирована база данных по рождаемости и смертности за 2014 год. В поле NAME, где содержатся названия районов, вместо слова «район» везде задано «р.».

3) Задан стиль – символизация по диапазонам значений. Для визуализации использована цветовая шкала от зелёного (максимальный естественный прирост) к красному (максимальная естественная убыль).

4) Заданы подписи (по полю в таблице атрибутов, где показан естественный прирост/убыль)

5) Продублирован слой «Административные районы», копия помещена ниже оригинала, в ней тоже заданы подписи, но уже по полю NAME. Таким образом, надписи границ районов с нижнего слоя-копии показываются поверх оригинального слоя. Затем подписи двух слоёв перемещаются так, чтобы смотрелись гармонично и не перекрывали друг друга.

6) Далее создаётся макет, где на карту накладывается сетка, рядом помещается легенда и масштаб, название. Сама карта обводится рамкой.

7) Макет экспортируется из программы в формат картинки (у нас – JPG).

Таким же путём создаётся карта и за 2024 год, где используются уже другие, на 10 лет более новые, данные.

Сравнив эти две карты, мы можем лучше представить себе сухие цифры статистики, указанные в таблицах официальных отчётов. Цветовой количественный фон существенно помогает восприятию значений естественного прироста и убыли, которые мы также показали для каждого района РБ. Глядя на карты, мы прекрасно видим, что демографическая ситуация ухудшилась абсолютно везде, и естественный рост населения сохраняется лишь в Бурзянском и Уфимском районах.

Самые печальные показатели демонстрируют Бураевский, Краснокамский, Балтачевский, Ермекеевский, Шаранский, Бакалинский, Аургазинский, Фёдоровский, Стерлибашевский и многие другие районы северо-западной и юго-западной РБ. Это можно видеть что на карте для 2014 года, что для 2024-го.

Связано это с сильным оттоком населения в Уфу и в другие регионы России, а именно – находящиеся рядом Татарстан и Оренбургскую область. Уезжают в основном молодые люди, а пожилые остаются, поэтому рождаемость падает абсолютно закономерно, а смертность остаётся на стабильном уровне, значительно превышая рождаемость со временем. Население стареет, возникает экономический застой, что ещё больше усугубляет ситуацию, так как ещё больше молодёжи решает, что перспектив в родном селе / городке нет, и уезжает в Уфу, Казань или другие большие города. Удержать людей в этих районах не может ни сельское хозяйство, далёкое от уровня Кубани или Черноземья, ни какие-то крупные предприятия, которых здесь мало (кроме Октябрьского и Нефтекамска).

На самом деле, конечно, демографическая ситуация не так сильно «летит под откос», как это может показаться благодаря нашим картам и документам, с помощью которых они составлены. Дело в том, что сейчас Россия находится в нижней точке демографической ямы, которая тянется ещё с Великой Отечественной войны и усугубилась в 1990-е. Чтобы рассмотреть вопрос рождаемости и смертности в России, простого сравнения данных с разницей в 10 лет недостаточно, нужно учитывать

множество разных, в том числе, неочевидных факторов. Поэтому сделать объективные выводы сможет не каждый человек.

Тем не менее, подводя итоги, скажем, что демографические карты – полезный инструмент для специалистов-демографов, позволяющий им лучше представлять данные – как в данной статье, по рождаемости и смертности, или по другим вопросам, например, миграции. Помимо лучшего представления ситуации самими учёными, карты являются важным элементом при подготовке докладов о демографической ситуации лицам, принимающим решения.

Библиографический список

1. Байчурина Р.М., Телеснок С.А. Проектирование и создание серии карт демографических показателей субъектов Приволжского федерального округа, статья – 2020 10 с. https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-i-sozdanie-serii-kart-demograficheskih-pokazateley-subektov-privolzhskogo-federalnogo-okruga/viewer

2. Белозёров В.С., Гладилин А.В., Щитова Н.А. и Черкасов А.А., Геоинформационно-картографическое сопровождение миграционных и демографических исследований: технологии, методы, базы данных // Наука. Инновации. Технологии. 2019. № 3. С. 49-62 https://dspace.ncfu.ru/handle/20.500.12258/9369?mode=full

3. Демографические показатели по городам и районам Республики Башкортостан за 2014 год. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://02.rosstat.gov.ru

4. Показатели естественного движения населения по муниципальным районам РБ январь-декабрь 2024 года. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://02.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Estestvennoe-dvizhenie-naseleniya-municipalnyh-obrazovanij-RB-yanvar-dekabr-2024.pdf

5. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан, Башкортостанстат [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://02.rosstat.gov.ru/

6. Тимонин С.А. Математико-картографическое и геоинформационное моделирование демографических процессов в регионах Российской Федерации // Вест. Моск. Ун-та. Сер 5. География 2010 №5 8 с. https://cyberleninka.ru/article/n/matematiko-kartograficheskoe-i-geoinformatsionnoe-modelirovanie-demograficheskih-protsessov-v-regionah-rossiyskoy-federatsii/viewer

© Казак Д.А., Магасумов Д.В., 2025

УДК 528

Ю.А. Канжина
студент 4 курса
Вологодский государственный университет, г. Вологда
Научный руководитель: **Д.А. Заварин**
к.э.н, Вологодский государственный университет, г. Вологда

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРАВИЛ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ, ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ В СИСТЕМЕ УСТОЙЧИВОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация. Статья посвящена анализу фундаментальной роли Правил землепользования и застройки (ПЗЗ) в контексте научно обоснованного

пространственного планирования и эффективного управления территориальными ресурсами. Рассматривается тесная взаимосвязь ПЗЗ с базовыми дисциплинами – геодезией и картографией, формирующими единую систему.

Ключевые слова. Правила землепользования и застройки (ПЗЗ), геодезия, картография, территориальное планирование, градостроительные регламенты

В современных условиях эффективное управление территориальными ресурсами невозможно без применения научно обоснованного пространственного планирования. В данном контексте фундаментальную роль играют Правила землепользования и застройки (ПЗЗ), которые находятся в тесной взаимосвязи с базовыми дисциплинами, такими как геодезия и картография. Совместно эти три элемента формируют целостную систему, направленную на рациональное использование земельных ресурсов, охрану прав собственности и обеспечение устойчивого развития территорий.

Правила землепользования и застройки представляют собой нормативно-правовой акт, принимаемый органами местного самоуправления, который устанавливает градостроительные регламенты для конкретных территориальных зон населенных пунктов или городских образований. По своей сути, данный документ регламентирует допустимые виды использования земельных участков, виды разрешенного строительства, а также конкретные параметры застройки, включая высотность зданий, плотность застройки, отступы и иные ограничения.

Основные задачи ПЗЗ включают:

1. Обеспечение устойчивого социально-экономического развития территорий.

2. Сохранение природной среды и объектов культурного наследия.

3. Создание благоприятных условий для привлечения инвестиций.

4. Защиту прав физических и юридических лиц в сфере землепользования и градостроительства.

5. Четкое распределение полномочий между органами государственной власти и местного самоуправления [1].

ПЗЗ являются одним из ключевых документов в системе территориального планирования, без которых невозможно представить законное и упорядоченное градостроительство.

Геодезия – это инженерно-техническая наука, посвященная измерениям на поверхности Земли и в космическом пространстве, а также изучению её формы и размеров. В контексте землепользования ее роль заключается в обеспечении высокой точности пространственных данных, необходимых для реализации ПЗЗ.

Основные функции геодезии в системе ПЗЗ:

1. Формирование геодезической основы, включая установку опорных пунктов и сетей, которые служат базой для всех последующих измерений и геопривязки объектов.

2. Проведение топографических съемок, обеспечивающих актуальные карты и планы с отображением рельефа, существующих конструкций, инженерных коммуникаций и природных объектов.

3. Межевание земельных участков – точное определение и закрепление границ, что является критически важным для соблюдения градостроительных регламентов и охраны прав собственности.

4. Установление «красных линий» – границ территорий общего пользования (дороги, площади и др.) с высокой степенью точности.

5. Контроль за строительством, гарантирующий соответствие возводимых объектов проектным решениям и нормативным требованиям, изложенным в ПЗЗ [2].

В рамках системы Правил землепользования и застройки (ПЗЗ) картография выполняет критически важные функции, обеспечивая графическое отображение, систематизацию и аналитическую интерпретацию пространственных данных, что является неотъемлемым условием для эффективного территориального планирования и регулирования градостроительной деятельности.

1. Визуализация функционального зонирования территории.
2. Отображение градостроительных регламентов и ограничений.
3. Интеграция в географические информационные системы (ГИС).
4. Обеспечение публичности и доступности информации [3].

Таким образом, картография выступает в качестве ключевого инструмента систематизации, визуализации и интерпретации комплексных геодезических данных и нормативных требований ПЗЗ, обеспечивая их практическую применимость и формируя единое информационное пространство для управления территориальным развитием.

В городе Сокол Вологодской области, как и в любом муниципальном образовании, существуют и применяются Правила землепользования и застройки (ПЗЗ). Это основной документ, регламентирующий порядок использования земли и параметры застройки.

Сокол – город в Вологодской области России. Административный центр Сокольского района, образует городское поселение город Сокол.

Население – 34 298 чел. Город является третьим по численности населения в Вологодской области, хотя почти в 10 раз уступает Вологде и Череповцу.

Рассмотри ПЗЗ г. Сокола, Вологодская область (Рис.1.).

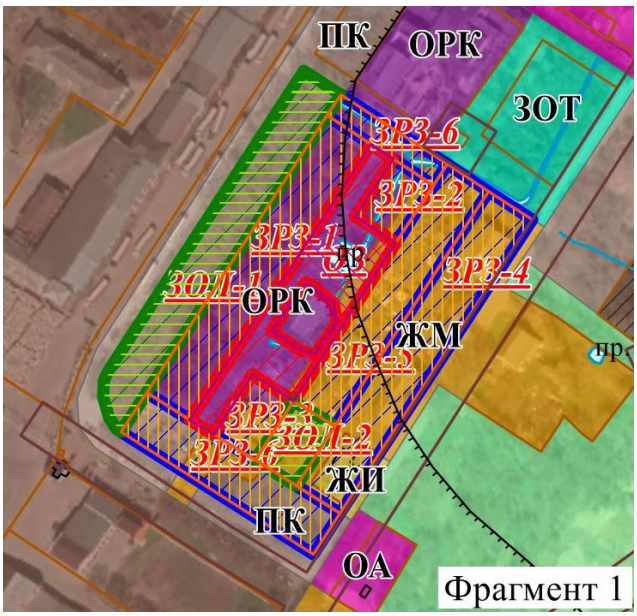


Рис. 1. Фрагмент правил землепользования и застройки г. Сокола, Вологодская область.

Таким образом, Правила землепользования и застройки, в синергии с геодезическими измерениями и картографическим отображением, представляют собой фундаментальный и незаменимый инструмент для современного территориального планирования и управления. Эта интегрированная система обеспечивает не только законность и упорядоченность градостроительной деятельности, но и служит гарантом рационального использования земельных ресурсов, защиты имущественных прав и достижения устойчивого социально-экономического развития территорий.

Библиографический список

1. Заварин, Д.А. Исследования зависимости количества кадастровых кварталов в районе от его площади и числа жителей / Д. А. Заварин, В. А. Наумкова. – Текст: Непосредственный // Научные исследования в современном мире. Теория и практика сборник избранных статей всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2021. – с. 21-23.

2. Тесаловский, А. А. Определение корректировок цен земельных участков для личного подсобного хозяйства с учётов кадастрового деления и территориального зонирования / А. А. Тесаловский, Д. А. Заварин, Н. В. Анисимов. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайской Академии экономики и права. – 2022 . – № 6-2 – С. 343-349.

3. Шарунова, Л. В. Использование открытых географических источников для целей кадастра / Л. В. Шарунова, Д. А. Заварин. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. – С. 151-153.

© Канжина Ю.А., 2025

УДК 528.9:004.9

Г.С. Карасартова
магистрант 3 года обучения, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Э.В. Бакиева**
доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КООРДИНАТ СРЕДСТВАМИ ГИС

Аннотация. В статье рассмотрен процесс разработки технологической схемы преобразования координат между различными системами координат с использованием современных геоинформационных систем. Определены основные этапы преобразования, выявлены наиболее распространенные проблемы, возникающие при трансформировании пространственных данных, а также предложены методы повышения точности и эффективности обработки координатной информации.

Ключевые слова. ГИС, координатные системы, преобразование координат, трансформация, геодезическая основа, пространственные данные.

Современные геоинформационные системы (ГИС) широко применяются в кадастре, картографии, землеустройстве и геодезии. Одной из ключевых функций ГИС является преобразование координат между различными системами, что необходимо при интеграции данных из разных источников, обновлении картографической основы или выполнении инженерных расчётов. Разработка технологической схемы такого преобразования обеспечивает повышение точности и автоматизацию обработки пространственных данных.

Для построения технологической схемы необходимо определить исходные и конечные системы координат. В Российской Федерации наиболее распространены следующие системы:

СК-42 – исторически применяемая система координат, основанная на эллипсоиде Красовского;

СК-95 – актуальная государственная система координат;

WGS-84 – глобальная система, используемая GPS и международными картографическими сервисами;

МСК регионов – локальные системы координат субъектов РФ.

Проблема заключается в различии используемых эллипсоидов, параметров преобразования, а также в наличии локальных поправок, которые должны учитываться при трансформации.

Этапы разработки технологической схемы преобразования координат заключаются в:

1. **Определении параметров трансформации**

Для корректного преобразования необходимо установить параметры перехода:

- параметры Хельмерта (3 смещения, 3 вращения, масштаб);
- параметры перехода между проекциями;

- сеточные поправки (grid-файлы);
- точность исходных данных.

Выбор модели трансформации зависит от требуемой точности. При кадастровых работах используют высокоточные параметры, включающие локальные поправки.

2. **Подготовке данных в ГИС**

На данном этапе выполняются:

- импорт данных в формате SHP, GeoJSON, DXF, GPKG и др.;
- проверка корректности метаданных координат;
- назначение данным исходной системы координат.

Распространенная ошибка – использование неверной исходной проекции, что приводит к значительным искажениям при преобразовании.

3. **Выполнении процедуры преобразования**

Геоинформационные системы (ArcGIS Pro, QGIS, MapInfo) содержат встроенные инструменты:

- Reproject Layer (ArcGIS);
- Преобразовать координатную систему (QGIS);
- Coordinate System Transformation (MapInfo).

При этом задаются:

- исходная система координат;
- целевая система координат;
- параметры трансформации;
- путь сохранения нового слоя.

Процесс может включать коррекцию высот, если используется трёхмерная модель преобразования.

4**. Контроль точности преобразования**

Для проверки качества преобразования применяются:

- сравнение координат контрольных точек до и после трансформации;
- расчёт среднеквадратической погрешности;
- визуальная оценка совмещения слоёв.

Если значение погрешности превышает допустимые нормы, необходимо выбрать иную модель трансформации либо уточнить параметры перехода.

Обобщённая схема преобразования координат средствами ГИС включает следующие этапы:

1. Определение исходной и целевой систем координат;
2. Сбор параметров трансформации (официальные данные Росреестра, параметры региональных МСК);
3. Импорт пространственных данных в ГИС;
4. Назначение исходной системы координат данным;
5. Выбор инструмента трансформации и соответствующей модели.

Выполнение преобразования с использованием утверждённых параметров заключается в:

- Контроле точности и устранение выявленных ошибок;
- Экспорте обработанных данных для дальнейшего использования;
- Обсуждении результатов и их анализе.

Разработанная схема позволяет снизить вероятность ошибок, повысить совместимость данных и обеспечить корректную интеграцию информации из различных источников. На практике точность преобразований определяется качеством исходных данных, корректностью параметров перехода и используемой моделью трансформации. Наилучшие результаты достигаются при применении высокоточных сеточных моделей, особенно в регионах с неоднородной геодезической основой.

Таким образом, разработка технологической схемы преобразования координат средствами ГИС является важным этапом обеспечения точности пространственных данных. Применение системного подхода позволяет унифицировать процесс трансформации, снизить погрешности и обеспечить корректную интеграцию геодезических и картографических материалов. Дальнейшее совершенствование методов связано с развитием адаптивных моделей трансформации и повышением точности региональных сетей.

Библиографический список

1. Бугаев В.А. Геодезические системы координат и основы их преобразования. – Москва: Геодезиздат, 2021. – 304 с.
2. Государственная корпорация «Роскартография». Руководство по выполнению трансформации координат. – Москва, 2023.
3. QGIS Documentation. Coordinate Reference Systems and Transformations. 2024.
4. ArcGIS Pro. Geoprocessing Tools for Coordinate Systems. ESRI, 2024.
5. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии. Официальные параметры трансформации систем координат.

© Карасартова Г.С., 2025

УДК 528

И.А. Китикова
студентка 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Р. Вильданов**
ст. преподаватель Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СОСТАВЛЕНИЕ КАРТЫ КУЛЬТУРНОГО И ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ КУГАРЧИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В данной статье представлен комплексной отбор культурного и природного наследия Кугарчинского района Республики Башкортостан. Рассматриваются ключевые достопримечательности, включая историко-краеведческий

музей, музей Ш.А. Худайбердина и З. А. Биишевой, священные горы Аулия-тау и Кызылташ, мавзолей Бэндэбикэ, а также уникальные природные объекты – природный парк Мурадымовское ущелье и Юмагузинское водохранилище. Статья подчеркивает неразрывную связь истории, культуры и природы этого уникального района.

Ключевые слова. Кугарчинский район, культурно наследие, природное наследие, тематическая карта, туризм

Туристическая карта представляет собой специальное картографическое произведение, отображающее пространственное расположение объектов туризма. В отличие от других карт, она акцентирует внимание на достопримечательностях, инфраструктуре и маршрутах.

К культурному наследию относят памятники истории и архитектуры, музеи, археологические комплексы, объекты сакрального значения, а также живые традиции и народные промыслы. Природное наследие включает уникальные ландшафты, геологические образования, водные объекты, биологическое разнообразие, находящиеся под охраной государства в статусе заповедников, национальных парков, природных парков и памятников природы.

Кугарчинский район Республики Башкортостан представляет собой уникальный культурно-географический район. Сочетает в себе не только живописные ландшафты Южного Урала, но и богатое культурное наследие, составляющее основу идентичности местного наследия.

Культурное пространство района характеризуется наличием объектов, отражающих различные исторические культурные памяти.

1. Историко-краеведческий музей: там собрано все, что рассказывает о жизни этого района: от старинных наконечников стрел и украшений башкирских женщин до вещей времен Великой Отечественной войны, также представлены археологические находки. Отдельные залы посвящены драматическим событиям Крестьянской войны, где через документы и реконструкции показана роль местного населения в этом масштабном историческом событии

2. Мемориальный музей Ш. А. Худайбердина: музей посвящен выдающемуся революционеру, государственному и общественному деятелю Башкортостана. Экспозиция знакомит посетителей с личными вещами, документами фотографиями, позволяя погрузиться и понять его истоки.

3. Музей. З. А. Биишевой: хранит творческое наследие писательницы Башкортостана. В музее собраны рукописи, первые издания книг, личные вещи и фотографии воссоздают атмосферу, в котором творила писательница.

4. Гора Аулия-Тау и Кызылташ – это объекты сакрального наследия, являющиеся ярким примеров неразрывной связи природы и духовности. Названия Аулия-тау переводится как “Гора Святых”. Согласно местным преданиям, здесь останавливались для молитвы мусульманские

проповедники, распространявшие ислам в регионе. Местные жители верят в особую энергетику этого места и его способность исцелить и дарить духовное прозрение. Гора Кызылташ (“Красный камень”) также почитаема местными жителями. Оба обладают особой энергетикой, способной исцелить.

5. Мавзолей Бэндэбикэ – это архитектурный и исторический памятник башкирской культуры, относится к XVI веку, занесен в реестр “Юнеско”. Это один из древних сохранившихся мавзолеев на территории Башкортостана, построенный в традиционной для кочевников форме – кубическое сооружение с купольным перекрытием из известняковых плит.

Природа Кугарчинского района привлекает туристов со всей России. Здесь созданы особо охраняемые природные территории, имеющие федеральное и республиканское значение.

1. Природный парк “Мурадымовское ущелье”: был создан для сохранения уникального комплекса пещер, карстовых форм рельефа и биоразнообразия. На его территории насчитывается более 40 пещер, самыми известными из которых являются:

1) Новомурадымоская пещера: протяженность около 2 км, она украшена натечными образованиями – сталактитами, сталагмитами и колоннами, образующими подземные галереи и гроты.

2) Пещера Голубиная (Старая Мурадымовская): известна прежде всего своими археологическими находками, свидетельствующими о стоянках древнего человека эпохи палеолита, что делает ее ценным не только природным, но и культурно-историческим объектом. Парк также славится богатой флорой и фауной, включая редкие виды растений, занесенные в Красную книгу. Через ущелье протекает река Большой Ик, чьи берега представляют собой скальные обрывы, создающие неповторимый ландшафт.

2. Юмагузинское водохранилище: крупнейший искуственный водоем Башкортостана, созданный на реке Белой. Водохранилище выполняет важные народнохозяйственные функции: регулирует сток реки Белой, обеспечивая защиту от паводков, и является источником водоснабжении для региона. Створ плотины располагается на границе Кугарчинского и Мелеузовского района и площадь его водосброса 10 тыс. кв. километров.

Культурное и природное наследие Кугарчинского района не существуют раздельно. Она представляет собой уникальный симбиоз исторической памяти и природного богатства. Сохранение этого наследия является важной задачей для поддержания культурной идентичности региона и развития устойчивого туризма.

На основе проведенного исследования культурного и природного наследия Кугарчинского района была разработана тематическая карта, которая включает следующие этапы создания:

1. Сбор и систематизация данных – сбор информации об их географическом положении, исторической и культурной ценности.

2. Картографическая основа – создана подробная географическая основа района с нанесен е рельефа, гидрографии, населенных пунктов.

3. Дизайн – разработана легенда карты.

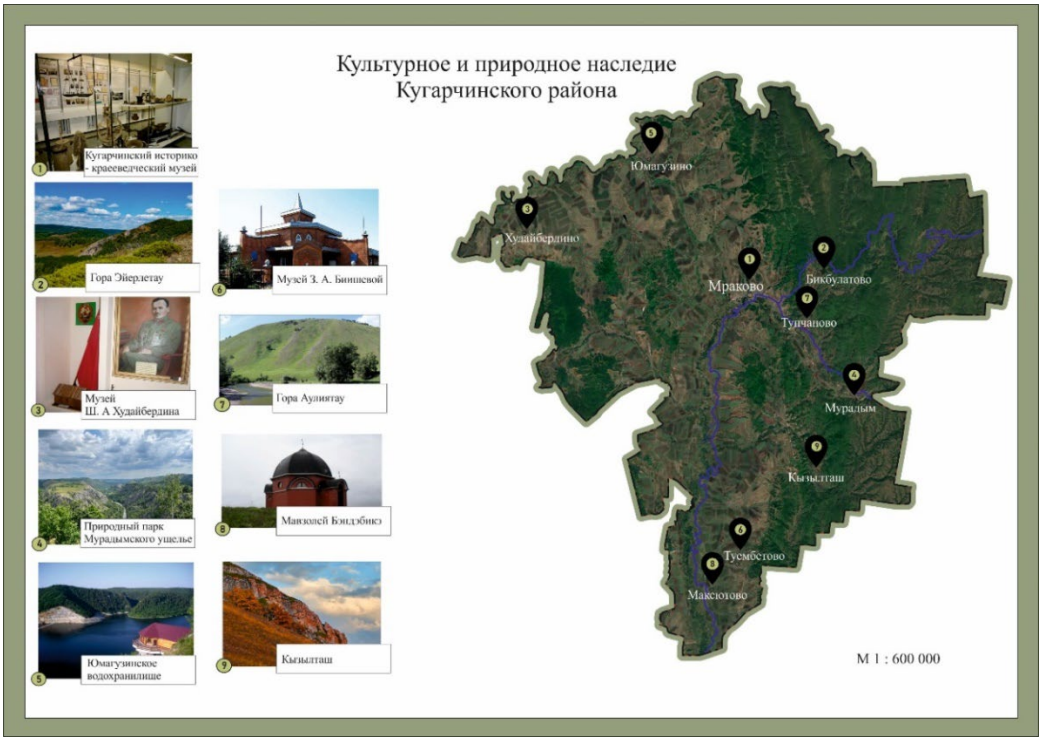


Рис. 1. Карта культурного и природного наследия Кугарчинского района

Созданная тематическая карта позволяет представить многообразие наследия района. Карта может использоваться как в туристической деятельности, так и в образовательный целях.

Библиографический список

1. Зарипова Г.Х. Природные памятники Южного Урала. Уфа: Гилем, 2020. 278 с.

2. Природный парк Мурадымовское ущелье. [Сайт]. URL: http://muradymovo.ru/

3. Фазлутдинова Р. Я. Особо охраняемые природные территории Республики Башкортостан: статус, проблемы, перспективы. – Уфа: БГПУ, 2020. – 234 с.

© Китикова И.А, 2025

УДК 528

И.А. Китикова
студентка 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологии, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Ф. Адельмурзина**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СОЗДАНИЕ ФОНДА УЧЕБНЫХ КАРТ КУГАРЧИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН В РАМКАХ СОЦИАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ОБУЧЕНИЕ СЛУЖЕНИЕМ»

Аннотация. В статье представлены результаты реализации социального проекта, направленного на создание фонда учебных карт Кугарчинского района Республики Башкортостан. Проект выполнен в рамках образовательной технологии «Обучение служением». Целью работы было решение проблемы дефицита специализированных картографических пособий для школ рассматриваемого района, способствующих углубленному изучению географии, истории и культуры района.

Ключевые слова. Учебные карты, картографические материалы, география, обучение служением, фонд карт, Кугарчинский район.

Картографические материалы являются основой для комплексного географического исследования территорий, обеспечивающие пространственную интерпретацию природных и социально-экономических явлений. Создание систематизированного картографического фонда и на его основе комплексного атласа территории является актуальной как с научной, так и с практической точки зрения.

Возникновение и использование методов анализа и преобразования картографических изображений напрямую связано с использованием карт в качестве средства исследование в науках о Земле и обществе.

Раздел картографии, систематизирующая принципы и методы применения карт для изучения изображения на них объектов и явлении, получила название картографического метода исследования.

Его становление и развитие были бы невозможны без создания качественного фундамента – подробных, точных и научно обоснованных карт. Ключевую роль здесь сыграли успехи в топографическом и тематическом картографировании, включая создание новых типов карт, серийных изданий и комплексных атласов.

При сборе источников используют справочно-библиографические издания, каталоги и карты, хранящиеся в архивах и библиотеках. Собираются в учреждениях, которые работают по исследованию и изучению территории. Картографические материалы считают наиболее точными для оценки и использования в процессе разработки содержания карты.

При сборе, анализе и оценке обращают внимание на:

1. Достоверность и полноту показа на всех источниках объектов карты, подлежащих отображению на проектной карте.

2. Точность нанесения объектов на характер генерализации содержания источников

3. Качество оформления источников

4. Современность и соответствие отображения объектов определённой дате

5. Отсутствие в содержании источника каких-либо случайных сведений

Создание региональных атласов представляет собой важное направление в развитии современной картографии. Атлас Кугарчинского района Республики Башкортостан разрабатывается как фундаментальное картографическое произведение, обеспечивающее комплексное представление о территории через систему взаимосвязанных картографических моделей и научных данных. Однако образовательный процесс в школах района сталкивается с такой проблемой как – дефицит качественный, современных картографических материалов. Существующие учебные атласы и карты Республики Башкортостан, охватывают всю республику. Районы на них изображены очень мелко и рассмотреть что-то подробно невозможно. В результате учителям и школьникам не хватает карт, на которых можно было бы подробно рассмотреть и изучить именно свой район. Поэтому было принято решение сделать свой, полноценный учебный атлас для Кугарчинского района.

Кугарчинский район расположен в юго-западной части Республики Башкортостан, граничит с Оренбургской областью и занимает площадь 3, 4 тыс. км^2. Северную, центральную и восточную часть района занимает Зилаирское плато. Территория района находится в пределах Прибельской увалисто-волнистой равнины.

Данная проблема обусловила актуальность настоящего исследования, которое было реализовано в формате социального проекта «Обучение служением».

Социальный проект «Обучение служением» представляет собой эффективный педагогический подход, объединяющий теоретическое образование и практическую общественную деятельность с выполнением социально значимых задач.

Реализация проекта потребовала комплексного подхода, сочетающего традиционные исследовательские методы с современными технологиями дизайна и компоновки. Весь процесс был разделен на несколько последовательных этапов.

1. Организационно-педагогический метод:

- Проектный метод. Весь процесс был выстроен как социальный проект, разделенный на этапы: подготовительный, исследовательский (сбор данный), практический (картосоставление), итоговый (оформление фонда карт).

2. Научно-исследовательские методы:

- Картографический метод. Был основным методом исследования и визуализации. Он включал в себя анализ существующих картографических материалов (тематических карт), их критическую оценку и информацию для новых карт.

- Методы полевых исследований. Фотографирование ландшафтов и достопримечательностей, что позволило создать иллюстративный материал.

- Статистических метод. Использовался для обработки экономических и социальных данных. На его основе создавались карты плотности населения, структуры хозяйства и др.

- Историко-краеведческие методы. Включали работу с архивными документами для восстановления исторической географии района

- Геоинформационные технологии. Использовалась как основа для карт для наложения тематической информации.

3. Методика формирования фонда карт:

Фонд карт был структурирован по тематическим разделам, для каждого их которых применялась своя методика составления:

1. Раздел «Природные условия и ресурсы»: Физико-географическая карта, геологическая карта, карты почвенного и растительного покрова, ландшафтная карта, карта особо охраняемых природных территорий.

2. Раздел «Население и хозяйство»: Карта административного деления, карта плотности и расселения населения, этнографическая карта экономическая карта.

3. Раздел «Историко-культурное наследие»: карты археологических памятников, памятником истории и культуры, карта-схема населенных пунктов с указанием времени их основания.

4. Раздел «Туризм»: Карта туристических маршрутов.



Рис. 1. Обложка атласа

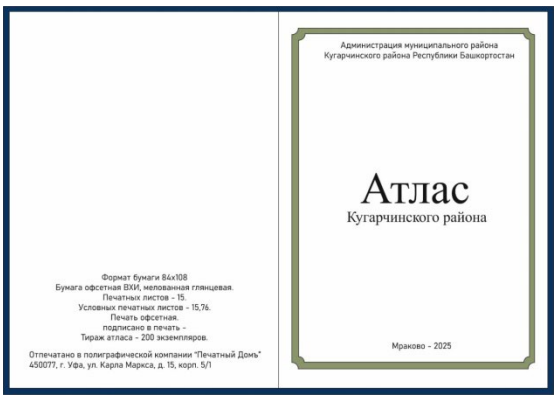


Рис. 2. Форзац атласа

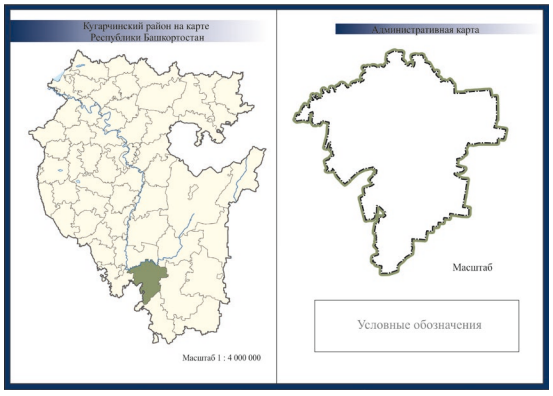


Рис. 3. Макет атласа 5,6 страниц

В результате реализации проекта был создан «Учебный атлас Кугарчинского района» разработанный в программе CorelDRAW. Атлас включает в себя серию взаимосвязанных тематических карт, объединенных единым дизайном, стилем оформления и картографической основой. А также важным результатом является то, что была проведена апробация атласа в общеобразовательных учреждениях района.

Библиографический список

1. Берлянт А.М. Картография: учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2018. – 336с.

2. Иванов С.А., Петров Е.В. Современные подходы к созданию учебных картографических пособий // География в школе. – 2022. – №5. – С. 34-41.

3. Методологические рекомендации по созданию школьных географических атласов / сост. А.Р. Хабибов. – М.: Институт географии РАН, 2021. – 67 с.

4. Официальный сайт Муниципального района Кугарчинский район Республики Башкортостан. – URL: https://kugarchi.bashkortostan.ru

© Китикова И.А., 2025

УДК 528.9

Ш.Р. Мансуров
студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Р. Вильданов**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ЖИВОПИСНЫЕ ОЗЕРА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН КАК ОБЪЕКТ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются живописные озера Республики Башкортостан в качестве значимого объекта для тематического картографирования. Подчеркивается уникальность природы региона, лежащего на стыке Европы и Азии, и обусловленное этим разнообразие водных объектов. Детально обосновывается целесообразность картографирования озер, включая анализ их генезиса, пространственного распределения и динамики. На основе критического анализа существующей карты-схемы приводятся основные этапы и методологические принципы создания усовершенствованной картографической модели озерного фонда Башкортостана.

Ключевые слова. Озера, Башкортостан, картографирование, тематическая карта.

Республика Башкортостан, расположенная на стыке Европы и Азии в пределах Южного Урала и Предуралья, представляет собой уникальный регион с исключительным ландшафтным и биологическим разнообразием. Его территория простирается от равнинных западных районов, лежащих в пределах Восточно-Европейской равнины, до горных хребтов Южного Урала на востоке, где находится высшая точка республики – гора Ямантау(1638м). Такое географическое положение определяет сложную мозаику природных условий: от смешанных лесов лесостепной зоны до горных тундр и альпийских лугов (Карпов Д.Г., 2018).

Формирование данного ландшафтного разнообразия напрямую обусловлено сложной геологической историей и активными тектоническими процессами. Современный горный рельеф с его хребтами и впадинами был сформирован благодаря тектоническим нарушениям и процессам складкообразования, которые также заложили основные черты размещения крупных речных долин и природных котловин, в дальнейшем занятых многочисленными водоемами. Существенный отпечаток на современный облик региона наложила и эпоха древних оледенений, последствия которых кардинально преобразовали рельеф и заложили основы современной гидрографической сети. Совокупное воздействие этих мощных природных факторов привело к образованию на территории республики уникального и сильного дифференцированного озерного фонда, который объединяет водоемы, различающиеся по своему генезису, морфометрическим показателям и особенностям гидрологического режима (Мартынова М.В., 2016).

Гидрографические объекты, особенно озерные системы, являются ценными и информационно насыщенными объектами, создаваемыми для тематических карт. Процесс их картографирования не ограничивается простым отображением границ, а требует многоаспектного подхода, включающего несколько взаимосвязанных направлений анализа:

1) Генезис озерных систем неразрывно связан с историей формирования природных ландшафтов, что находит свое отражение в картографических материалах. Пространственное распределение водоемов различного типа раскрывает закономерности развития территории:

Озера тектонического происхождения (большинство озер Зауралья), формируется в межгорных впадинах и служат наглядным следствием активных тектонических процессов с последующей трансформацией рельефа под воздействием древнего оледенения.

В районах распространения растворимых горных пород формируется карстовые озера (Кандрыкуль, Аслыкуль), чье расположение свидетельствует об интенсивные карстовые процессы.

Пойменные водоемы старичного типа, характерные для равнинных участков речных долин подобных долине реки Белой, демонстрируют динамику русловой эрозии и аккумуляции

Искусственные водоемы (водохранилища) являются индикатором хозяйственной деятельности человека.

2) Анализ местоположения объектов. Картографические материалы служат важнейшим средством выявления пространственных взаимосвязей. Анализ карт позволяет обнаружить характерную группировку озерных систем в отдельных районах (Учалинский, Абзелиловский), обусловленную единством геоморфологических условий, и одновременно объяснить их отсутствие в других местностях.

3) Мониторинг современных процессов и динамики развития. Сопоставление картографических материалов разных предоставляет уникальную возможность проследить эволюцию озерных экосистем: трансформацию акваторий (процессы обмеления и заболачивания), масштабы антропогенного воздействия, что приобретает особую значимость в контексте современных климатических изменений (Гареев А.М., 2010).

Таким образом, создание карты озер – это не просто фиксация их местоположения, а сложный процесс систематизации географических знаний, позволяющий перейти от описания отдельных объектов к пониманию целостной пространственной структуры озерной системы региона.

В основу нашего исследования легла анализ карты схемы “Водные объекты Башкирии”. Этот материал, несомненно, полезен для первого знакомства с темой, поскольку наглядно показывает самые популярные у туристов водоемы республики. Изучение схемы помогло нам четко определить два основных скопления озер – в Учалинском и Абзелиловском районах. Также на схеме отмечены важные искусственные водохранилища, а также озера крупных городов.

Процесс создания авторской карты включал следующие этапы:

1) На первом этапе мы собрали и тщательно проверили информацию из разных источников: топографических карт масштаба 1:100 000, космические снимков, научных статей и краеведческой литературы. Это позволило уточнить название и характеристики каждого озера.

2) На втором этапе в программе ГИС системы (QGIS) создали точную цифровую модель местности и аккуратно нанесли контуры всех водных объектов.

3) Следующим шагом стала классификация: каждому озеру, мы присвоили подробные характеристики- название, и административная принадлежность.

4) Завершающим этапом стала визуализация. Разработали четкую систему подписей и подробную легенду, отражающую разнообразие типов озер (рис.1).

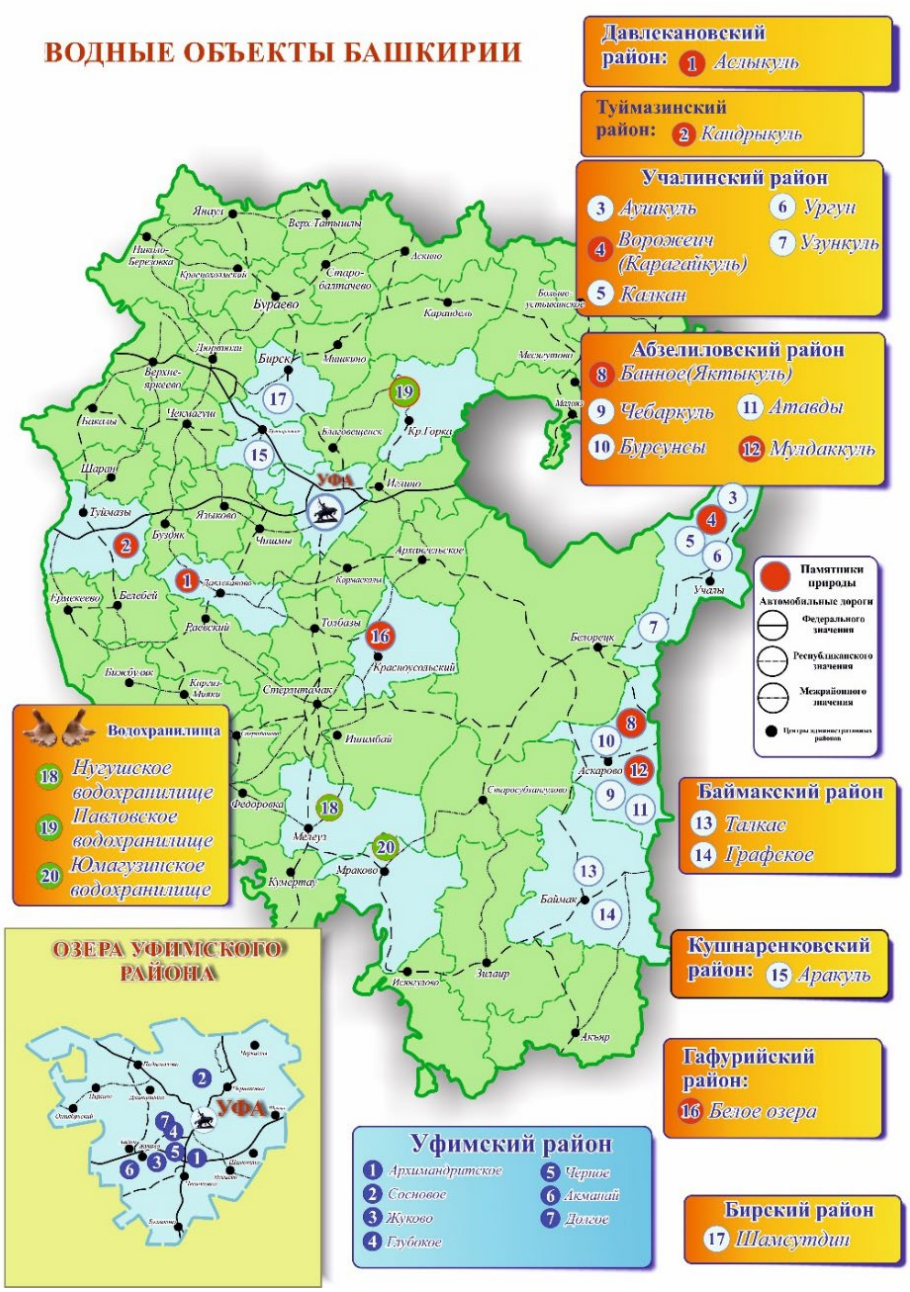


Рис. 1. Водные объекты Башкирии (составлена автором)

Проведенное исследование подтвердило, что живописные озера Башкортостана, сформированные в условиях сложного взаимодействия тектонических, геоморфологических и климатических факторов, представляют собой высокоинформативный объект для тематического картографирования. Созданная на основе критического анализа и с применением ГИС- технологий картографическая модель не только систематизирует пространственные данные об озерах, но и служит инструментом для дальнейшего анализа их генезиса, динамики и рекреационного потенциала, что имеет важное значение для рекреационного природопользования и развития регионального туризма,

Библиографический список

1. Гареев А.М. Водные ресурсы Республики Башкортостан и их использование. Уфа: Гилем, 2010. 210 с.
2. Карпов Д.Г. Ландшафты Южного Урала и их картографирование//Известия Русского географического общества. 2018. Т. 150. Вып. 4. С. 45-48.
3. Мартынова М.В. Рекреационный потенциал Башкирского Предуралья, БГАУ, 2016 г.Уфа
4. Озера Башкортостана [Сайт]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B7%D1%91%D1%80%D0%B0_%D0%91%D0%B0%D1%88%D0%BA%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0 (дата обращения: 20.11.2025)

© Мансуров Ш.Р., 2025

УДК 621.311

З.В. Новичков
магистрант 1 года обучения, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Э.В. Бакиева**
к.п.н, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Аннотация. В статье обоснована ключевая роль картографического метода и геоинформационных технологий в процессе планирования развития региональных электрических сетей. Разработана и апробирована комплексная методика, интегрирующая топологический и топографический подходы к картографированию сетей, оценку их структурной устойчивости и анализ природно-хозяйственных ограничений для обоснования трасс новых линий электропередачи (ЛЭП). Методика позволяет создавать серию взаимосвязанных карт нового содержания, обеспечивающих принятие обоснованных решений при проектировании электросетевой инфраструктуры с учётом требований надёжности и минимизации воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова. Картографирование, геоинформационное моделирование, электрические сети, ЛЭП, планирование развития, территориальные ограничения.

Актуальность исследования обусловлена постоянным развитием электросетевого комплекса России, связанным с ростом энергопотребления и необходимостью повышения надёжности энергоснабжения. Только за 2024 год в Российской Федерации введено в эксплуатацию 4017,4 км линий электропередачи напряжением 220 кВ и выше, отклонение фактических показателей от прогнозных, («+» рост; «-» снижение) составляет -609,3 км (Годовая финансовая). Планирование этого развития невозможно без детального представления о текущем состоянии сетей и факторах, влияющих на размещение новых объектов. Наиболее наглядным и эффективным инструментом для такого анализа являются карты и геоинформационные системы (ГИС) (Салищев К.А. Картография.,1982). Однако существующее картографическое обеспечение

зачастую фрагментарно, а методика комплексного картографического обоснования размещения новых ЛЭП отсутствует, что свидетельствует о недооценке возможностей геоинформационного анализа в данной сфере.

Целью исследования является разработка методики геоинформационно-картографической оценки состояния электрических сетей регионального уровня и картографического обоснования вариантов трасс новых ЛЭП.

Научная новизна работы заключается в разработке комплексной методики создания серии карт, обосновывающей развитие региональных электрических сетей. В рамках методики предложены карты нового содержания: конструкционных особенностей ЛЭП, структурной устойчивости энергоснабжения и климатического осложнения эксплуатации ВЛ. Систематизированы принципы сбора данных, моделирования показателей (включая сетевой анализ) и их представления в БД и на картах.

Электрические сети представляют собой сложную пространственную систему, функционирование которой тесно связано с географической средой. Для их эффективного картографирования предложено совместное использование двух подходов:

Топологический подход: моделирование сети как графа, где узлы – подстанции, а рёбра – ЛЭП. Это позволяет проводить сетевой анализ (расчёт нагрузок, связности, выявление «узких мест»).

Топографический подход: детальное картографирование реального расположения опор, трасс и охранных зон ЛЭП в географическом пространстве на основе дешифрирования космоснимков. Единицей картографирования выступает участок ЛЭП с однородными конструкционными особенностями.

Таблица 1

Сравнительная характеристика подходов к картографированию электрических сетей (составлено автором)

Критерий	Топологический подход	Топографический подход
Модель представления	Граф (узлы и рёбра)	Географические объекты (линии, полигоны)
Основные единицы	Подстанции, ЛЭП как связи	Участки ЛЭП, опоры, охранные зоны
Масштаб	Мелкий и средний	Крупный
Решаемые задачи	Сетевой анализ, расчёт нагрузок	Трассирование, оценка воздействия
Методы сбора данных	Статистические отчеты, схемы	Дешифрирование ДЗЗ, полевые обследования

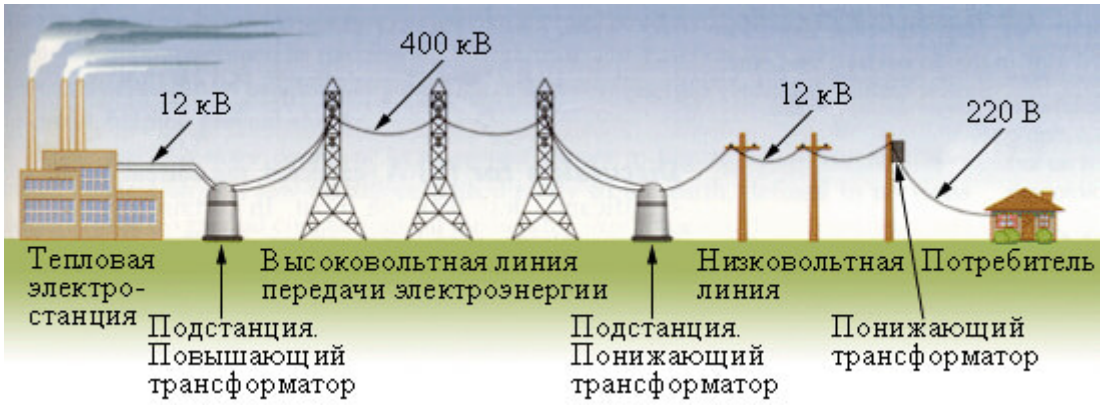


Рис. 1. Пример структурной схемы электрической сети (топологический подход) (Смирнова Н. Топология сети, 2025)

В рамках методики предложена серия взаимосвязанных карт.

Карта существующей электросетевой инфраструктуры. Созданная на основе топологического и топографического подходов, она служит основой для анализа. Карта отображает не только иерархию сетей по напряжению, но и конструкционные особенности опор (тип, конфигурация фаз), что является ключевым для дешифрирования и оценки изношенности.

Карта структурной устойчивости энергоснабжения. На основе сетевого (графового) анализа рассчитывается и картографируется нагрузка на отдельные ЛЭП и узлы сети. Визуализация позволяет выявить критические элементы, выход из строя которых может привести к каскадным авариям, и обосновать приоритеты для строительства новых связей или модернизации.

Карта климатического осложнения эксплуатации ВЛ. На основе многолетних метеоданных строится карта пространственного распределения коэффициента климатического осложнения, учитывающего гололёдные и ветровые нагрузки. Это позволяет идентифицировать участки сети, наиболее уязвимые к опасным природным явлениям, и закладывать соответствующие конструктивные решения при проектировании новых ЛЭП.

Карта природно-хозяйственных ограничений. Интегрирует данные о факторах, осложняющих прокладку трасс: ООПТ, густонаселённые пункты, леса высокой природоохранной ценности, сложный рельеф, участки развития опасных геологических процессов. Карта служит основой для исключения непригодных территорий и выявления коридоров возможного размещения ЛЭП.

Таблица 2

Классификация ограничений при проектировании трасс ЛЭП (составлено автором)

Тип ограничения	Примеры	Учёт в проектировании
Природные	ООПТ, водные объекты, сложный рельеф	Обход, специальные конструкции опор
Технические	Существующие	Соблюдение нормативных

	коммуникации, аэродромы	расстояний
Социально-экономические	Населённые пункты, сельхозугодья	Компенсационные мероприятия

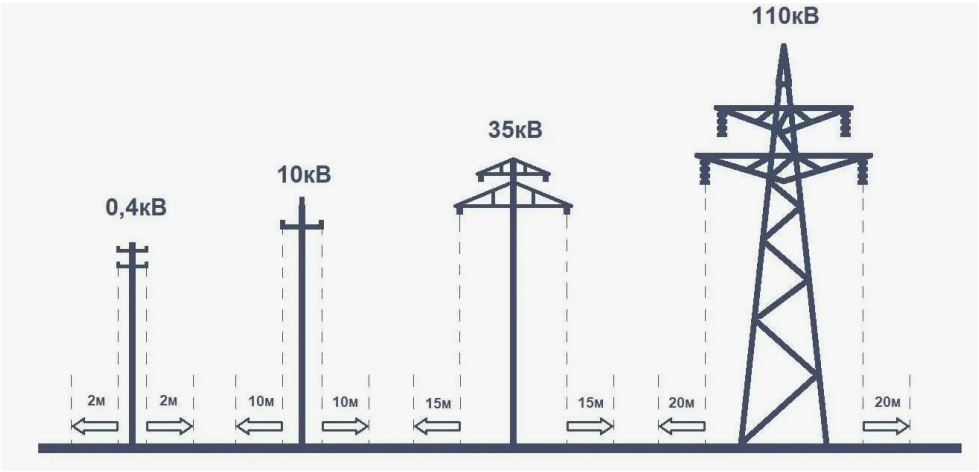


Рис. 2. Природно-хозяйственные охранные зоны для планирования ЛЭП (Лурье И.К. Геоинформационное картографирование,2010)

Разработанная технология представляет собой итеративный процесс:

На основе карты структурной устойчивости определяются точки, соединение которых новой ЛЭП максимально повысит надёжность энергосистемы. С помощью карты ограничений выделяются потенциальные коридоры для прокладки трассы между этими точками. В пределах выбранного коридора на основе крупномасштабных карт и данных ДЗЗ проводится детальное трассирование с учётом инженерно-технических требований. Для каждого варианта трассы оценивается потенциальное воздействие на окружающую среду и социально-экономическую сферу.



Рис. 3. Блок-схема технологии картографического обоснования трасс ЛЭП (Тархов С.А. Эволюция транспортных сетей, 2008)

Разработанная методика представляет собой целостный подход к картографическому обеспечению планирования развития региональных электрических сетей. Её практическая значимость заключается в повышении обоснованности и эффективности решений по проектированию новых ЛЭП за счёт комплексного учёта как внутренних свойств энергосистемы (структурная устойчивость), так и внешних географических факторов (природно-хозяйственные ограничения, климатические риски).

Апробация методики на примере Краснодарского края и Ленинградской области подтвердила её работоспособность и универсальность для территорий с различными географическими условиями и структурой электросетей. Внедрение результатов исследования в работу профильных организаций позволит перейти к системному и научно обоснованному планированию развития электросетевого комплекса страны.

Библиографический список

1. Балдина Е.А., Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. М.: Аспект Пресс, 2021. 269 с.
2. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. М.: Аспект Пресс, 2002. 336 с.
3. Годовая финансовая (бухгалтерская) отчетность, а также аудиторское заключение АО «СО ЕЭС»
4. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. М.: КДУ, 2010. 424 с.
5. Лютый А.А. Картографирование наследия России. М.: Институт наследия, 2003 г. 182 с.; илл.
6. Салищев К.А. Картография. - М.: Изд-во Высшая школа, 1982. 271 с.
7. Смирнова Н. Топология сети: секреты успешной организации с помощью программного обеспечения. [Сайт]. URL: https://energo.blog/blog/elekrosnabzhenie/topologiya-seti-sekrety-uspeshnoj-organizacii-s-pomowyu-programmnogo-obespecheniya (дата обращения 23.11.2025).
8. Тархов С.А. Эволюция транспортных сетей. М.: ЛКИ, 2008. 248 с.

© Новичков З.В., 2025

УДК 528.5

А.К. Петров
студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Р. Вильданов**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СОЗДАНИЕ КАРТЫ-СХЕМЫ ПУТЕШЕСТВИЙ ФЕДОРА КОНЮХОВА СРЕДСТВАМИ ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ

Аннотация. В статье рассматривается процесс создания тематической карты-схемы, визуализирующей ключевые экспедиции известного российского путешественника Федора Конюхова в графическом редакторе Adobe Photoshop.

Ключевые слова. Тематическое картографирование, карта-схема, инфографика, Федор Конюхов, Adobe Photoshop, визуализация путешествий.

Карта-схема путешествий Федора Конюхова представляет собой тематическое картографическое произведение инфографического типа, основной задачей которой является визуализация ключевых экспедиций известного российского путешественника. Карта выполнена в формате схематической инфографики, где приоритет отдан не географической точности, а эффективной визуальной составляющей (Махмудов А.А., и др., 2019). Ее главное назначение-лаконично и эффективно продемонстрировать масштаб, хронологию и географию наиболее значимый путешествий Конюхова, ориентируясь при это на широкую аудиторию и выполняя просветительско-информационную функцию. Для создания данной карты, был составлен редакционный план и программа карты, включающая пункты, описанные ниже.

Назначение функции карты. Данная карта схемы является тематическим информационно-справочным продуктом. Её основные функции:

Информационная. Предоставление зрителю концентрированной информации о ключевых маршрутах их продолжительности и хронологии.

Образовательно-просветительская. Карта служит наглядным пособием, позволяющим оценить глобальности сложность путешествий.

Коммуникативная. Схематичная лаконичный дизайн делает карту эффективным инструментом для быстрой передачи информации в СМИ книгах музеях или презентациях

Целевая аудитория карты нацелена на всех, кто интересуется географией истории путешествий личности Фёдора Конюхова. С картографической точки зрения работа характеризуется сознательным отказом от традиционной математической основы. Здесь отсутствуют масштаб картографическая проекция и координатная сетка что позволяет свободно компоновать элементы для оптимального восприятия. Содержание карты строго тематическое и сосредоточено на пяти ключевых экспедициях. Линейные объекты маршруты кругосветных и океанских передвижений, показанные в виде стрелочных линий и точечных объектов. Показаны акватории Атлантического и Тихого океанов

Технологии изготовления и оформления. Для создания карты был выбран графический редактора Adobe Photoshop. Данная программа обладает широким функционалом, который позволяет создавать красочные наглядные и хорошо читаемые карта. Визуализация карты строится на интуитивно понятных условных обозначениях, такие как: линейные знаки показаны для маршрутов, значковый для отображения точечных объектов, а способ качественного фона для показа океанов.

Картографическая генерализация. Применены методы максимального упрощения их схематизации. Географические объекты показаны условно, чтобы не отвлекать внимание от главных элементов

маршрутов, все элементы композиции расположены схематически для создания логичной читаемой карты. Используется лаконичная палитра на основе двух-трёх основных цветов для дифференциации маршрутов и фона, что обеспечивает визуальную четкость и эстетическое восприятие карты. В шрифтовом оформлении применяются современные шрифты (Intro Friday) разных размеров для создания визуальной иерархии между названием карты и ее составляющей, а также легендой.

Принципы генерализации и коммуникативная эффективность. Принципы генерализации, применённые в карте схеме, носят ярко выраженные коммуникативно-художественный характер, ведущим принципом выступает радикальное отбор содержание-сохранены только ключевые маршруты и необходимые для их привязки к географическим объекта. Также важнейшую роль играет принципы акцентирования, который проявляется в создании чёткой визуальной иерархии главным элементом которого является-маршруты выдвинуты на первый план, а географический фон приглушён, повсеместно применяются масштабные знаки, что подчёркивает схематичность произведения и его ориентацию на коммуникации, а не на навигацию

В конечном итоге Карта-схема путешествия Фёдора Конюхова представляет собой качественный пример тематическо-картографической инфографики, где средствами векторной графики Adobe Photoshop успешно решена конкретная коммуникативная задача-показать историю и географию выдающихся экспедиции в максимально наглядной и запоминающиеся форме. Такой подход демонстрирует эффективность использования современных графических редакторов для создания понятных и визуально привлекательных картографических продуктов для широкой аудитории.



Рис. 1. Карта-схема (составлено автором)

Библиографический список

1. Махмудов, Р. К. Геоинформационное проектирование и дизайн крупномасштабных туристических карт / Р. К. Махмудов, А. А. Черкасов, Н. В. Верозуб // Наука. Инновации. Технологии. – 2019. – № 4. – С. 115-128. – DOI 10.37495/2308-4758-2019-4-115-128. – EDN EYKCLG..

2. ИНСТРУКЦИЯ: Создание карт в Photoshop: r/rpg [Сайт]. URL: https://www.reddit.com/r/rpg/comments/1hb3m5/tutorial_creating_maps_via_photoshop/?tl=ru (дата обращения 20.11.2025).

© Петров А.К., 2025

УДК 528.946

М.К. Ракин
студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Р. Вильданов**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СОЗДАНИЕ КАРТЫ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТЕЙ «УФИМСКОГО ОЖЕРЕЛЬЯ»

Аннотация. В статье рассматривается процесс создания тематической туристической карты достопримечательностей «Уфимского ожерелья» в графическом редакторе Figma. Подробно описаны математическая основа, содержание, принципы генерализации и технология изготовления карты, предназначенной для навигации и популяризации культурно-исторического наследия региона.

Ключевые слова. Туристическая карта, Уфимское ожерелье, Figma, визуализация достопримечательностей.

Карта достопримечательностей «Уфимского ожерелья» представляет собой тематическое картографическое произведение, основной задачей которого является визуализация ключевых туристических объектов одноименного маршрута в окрестностях г. Уфы. В отличие от схематической инфографики, данная карта построена на строгой математической основе, что сочетает в себе географическую точность и наглядность туристического путеводителя. Ее главное назначение – предоставить пользователям удобный инструмент для построения маршрутов и знакомства с культурным и природным наследием Уфимского района, выполняя при этом информационно-справочную и просветительскую функции.

Назначение и функции карты. Данная карта является научно-справочной, среднемасштабной, районной и тематической. Ее основные функции:

- Информационная. Концентрированное предоставление пользователю данных о местоположении, характеристик и инфраструктуре достопримечательностей.
- Навигационная. Облегчение построения индивидуальных маршрутов благодаря отображению транспортной сети и географической основы.
- Просветительская. Карта служит наглядным пособием, популяризирующим историческое и природное наследие региона среди туристов и местных жителей.

Целевая аудитория карты широка и включает туристов, краеведов, работников сферы образования и культуры.

Математическая основа и содержание. Для обеспечения географической точности карта построена в поперечно-цилиндрической равноугольной проекции Гаусса-Крюгера. Масштаб 1:100 000 был выбран как оптимальный для отображения всей территории «Уфимского ожерелья» на листе формата А2 с сохранением высокой детализации. Содержание карты включает два основных слоя:

1. Географическая основа: пути сообщения, граница города, гидрография (р. Уфа, р. Белая и др.).
2. Тематическое содержание: значки достопримечательностей (способ значков), линейный маршрут «Уфимского ожерелья» (линейные знаки).

Технология изготовления и оформления. Для создания карты был выбран графический редактор Figma, обладающий широким функционалом для работы со векторной графикой и многослойными композициями. Визуальный ряд строится на интуитивно понятных условных обозначениях. Для шрифтового оформления применялся

современный шрифт Intro Friday разных размеров (от кегля 10 для масштаба до кегля 30 для названия карты), что создает четкую визуальную иерархию. Цветовая палитра, основанная на модели CMYK, была подобрана для обеспечения четкости и эстетического восприятия (например, рамка карты: C40%, Y40%).

Картографическая генерализация. Принципы генерализации были применены в строгом соответствии с назначением и масштабом карты. Ведущим принципом выступил отбор: на карту нанесены только объекты, имеющие непосредственное отношение к тематике «Уфимского ожерелья». Географическая основа была существенно упрощена и схематизирована, чтобы не перегружать картографическое изображение и не затруднять восприятие ключевых тематических элементов – маршрута и достопримечательностей.

Информационная база. Сбор информации для создания карты проводился с привлечением широкого круга источников: данные, предоставленные основателями проекта «Уфимское ожерелье», официальные сайты муниципальных образований и открытые интернет-ресурсы, что обеспечило достоверность и актуальность содержания.

Заключение. В результате работы была создана карта достопримечательностей «Уфимского ожерелья», представляющая собой качественный пример тематического туристического картографирования. Средствами векторной графики в Figma была успешно решена коммуникативная задача – создан удобный и наглядный инструмент для навигации и изучения культурно-исторического потенциала Уфимского района Республики Башкортостан. Такой подход демонстрирует эффективность использования современных графических редакторов для создания строгих, но визуально привлекательных картографических продуктов.

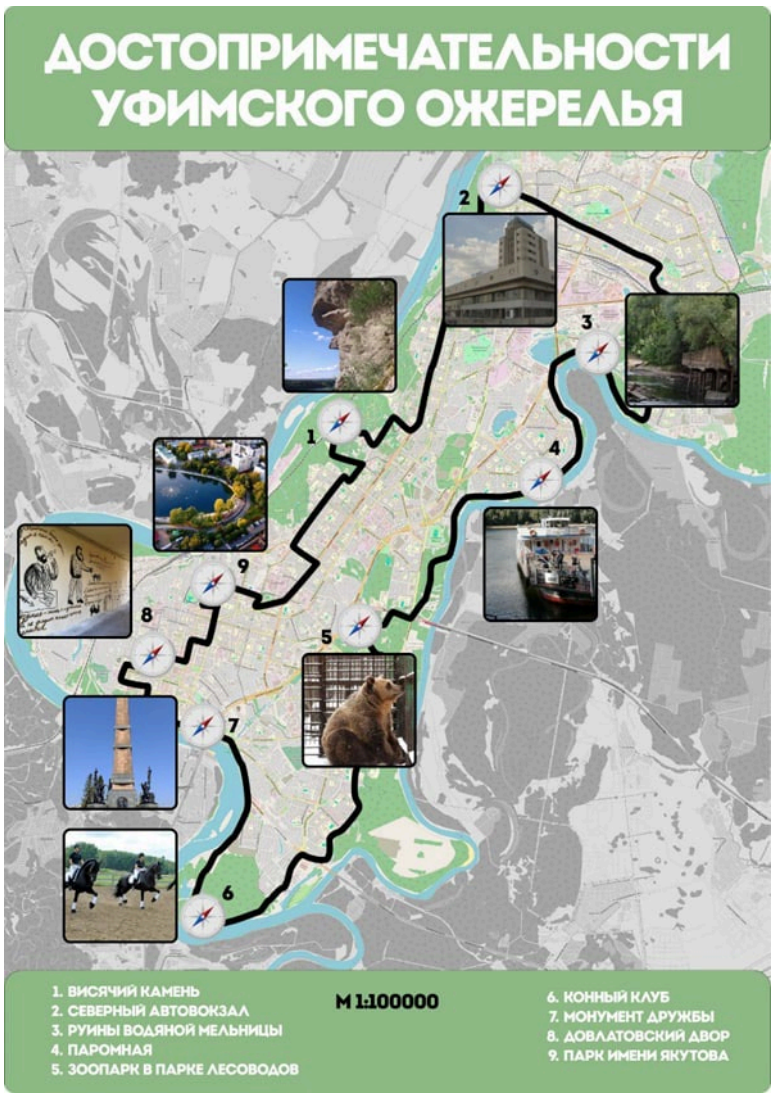


Рис. 1. Карта достопримечательностей (составлено автором)

Библиографический список

1. ГКИНП (ОНТА) – 14–254–01 Руководство по созданию общегеографических атласов. Серия: «Общегеографические атласы России». М.: ЦНИИГАиК, 2002. – 71 с.

2. ГКИНП (ОНТА) - 14-257-02. Руководство по созданию карт городов. Серия: Карта городов России. М.: ЦНИИГАиК, 2002. – 55 с.

3. ИНСТРУКЦИЯ: Создание карт в Figma: [Сайт]. URL: https://help.figma.com/.

© Ракин М.К., 2025

УДК 528.7

Л.М. Ряжапова, Т.А. Муратов
студенты 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Ф. Адельмурзина**
старший преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Аннотация. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) за последние десятилетие стали наиболее динамично развивающимися в авиационных технологиях. Они активно применяются в промышленной, научной, военной и не только в сферах. В данной статье будут рассмотрены с какими недостатками и преимуществами могут столкнуться при использовании БПЛА.

Ключевые слова. Беспилотные летательные аппараты, аэрофотосъемка, ортофотоплан, съемка, воздушное пространство.

Аэрофотосъемка – это процесс получения изображений Земли с помощью камер, установленных на беспилотных летательных аппаратах (БПЛА).

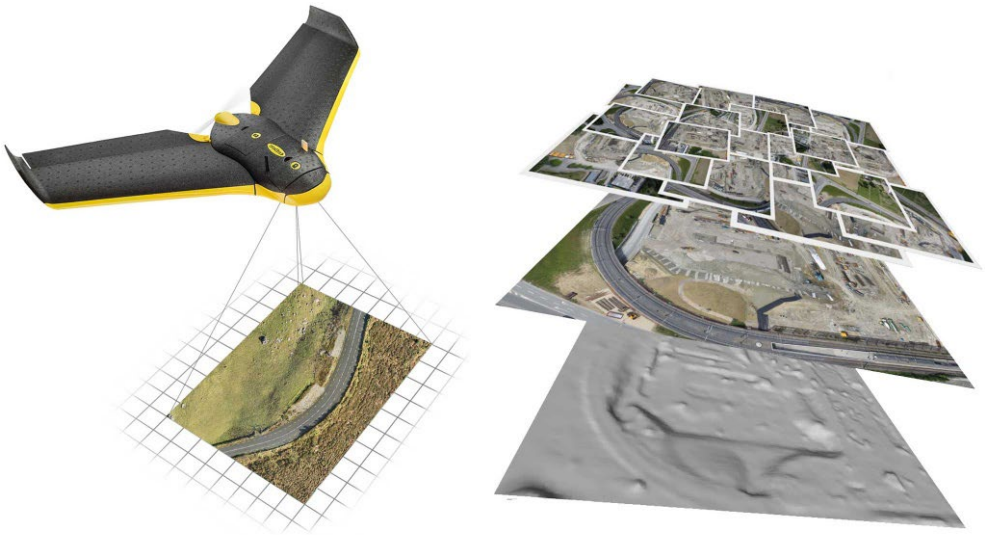


Рис. 1. «Аэрофотосъемка с БПЛА»

Преимущества использования БПЛА: использование дрона в производственных целях помогает получить точные данные, а также возможность организовать съемку в труднодоступных местах, снижение затрат на персонал и оборудование.

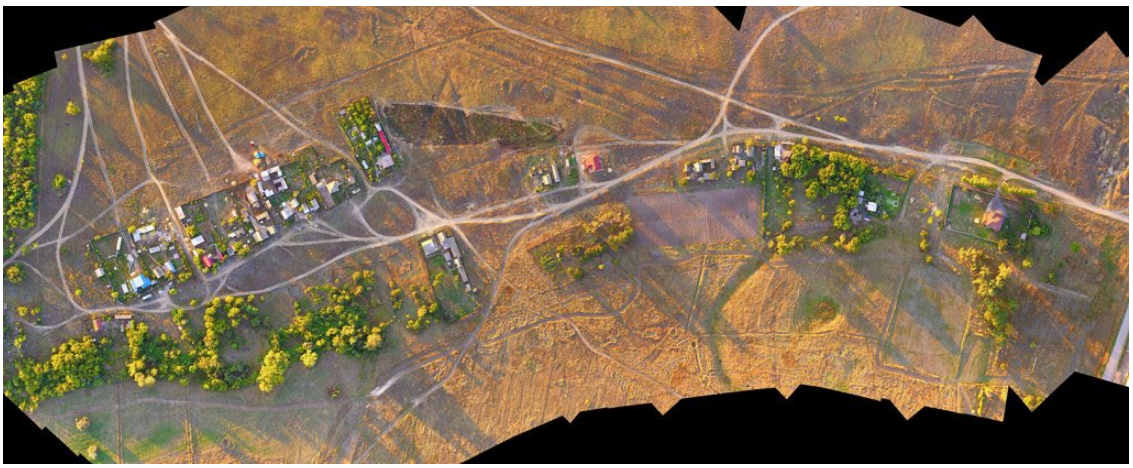


Рис. 2. «Ортофотоплан части деревни»

БПЛА имеет возможность пролетать в труднодоступных местах, например, в заболоченных местах, горных районах, а также в городах, где достаточно плотная застройка.



Рис. 3. «Дрон над водоемом» (https://dzen.ru/a/aAc1tBtveWVEflGp)

Недостатки использования беспилотников:

Невозможность пользования дронами в плохие погодные условия (сильные дожди, ливни, туман и тд), эти факторы могут ухудшать качество снимков.

Также одним из недостатков является ограниченный ресурс батареи, что делает длительную съемку проблематичной.

Риски технических сбоев, одна из основных проблем на данный момент, это потеря радиосигнала, что может привести к аварии.

В настоящее время, чтобы провести съемку с беспилотника, нужно ознакомиться с юридической стороной. Использование БПЛА в России регулируется воздушным кодексом РФ, федеральными правилами, использования воздушного пространства РФ, постановлением Правительства РФ от 25.05.2019 № 658 (правила учета и регистрации

БПЛА) (БПЛА: правила и ограничения URL: https://rostransnadzor.gov.ru/news/18230).

Для того чтобы управлять дроном необходимо иметь навыки пилотирования и знания соответствующих правил и ограничений. Это может потребовать обучения и сертификации пилота.

Съемка с помощью БПЛА может упростить так и усложнить ее. Однако, нужно быть готовым столкнуться с определенными последствиями и правильно подготовиться к съемке.

Библиографический список

1. Альбатрос. [Сайт]. URL: https://alb.aero/services/aerofotosemka/ (дата обращения: 22.11.2025)
2. БПЛА: правила и ограничения. [Сайт]. URL: https://rostransnadzor.gov.ru/news/18230 (дата обращения: 22.11.2025)
3. Ортофотоплан части деревни. [Сайт]. URL: https://pilothub.ru/folio/7477-ortofotoplan-chasti-derevni (дата обращения: 22.11.2025)
4. Аэрофотосъемка с БПЛА. [Сайт]. URL: https://granmax.ru/aerofotosemka-s-bpla (дата обращения: 22.11.2025)

© Ряжапова Л.М., Муратов Т.А., 2025

УДК 372.891

Д.М. Таскина
студент 1 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.И. Файрузов**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛА NANOCAD И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ОБЛАСТИ ГЕОДЕЗИИ

Аннотация. В статье анализируется функционал программного комплекса nanoCAD и его применение в геодезии. Исследованы инструменты для обработки геодезических данных, создания цифровых моделей местности и топографической документации. Оценена эффективность nanoCAD в автоматизации, повышении точности расчетов и оптимизации геодезических процессов. Сделан вывод о перспективности внедрения комплекса в профильные организации. В результате сделан вывод о целесообразности внедрения данного комплекса в специализированные организации.

Ключевые слова. Функциональные возможности, программный комплекс, САПР, геодезические данные, проектирование

Геодезия и топография – фундамент инженерно-строительных проектов, нуждающихся в точном картографировании и подробном анализе рельефа.

Применение новейших современных методов обработки геодезической информации, в частности при создании цифровых высотных моделей, значительно улучшает эффективность и быстроту выполнения

задач, делая программное обеспечение для специализированного проектирования ключевым элементом всего процесса [1].

NanoCAD от Nanosoft представляет собой достойную и бюджетную альтернативу AutoCAD, предназначенную для российских пользователей. Основное достоинство программы заключается в её интеграции с форматом .dwg, что гарантирует отличное взаимодействие и высокую производительность в работе геодезистов с топографическими материалами, исключая необходимость в преобразованиях файлов.

Комплекс настроен на российские нормативные требования оформления, автоматически производя проектную документацию. Платформы NanoCAD Plus и NanoCAD 5.1 сертифицированы по ГОСТ в соответствии с нормативными документами, которые представлены в Таблице 1 [3].

Современные системы автоматизированного проектирования, как правило, отличаются интерфейсом, созданным с учетом удобного доступа к инструментам. Это хорошо видно на Рисунке 1.

Таблица 1

Наименование нормативного документа	Расшифровка
ГОСТР 21.1101-2013	«СПДС. Основные требования проектной рабочей документации»;
ГОСТ21.501-2011	«СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей»;
ГОСТ2.301-68	«ЕСКД. Форматы»;
ГОСТ2.302-68	«ЕСКД. Масштабы»;
ГОСТ2.303-68	«ЕСКД. Линии»;
ГОСТ2.304-81	«ЕСКД. Шрифты чертежные»;
ГОСТ2.305-2008	«ЕСКД. Изображения–виды, разрезы, сечения»;
ГОСТ2.306-68	«ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах»;
ГОСТ2.307-2011	«ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений»;
ГОСТ2.316-2008	«ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц»;
ГОСТ2.312-72	«ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений»;
ГОСТ2.313-82	«ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъёмных соединений»;
ГОСТ5264-80	«Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»;
ГОСТ2.104-2006	«ЕСКД. Основные надписи»;
ГОСТ2.106-96	«ЕСКД. Текстовые документы»;
ГОСТРИСО/МЭК12119-2000	Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование.

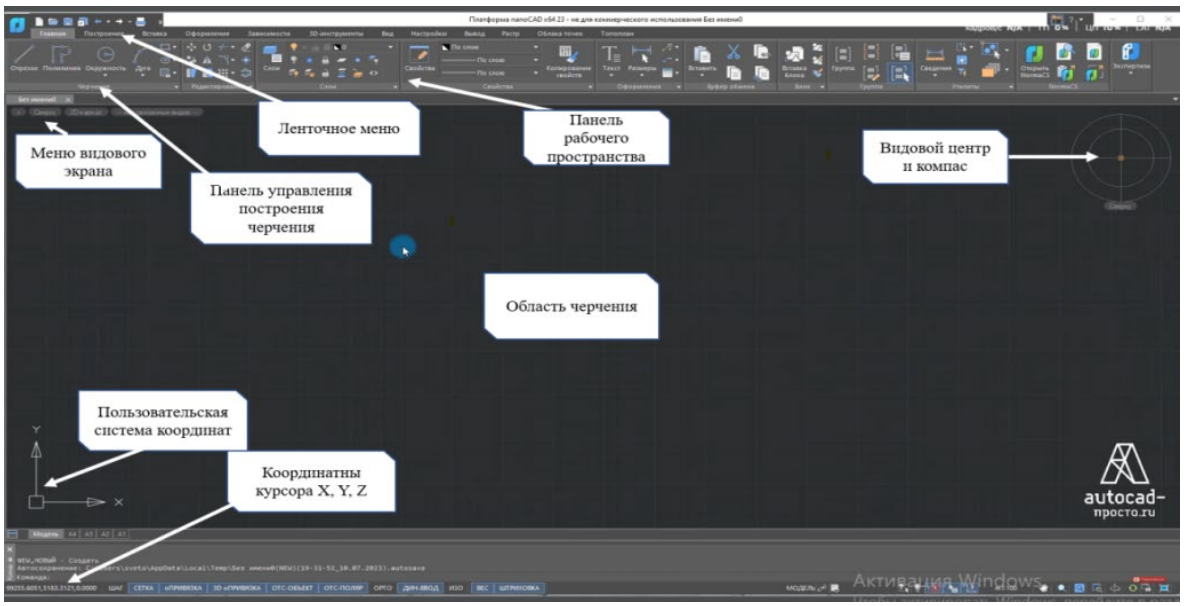


Рис. 1. Интерфейс программы

NanoCAD GeoniCS – это многосторонняя система автоматизированного проектирования, которая включает в себя целый ряд модулей, нацеленных на решение задач в инженерии и землеустройстве. Каждый из этих модулей располагает собственным арсеналом функциональных возможностей.

Модули, которые играют ключевую роль в NanoCAD GeoniCS:

1) Модуль «Топоплан» является ключевой частью программного обеспечения и отвечает за разработку топографических карт и планов с масштабированием от 1:500 до 1:5000. Как представлено на Рисунке 2. Его главный компонент – интегрированная коллекция, а также база данных с нормативными сведениями по их изображению и функция «помощник», предлагающая пользователю необходимые подсказки [5].

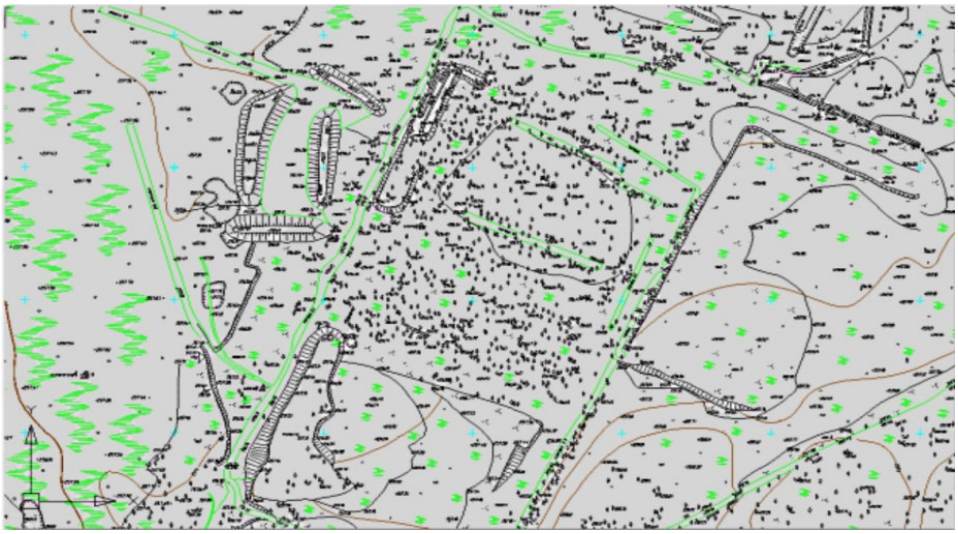


Рис. 2. Топографический план

Раздел «Рельеф» в данном модуле предоставляет возможность управлять базой данных точек съемки, а также создавать, отображать и

анализировать трехмерные модели рельефа. Иллюстрация трехмерной визуализации рельефной модели представлена на Рисунке 3.

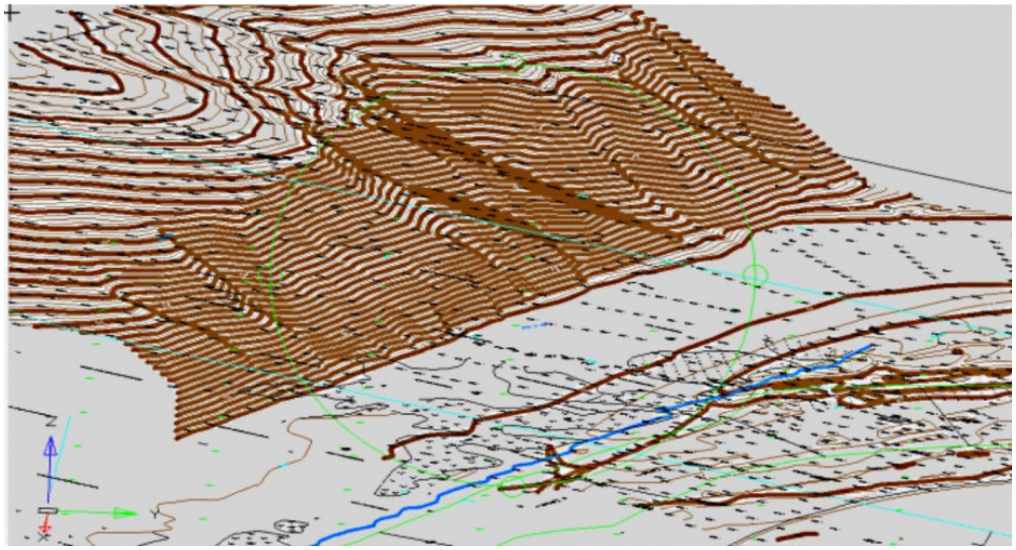


Рис. 3. Трехмерная визуализация модели рельефа

2) Модуль «Генплан» включает в себя разделы, предназначенные для выполнения конкретных проектных функций:

2.1 Разбивочный план (горизонтальная планировка): Визуализация координатной сетки, очертаний, строительных объектов, а также определение их размеров в соответствии с установленными стандартами.

2.2 Организация рельефа (вертикальная планировка): Разработка проекта ландшафта, подсчет объемов земляных работ, моделирование трехмерных откосов и подготовка чертежей, соответствующих ГОСТу (см. табл. 1).

2.3 Озеленение и благоустройство: Высадка деревьев и кустарников, а также размещение малых архитектурных форм на проектируемой территории [4].

3) Модуль «Сети» автоматизирует процесс трассировки и создание продольного профиля инженерных систем. Формирование инженерных сетей представлено на Рисунке 4. Это обеспечивает быстрое прокладывание сетей, их совмещение на площадке, оформление подписей, размеров и координат.

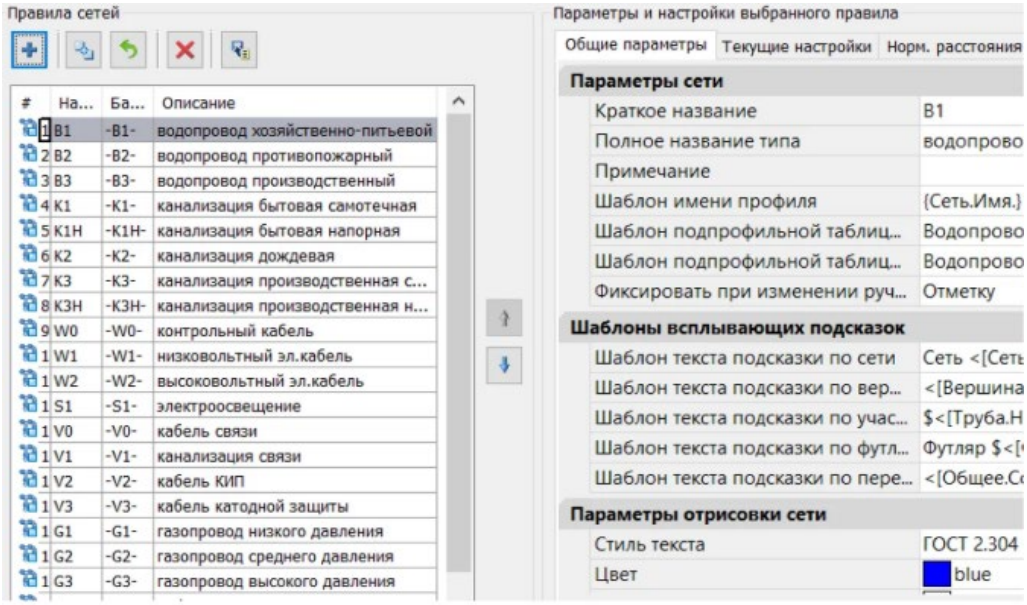


Рис. 4. Создание инженерных сетей

4) Модуль «Трассы» представляет собой создание линейно-протяжённых объектов. На плане производится различными методами: геометрическими фигурами, по 3D-линии, по объектам. Формирование трассы представлено на рисунке 5[1].

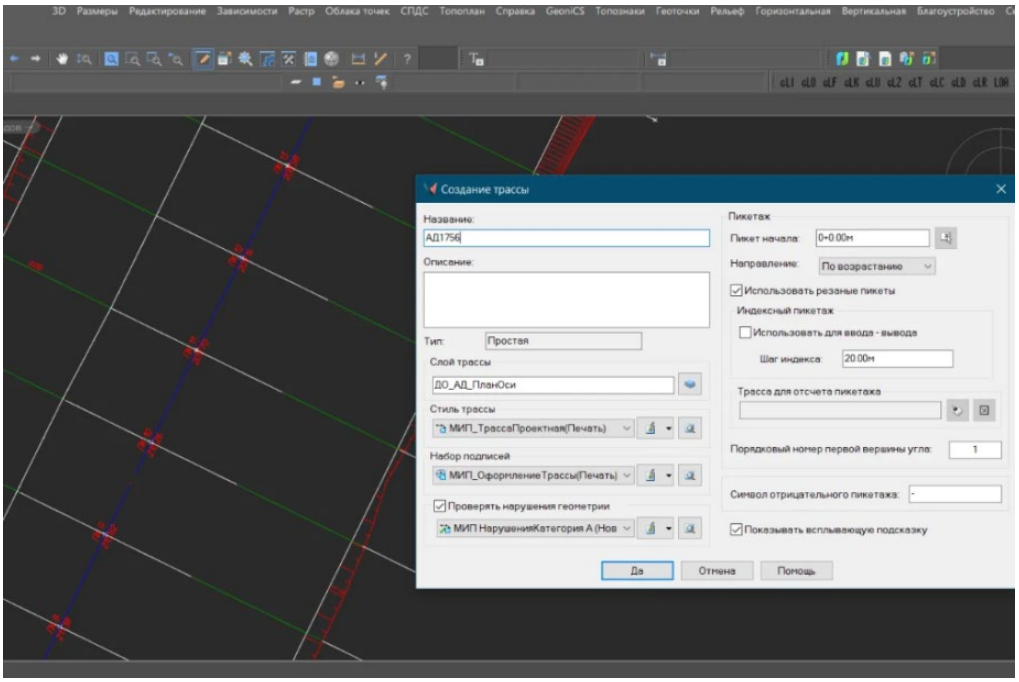


Рис. 5. Создание трассы

5) Модуль «Сечения» создает поперечные профили, основываясь на осевой линии и цифровой модели местности, полученной из модуля «Тополан» и «Трассы». Линии сечений могут быть определены по пикету, точкам, по линии или заданному диапазон. Как представлено на Рисунке 6. Профили оформляются в виде чертежей с редактируемыми стилями, которые можно сохранить для последующего использования [10].

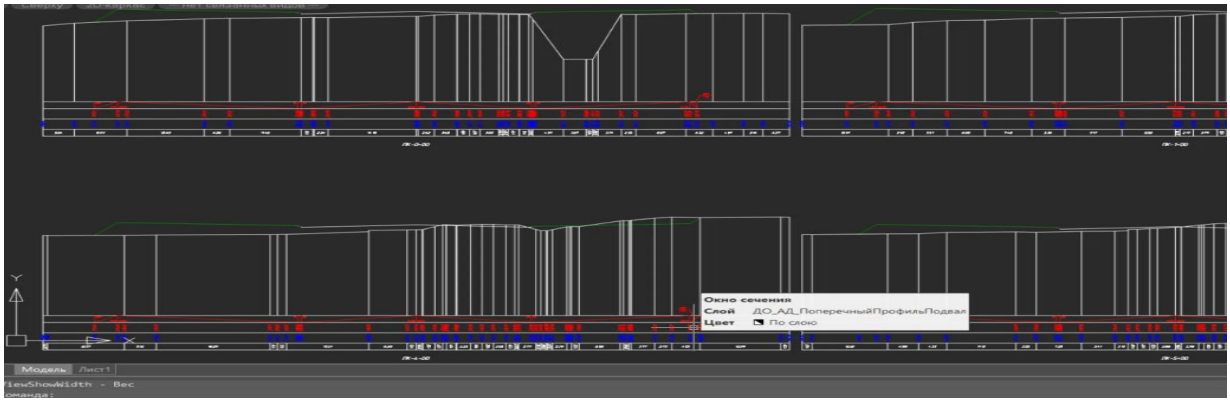


Рис. 6. Создание линий сечения

6) Модуль «Геомодель» предназначен для автоматизации отрисовки инженерно-геологических разрезов и колонок, а так же для интеграции с Exel для удобного ввода исходных данных и формирования отчетов. Пример инженерно-геологического разреза представлен на рисунке 7 [9].

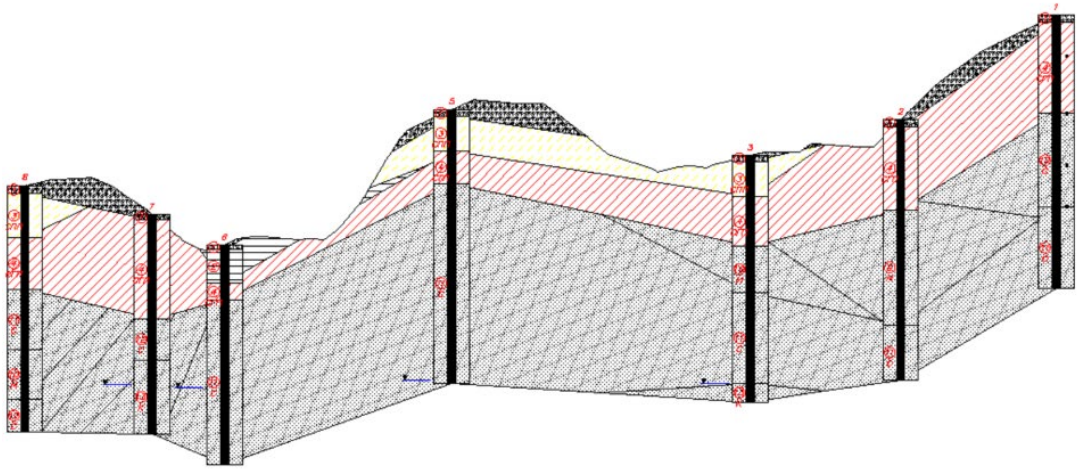


Рис. 7. Инженерно-геологический разрез

В заключение, проведенное исследование свидетельствует, что функционал nanoCAD является мощным и универсальным инструментом, эффективно применяемым в геодезии. От простых операций до сложных вычислений и 3D-моделирования, nanoCAD дает геодезистам широкие возможности для повышения точности, скорости и качества выполняемых работ. Его способность адаптироваться к отечественным стандартам и непрерывное развитие делают его перспективным выбором для современного геодезического производства.

Библиографический список

1. Большаков, В.Д. Геодезия : учебник для вузов / В.Д. Большаков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Недра, 1985. – 368 с.

2. ГОСТ 21.204-93. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и транспорта. – Москва : Изд-во стандартов, 1993. – 25 с.

3. ГОСТ Р 51872-2002. Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения. – Москва : Изд-во стандартов, 2002. – 12 с.
4. Иванов, П.П. Применение современных САПР для создания цифровых моделей местности / П.П. Иванов, А.В. Петров // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2021. – № 5. – С. 60-67.
5. Кузнецов, С.В. Геоинформационные системы и технологии : учебное пособие / С.В. Кузнецов. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 280 с.
6. NanoCADGeoniCS / Компания Нанософт [Электронный ресурс] // NanoCAD : [сайт]. – URL: https://www.nanocad.ru/products/geonics/ (дата обращения: 17.11.2025).
7. NanoCADGeoniCS : Руководство пользователя. – Москва : ЗАО «Нанософт Разработка», 2023. – 450 с.
8. NanoCADGeoniCS и его модули / Компания Artsoft [Электронный ресурс] // Artsoft : [сайт]. – URL: https://arcsoft.ru/products/product/view/1/9 (дата обращения: 17.11.2025).
9. nanocad.ru : официальный сайт компании «Нанософт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nanocad.ru/ (дата обращения: 01.01.2024).
10. Саркисов, К.Д. Инженерная геодезия : учебник / К.Д. Саркисов. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 320 с.

© Таскина Д.М., 2025

УДК 528.4

С.Р.Трапизонян
студент 2-го курса Института наук о земле
Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ И КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Аннотация. Данная работа посвящена анализу применения технологии лазерного сканирования в сфере инженерно-геодезических изысканий и кадастровых работ. Рассматриваются основные виды лазерного сканирования: наземное (НЛС), мобильное (МЛС) и воздушное (ВЛС), – с подробным анализом их преимуществ, областей применения и обеспечиваемой точности. Особое внимание уделяется практическим аспектам использования НЛС и МЛС для решения конкретных задач, таких как создание высокоточной топографической основы, детализация архитектурных объектов, съемка линейных сооружений и инвентаризация инфраструктуры в условиях сложной городской среды.

В работе также описывается методика интеграции данных лазерного сканирования в производственный процесс, включая этапы совмещения разнородных данных, их обработки (регистрация, фильтрация, классификация) и последующего использования в геоинформационных системах (ГИС). Подчеркивается важность соблюдения нормативных требований (СП, ГОСТ) и использования специализированного программного обеспечения для обеспечения качества и юридической значимости результатов. В заключении делается вывод о том, что лазерное сканирование становится новым отраслевым стандартом, кардинально повышающим оперативность, точность и комплексность сбора пространственных данных для целей кадастра, проектирования и устойчивого развития городских территорий.

Ключевые слова. Лазерное сканирование, инженерно-геодезические изыскания, наземное лазерное сканирование (НЛС), мобильное лазерное сканирование (МЛС), воздушное лазерное сканирование (ВЛС), кадастр недвижимости, облако точек,

цифровая модель местности, топографическая съемка, городская среда, инфраструктурный учет, обработка данных, нормативное обеспечение, ГИС.

Инженерно-геодезические изыскания являются неотъемлемой частью кадастровых работ, обеспечивая точное определение пространственных характеристик объектов недвижимости, границ земельных участков и элементов инфраструктуры. В современных условиях одним из наиболее прогрессивных методов получения геопространственных данных является лазерное сканирование, которое демонстрирует высокую эффективность при решении широкого спектра задач.

Лазерное сканирование подразделяется на три основных вида: наземное (НЛС), мобильное (МЛС) и воздушное (ВЛС). Каждый из них обладает уникальными характеристиками и применяется в зависимости от условий местности и поставленных задач. Например, наземное лазерное сканирование обеспечивает точность измерений от нескольких миллиметров до единиц сантиметров, что делает его незаменимым при работе в условиях плотной городской застройки, где требуется детализация фасадов, цоколей и архитектурных элементов [1]. Использование НЛС позволяет создавать плотные облака точек, которые служат основой для построения точных топографических и инженерных планов.

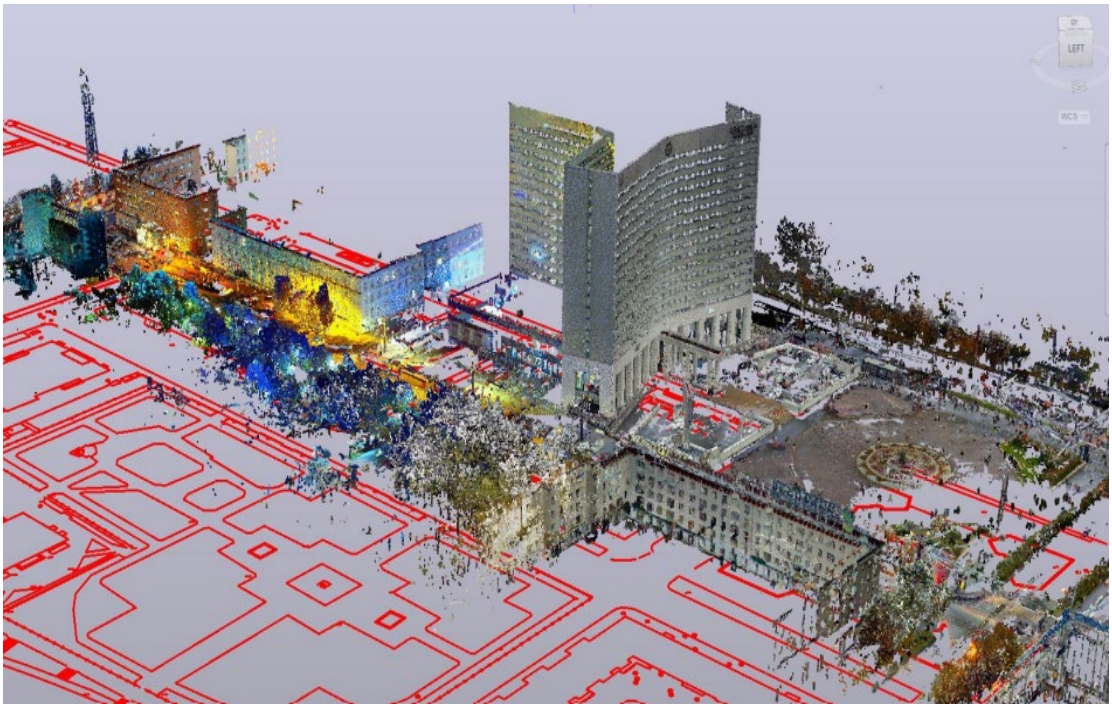


Рис. 1. Обработанное облако точек центральных улиц г. Мурманск [4].

Одной из ключевых задач инженерно-геодезических изысканий является создание и обновление инженерно-топографических планов (ИТП) и цифровых моделей местности (ЦММ). Лазерное сканирование позволяет автоматизировать процесс съёмки и обработки данных, значительно сокращая временные затраты. Например, с помощью сканера

Leica ScanStation P30 возможно выполнять съёмку до 4 га в день с средней квадратической погрешностью (СКП) 1–4 см [2]. Это соответствует требованиям «кадастровой точности», особенно важной для земель населённых пунктов, где допустимая погрешность не должна превышать 10 см [8].

Ещё одной важной задачей является съёмка инженерных коммуникаций и сооружений. Лазерное сканирование позволяет фиксировать не только наземные, но и частично подземные объекты, что особенно ценно при обновлении планов инфраструктуры. Например, комбинация НЛС и данных аэрофотосъёмки (АФС) позволяет восполнить пробелы, вызванные естественными преградами, и создать полную 3D-модель территории [1]. Кроме того, лазерное сканирование используется для определения безопасных зон вокруг коммуникаций, что повышает уровень эксплуатационной безопасности [1].

В области кадастровых работ лазерное сканирование применяется для уточнения границ земельных участков и контуров объектов недвижимости. Например, в частном секторе, где традиционные методы съёмки могут быть затруднены из-за лесных массивов или сложного рельефа, лазерное сканирование позволяет получить «точки земли» и отсечь шумы, обеспечивая высокую точность определения координат [1]. Это соответствует требованиям [8], который устанавливает жёсткие нормативы по точности определения координат характерных точек [1].

Особую роль лазерное сканирование играет при создании трёхмерных кадастровых моделей. Такие модели позволяют визуализировать не только наземные объекты, но и подземные сооружения, такие как туннели или инженерные сети [1]. Это открывает новые возможности для кадастровой оценки, налогообложения и мониторинга объектов недвижимости. Например, 3D-модели позволяют точно определить объём здания, что влияет на его рыночную стоимость [1].

Современные технологии лазерного сканирования также интегрируются с другими методами съёмки, такими как спутниковые измерения и тахеометрическая съёмка. Это позволяет компенсировать ограничения каждого из методов и повышать общую точность и достоверность данных. Например, в условиях городской среды, где сигналы ГНСС могут быть заблокированы зданиями, НЛС используется для съёмки «теневых» зон [1]. Кроме того, совместное использование НЛС и мобильного лазерного сканирования (МЛС) позволяет охватывать значительные территории с высокой детализацией [2].

Методика интеграции лазерного сканирования в производство изысканий

Ключевым аспектом методики интеграции является выбор оптимального вида сканирования в зависимости от поставленных задач. Согласно новым нормативным документам [9], при проектировании работ необходимо учитывать требования к точности, плотности точек лазерных

отражений (ТЛО) и производительности [3]. Например, для съёмки линейных объектов, таких как автомобильные и железные дороги, ЛЭП и трубопроводы, рекомендовано использовать мобильное лазерное сканирование, которое позволяет оперативно получать данные с точностью, соответствующей масштабам 1:500 и 1:200 [3].

Важным этапом интеграции является совмещение лазерного сканирования с другими методами съёмки. Комплексный подход, включающий совместное использование ВЛС и аэрофотосъёмки (АФС), позволяет восполнить пробелы в данных, вызванные естественными преградами, и создать полные 3D-модели местности [1]. Например, при съёмке городских территорий наземное лазерное сканирование может дополнять данные воздушного сканирования для детализации фасадов и элементов инфраструктуры [3].

Обработка данных лазерного сканирования включает в себя несколько этапов : регистрация облаков точек, их фильтрация, классификация и создание производных продуктов, таких как цифровые модели рельефа (ЦМР), инженерно-топографические планы. Контроль качества результатов сканирования осуществляется в соответствии [10], который устанавливает требования к оценке точности ТЛО по высоте, плотности облаков точек и другим параметрам [3].

Особое значение имеет нормативное обеспечение процессов лазерного сканирования. Введение в действие с 2025–2026 годов национальных стандартов, таких как [11] и [12], позволит унифицировать требования к оборудованию, технологиям и выходной продукции [3]. Это способствует оптимизации трудовых, финансовых и временных затрат при создании и актуализации пространственных данных.

Современные инженерно-геодезические изыскания для строительства и реконструкции объектов всё чаще включают применение передовых технологий, таких как воздушное лазерное сканирование (ВЛС) и цифровая аэрофотосъёмка (ЦАФС). Эти методы позволяют значительно сократить сроки и стоимость работ, обеспечивая при этом высокую точность и детализацию получаемых данных. Выбор конкретного типа сканирования зависит от вида изысканий, их этапа и требуемых результатов, что регламентируется соответствующими методическими документами [5].

На этапе обоснования инвестиций (ОИ) и выбора вариантов трасс и площадок строительства рекомендуется создание цифровых топографических планов (ЦТП) масштаба 1:10 000 с высотой сечения рельефа 2 м. Для этих целей эффективно применение воздушного лазерного сканирования в комбинации с цифровой аэрофотосъёмкой, выполняемых с пилотируемых или беспилотных судов. Это позволяет охватить значительные территории за короткое время и получить цифровые модели рельефа (ЦМР) и цифровые ортофотопланы (ЦОФП) [5]. Современные системы, такие как LiAir, предлагаемые компанией «РусГеоЦентр», обеспечивают точность до 5 см, скорость сканирования до

720 000 точек в секунду и интеграцию с ГНСС-оборудованием, что соответствует требованиям к этапу предпроектных работ [6].

На этапе разработки основных технических решений (ОТР) и проектной документации (ПД) требования к детализации возрастают. Здесь необходимо создание ЦТП масштабов 1:5000 или 1:2000 с сечением рельефа 1,0 или 0,5 м. Для достижения такой точности, помимо воздушного сканирования, может потребоваться применение наземных или мобильных лазерных сканирующих систем. Например, ручные системы типа LiGrip, основанные на SLAM-технологиях, позволяют выполнять съёмку в труднодоступных местах, внутри помещений, тоннелей и на объектах с сложной инфраструктурой [6]. Это особенно актуально для полевого дешифрирования и съёмки подземных коммуникаций, которые выполняются на стадии ПД [5].

Важным аспектом является выбор носителя для сканирующей системы. Для линейных объектов большой протяжённости или масштабных площадных изысканий целесообразно использование пилотируемых воздушных судов, обеспечивающих высокую производительность. Для небольших участков или объектов в городской черте эффективны БВС, такие как DJI M350, которые позволяют оперативно получать данные с высокой плотностью точек. Методика ПАО «Газпром» [5] подчёркивает, что совместное использование ВЛС и ЦАФС обеспечивает избыточную точность измерений и позволяет сократить количество опорных точек планово-высотной подготовке, что снижает затраты на полевые работы [6].

При выборе оборудования также следует учитывать требования к калибровке оборудования и программному обеспечению используемому для обработки данных. Комплексные решения, такие LiDAR360 и LiGeoreference, позволяют выполнять постобработку облаков точек, классификацию данных и создание конечной продукции – ЦМР, ЦОФП и ЦТП [6]. Это соответствует положениям методики, где указана необходимость контроля точности и проведения калибровочных работ [5].

Нормативное обеспечение обработки данных в инженерно-геодезических изысканиях базируется на системе российских стандартов и сводов правил, которые устанавливают единые требования к методам, технологиям и точности выполнения работ. В соответствии с СП 11-104-97 обработка результатов полевых измерений должна выполняться с применением современных средств вычислительной техники [7]. Особое внимание уделяется контролю получаемых результатов и исключению случайных ошибок. Например, уравнивание плановой опорной геодезической сети 4 класса и нивелирной сети IV класса должно производиться по методу наименьших квадратов, а сети сгущения 1 и 2 разрядов допускается уравнивать упрощенными способами [7]. Это подчеркивает необходимость соблюдения строгих математических методов при обработке данных.

Важным элементом нормативного регулирования является требование к использованию программных средств, имеющих соответствующие паспорта или сертификаты. Программное обеспечение, применяемое в инженерно-геодезических изысканиях, должно обеспечивать не только вычисления, но и оценку точности измерений. При создании цифровых инженерно-топографических планов и геоинформационных систем (ГИС), где используются утвержденные классификаторы и системы кодирования топографической информации [7]. Например, при создании цифровых моделей местности необходимо применять «Классификатор топографической информации», что обеспечивает совместимость данных и их дальнейшее использование в проектировании и кадастре.

При обработке данных геодезических сетей, включая опорные и съемочные сети, важно использовать программные комплексы, поддерживающие современные методы уравнивания и визуализации. В разделе 5.56 [7] перечисляются материалы, которые должны представляться по результатам обработки: ведомости обследованных пунктов, схемы сетей, каталоги координат и высот, а также данные о метрологической аттестации средств измерений. Это требует интегрированного подхода к программному обеспечению, которое способно управлять большими массивами данных и обеспечивать их документирование в установленной форме.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что лазерное сканирование представляет собой не просто инновационный инструмент, а технологию, кардинально трансформирующую парадигму инженерно-геодезических изысканий. Оно эффективно решает ключевые задачи современной геодезии, от создания высокоточных топографических планов и цифровых моделей до съемки сложных объектов инфраструктуры и формирования трехмерных кадастровых моделей.

Основными преимуществами метода являются его высочайшая производительность, детализация и точность получаемых данных, что позволяет значительно сократить сроки полевых работ и минимизировать влияние человеческого фактора. Как показал анализ, выбор конкретного типа сканирования - наземного, мобильного или воздушного - напрямую зависит от целей, этапа изысканий и характеристик объекта, а их интеграция в единый производственный процесс обеспечивает максимальную полноту и достоверность информации.

Библиографический список

1. Воздушное, мобильное и наземное лазерное сканирование // Acropolgeo.ru: сайт.URL:https://acropol-geo.ru/o-texnologii/64-vozdushnoe,-mobilnoe-inazemnoe-lazernoe-skanirovanie?ysclid=luwtasl65q406093756

2. Кубарко П. И. Наземное лазерное сканирование: потенциальные возможности и практический опыт применения: Сочи, 2020. (дата обращения: 05.11.2025)

3. Нехин С. С., Рубенок А. Н., Бабашкин Н. М., Ковров А. А. Новые нормативно-технические документы в области лазерного сканирования: Екатеринбург, 2025. 4.

Использование результатов лазерного сканирования при создании геопространственных данных различного назначения: практический опыт и перспективы // Conf.racurs.ru: сайт. – URL: https://conf.racurs.ru/conf2023/o konferencii/

5. Методика производства воздушного лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъёмки в составе проектно-изыскательских работ для строительства и реконструкции объектов ПАО «Газпром». – 2017.

6. Кобзев А. Е. 3D лазерные системы и ГНСС решения. Новинки 2023 / НПП «РусГеоЦентр». – 2024

7. СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».

8. Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 23 октября 2020 года №П/0393

9. ГОСТ Р 71863–2024 «Фототопография. Лазерное сканирование. Общие положения»,

10. ГОСТ Р 70172–2022 5

11. ГОСТ Р 72225–202 (наземное сканирование)

12. ГОСТ Р 72226–2025 (воздушное сканирование)

© Трапизонян С.Р., 2025

УДК 528.9

Р.Ф. Хальфетдинов
студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Ф. Адельмурзина**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ ОБЩЕГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ (НА ПРИМЕРЕ ОТКРЫТЫХ ВЕБ-ПЛАТФОРМ)

Аннотация. В статье рассмотрены современные тенденции развития общегеографических карт в условиях цифровизации. Проанализированы ключевые особенности и функциональные возможности открытых веб – платформ, таких как OpenStreetMap и Яндекс. Карты. Выявлены их преимущества по сравнению с традиционными бумажными носителями, включая оперативность обновления, интерактивность и многослойность. Особое внимание уделено вопросам достоверности данных и роли краудсорсинга в создании картографического контента.

Ключевые слова. Общегеографические карты, цифровая картография, ГИС, OpenStreetMap, веб-картография, геоданные.

Общегеографические карты, традиционно служившие основой для ориентации и пространственного анализа, в XXI в. потерпели значительную трансформацию, перейдя из статичного бумажного формата в динамичную цифровую среду (Медведев А.А.,2020). Актуальность исследования обусловлена растущей зависимостью общества от современных пространственных данных, используемых в навигации, логистике, градостроительстве и повседневной жизни.

Целью работы является анализ современных тенденций в развитии общегеографических электронных карт на примере открытых веб-платформ. В основе исследования лежат сравнительно-географический и

картографический методы. Проведен визуальный и функциональный анализ интерфейсов платформ OpenStreetMap и Яндекс. Карты. Для оценки достоверности выполнена выборочная верификация картографической информации по участку городской территории г. Уфа с помощью инструментов геопривязки и сопоставления с данными официальных источников.

Современные общегеографические веб-карты представляют с собой не просто оцифрованные аналоги бумажных предшественников, а сложные геоинформационные системы. К их ключевым особенностям можно отнести:

1. Интерактивность: пользователь может масштабировать карту, измерить ракурс просмотра (2D/3D), получать справку по объектам
2. Многослойность: возможность наложения различных тематических слоев (пробки, общественный транспорт, рельеф).
3. Оперативность обновления: механизмы краудсорсинга, как в OpenStreetMap, позволяют отражать изменения на карте в течении нескольких часов.

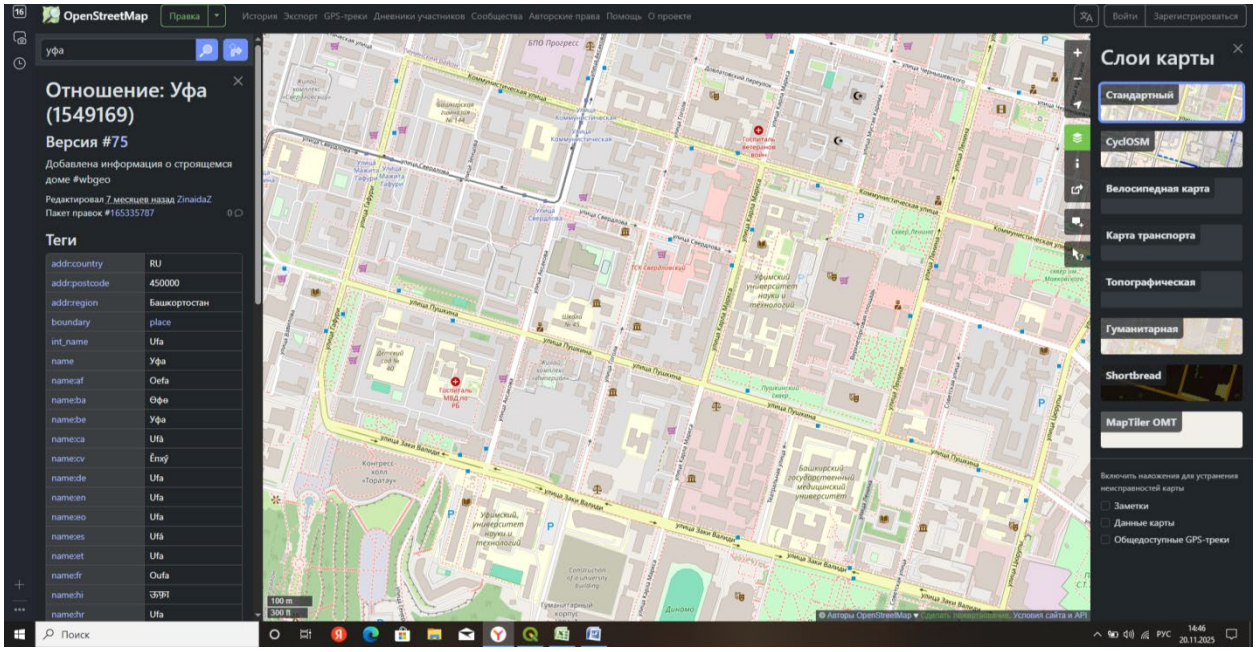


Рис. 1. Фрагмент карты OpenStreetMap центрального района г.Уфа

Наиболее значимым отличием является модель формирования данных. Если Яндекс.Карты и Google Maps опираются на коммерческие поставщиков данных и собственные технологии сбора (спутники, автомобили съемки), то OpenStreetMap использует модель добровольного пользовательского вклада. Это создает как возможности для беспрецедентной детализации (Рис. 1), так и риски неравномерности покрытия и субъективных ошибок

Таблица 1

Сравнительная характеристика веб-платформ

Критерии	OpenStreetMap	Яндекс.Карты
Модель данных	Краудсорсинг	Профессиональная/коммерческая
Детализация в городах	Очень высокая	Высокая
Актуальность	Неравномерная	Систематическое обновление
Лицензирование	Открытая лицензия	Проприетарная

Как видно из таблицы 1, каждая платформа имеет свои стратегические преимущества. OSM представляет уникальные возможности для кастомизации и использования в научных и некоммерческих проектахЮ ВТО время как коммерческие продукты обеспечивают гарантированное качество и полноту данных по всей территории покрытия.

Таким образом, современные общегеографические карты эволюционировали в сторону интерактивных, многослойных веб-ГИС.

Модель краудсорсинга, реализованная в OSM, доказала свою эффективность для создания детализированных карт, но требуют строгой модерации.

Основными тенденциями развития являются повышение детализации, интеграция с данными реального времени и развития технологий 3D- картографирования. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку методов автоматической верификации пользовательского контента.

Библиографический список

1. Медведев А.А. Цифровая картография: Современное состояние и тенденции// Геодезия и картография. 2020.№5 С. 45-53.

2. Open Street Map [Сайт]. URL: https://www.openstreetmap.org/#map=16/54.72393/55.93863

3. Яндекс Карты [Сайт]. URL: https://yandex.ru/maps/172/ufa/?ll=55.979930%2C54.702301&z=14

© Хальфетдинов Р.Ф., 2025

УДК 347.265.11

В.П. Чернова
студент 1 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.И. Файрузов**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ САЙТА РОСРЕЕСТРА ПРИ СОСТАВЛЕНИИ МЕЖЕВОГО ПЛАНА

Аннотация. Рассмотрены некоторые функции официального сайта https://rosreestr.gov.ru/, упрощающие составление межевых планов на примере конкретного участка

Ключевые слова. Межевой план, координаты, Росреестр, межевание.

Межевой план – это документ, который составлен на основе кадастрового плана соответствующей территории или кадастровой выписки о соответствующем земельном участке.[1]

Росреестр- это главный государственный портал, который объединяет в себе две ключевые базы данных:[2]

1. Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) – сведения обо всех объектах недвижимости (квартиры, дома, земля) и правах на них.

2. Единый государственный реестр прав (ЕГРП) - исторически сложившееся название, сейчас данные интегрированы в ЕГРН.

Сайт используют для: проверки объекта недвижимости, нахождения публичной кадастровой карты, проверку электронных документов.

Рассмотрим межевание земель на земельном участке с кадастровым номером 02:47:090506:1. Земельный участок расположен по адресу Республика Башкортостан, м.р-н Уфимский, с.п. Красноярский сельсовет, с Красный Яр, ул. Чапаева, з/у 43Б.

Для заполнения межевого плана нам необходимо заполнить исходные данные.

1. Нахождение опорно межевые знаки (далее ОМЗ)

2. Сведения о геодезической основе, использованной при подготовке межевого плана

N п/п	Название пункта и тип знака геодезической сети	Класс геодезической сети	Координаты, м	
			X	Y
1	2	3	4	5
1				

Рис. 1. Таблица до заполнения (составлено автором)

Для нахождения ОМЗ нам необходим сайт polygon.top. Находим на сайте необходимый район и вписываем данные в таблицу

2. Сведения о геодезической основе, использованной при подготовке межевого плана

N п/п	Название пункта и тип знака геодезической сети	Класс геодезической сети	Координаты, м	
			X	Y
1	2	3	4	5
1	ОМЗ 2203	4	54.889869003379	55.917173047193

Рис. 2. Нахождение ОМЗ (составлено автором)

2. Нахождение координат x и y на образуемых участках. На публичной кадастровой карте мы находим наш участок.

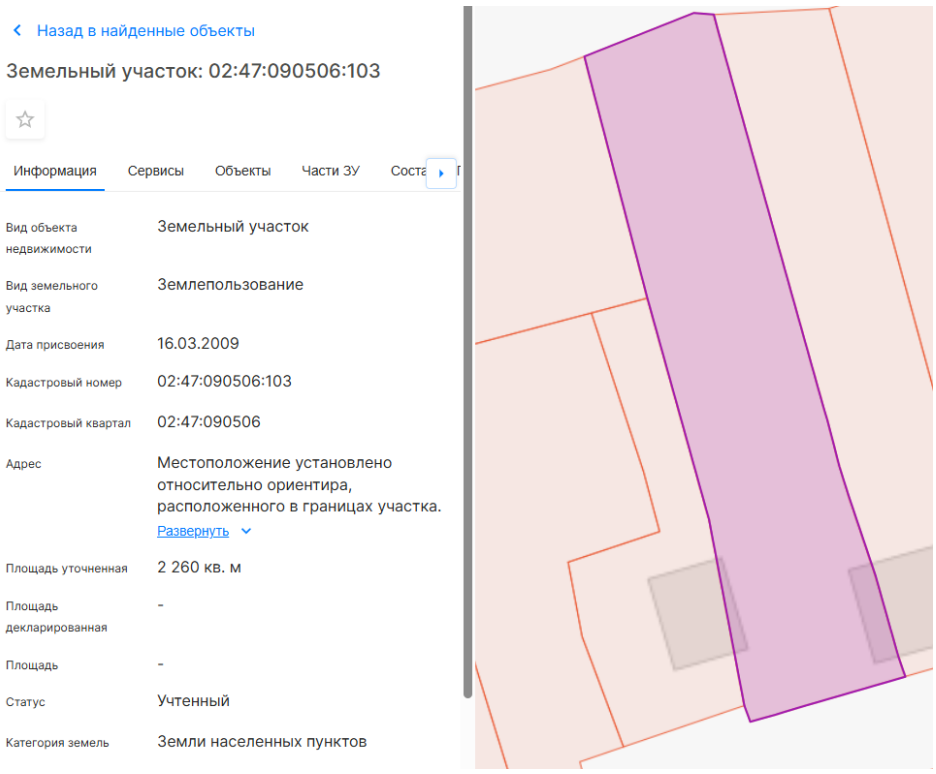


Рис. 3. Исследуемый участок (https://rosreestr.gov.ru/)

Далее находим кнопку «инструменты измерения» и выбираем «координаты точки».



Рис. 4. Инструменты измерения на сайте Росреестр (https://rosreestr.gov.ru/)

Что бы найти координаты точки мы должны навести курсор мыши и нажать кнопку.

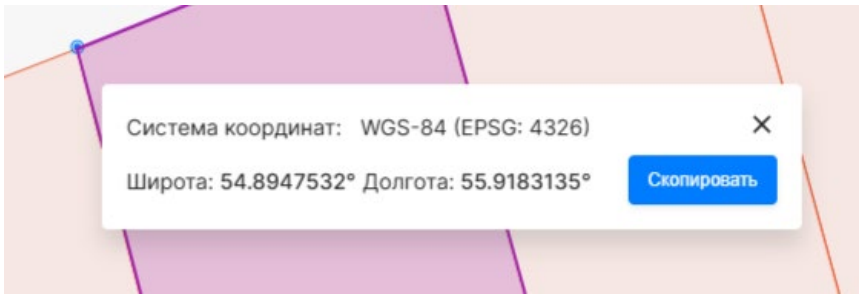


Рис. 5. Нахождение координат точек (https://rosreestr.gov.ru/)

Находим координаты каждой образуемой точки и вписываем в таблицу

1. Сведения о характерных точках границ образуемых земельных участков				
Обозначение земельного участка				
Обозначение характерных точек границы	Координаты, м		Средняя квадратическая погрешность положения характерной точки (M_t), м	ание закрепления точки
	X	Y		
1	2	3	4	5
ЗУ1				
Н1	55.917882	54.894337	0,5	-
Н2	55.9178082	54.8944858	0,5	-
Н3	55.9183903	54.894583	0,5	-
Н4	55.9184587	54.8944233	0,5	-
ЗУ2				
Н1	55.9178082	54.8944858	0,5	-
Н2	55.9183903	54.894583	0,5	-
Н3	55.9177237	54.894657	0,5	-
Н4	55.9183135	54.8947507	0,5	-

Рис. 6. Нахождение координат участка (составлено автором)

С помощью кнопки «измерения линии» во вкладке «инструменты измерения» находим горизонтальноепроложение от точке к точке.

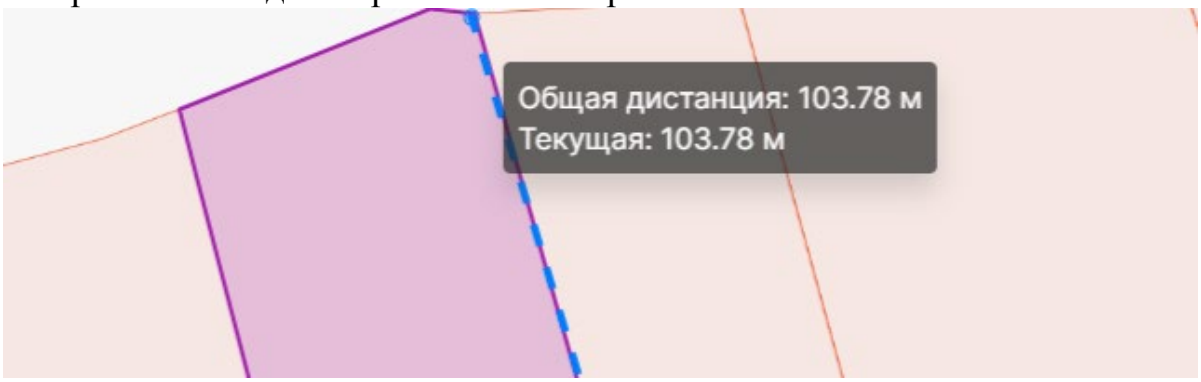


Рис. 7. Нахождение линии (https://rosreestr.gov.ru/)

2. Сведения о частях границ образуемых земельных участков			
Обозначение земельного участка			
Обозначение части границы		Горизонтальное положение (S), м	Описание прохождения части границы
от т.	до т.		
1	2	3	4
Н1	Н2	18,3	-
Н2	Н3	38,8	-
Н3	Н4	18,7	-
Н4	Н1	38,3	-
Н1	Н2	18,3	-
Н2	Н3	38,8	-
Н3	Н4	18,7	-
Н4	Н1	38,3	-

Рис. 8. Нахождение горизонтального положения (составлено автором)

В заключение можно подвести итоги, что мы с использованием бесплатной открытой информации на сайте Росреестр смогли заполнить исходные данные, нахождение координат и горизонтальное положение межевого плана.

Библиографический список

1. Ежелев В. А. МЕЖЕВОЙ ПЛАН, ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЛАН, АКТ ОБСЛЕДОВАНИЯ // Теория и практика современной науки. 2016. №1 . URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mezhevoy-plan-tehnicheskiy-plan-akt-obsledovaniya (дата обращения: 30.10.2025).

2. Семенова Д. Е., Гиниятов И. А. МЕЖЕВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ ЕГО РАЗВИТИЯ // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2022. №. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mezhevanie-zemelnyh-uchastkov-sovremennoe-sostoyanie-problemy-i-tendentsii-ego-razvitiya (дата обращения: 30.10.2025).

© Чернова В.П., 2025

УДК 528.9

Д.А. Щелканова
студент 3 курса
Вологодский государственный университет, г. Вологда
Научный руководитель: **Д.А. Заварин**
доцент кафедры городского кадастра и геодезии, Вологодский государственный университет, г. Вологда

ПУБЛИЧНАЯ КАДАСТРОВАЯ КАРТА КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА: ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Аннотация. В статье проведен комплексный анализ функциональных возможностей Публичной кадастровой карты (ПКК) как современного геоинформационного ресурса. Исследование раскрывает трансформацию картографии от статичного отображения к

динамической системе пространственного анализа. На основе методов сравнительного анализа и тестирования инструментария выявлен многослойный характер ПКК и ее практическая ценность для различных категорий пользователей - от профессиональных кадастровых инженеров и геодезистов до рядовых граждан. Особое внимание уделено возможностям интеграции точных геодезических данных с актуальной кадастровой информацией. В результате исследования определены перспективные направления развития ПКК, включая усиление аналитических функций и расширение возможностей межведомственного взаимодействия. Статья представляет интерес для специалистов в области картографии, геодезии и кадастра, а также для широкого круга пользователей, интересующихся современными ГИС-технологиями.

Ключевые слова. Публичная кадастровая карта (ПКК), географические информационные системы (ГИС), картография, геодезия, Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН).

В эпоху цифровизации, картография больше не является просто констатацией фактов о местности. В наши дни она играет ключевую роль в территориальном управлении, экономическом прогнозировании и защите прав населения. Активное развитие Геоинформационных Систем (ГИС) дало возможность отказаться от устаревших статических карт в пользу гибких, комплексных информационных моделей, объединяющих геопозиционирование объектов с их характеристиками (Анисимов Н.В. и др., 2020).

Одной из наиболее востребованных практических реализаций ГИС-технологий в России является Публичная кадастровая карта (ПКК), функционирующая в рамках Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН). Однако, несмотря на ее широкую доступность, существует проблема недостаточного понимания ее полного потенциала как со стороны обычных пользователей, так и со стороны некоторых специалистов. Зачастую она воспринимается как простой справочник, а не как мощный аналитический инструмент. Цель данного исследования – проанализировать функциональные возможности ПКК через призму картографических и геодезических методик и оценить ее роль в решении практических задач.

В основе исследования лежит комплексный анализ современных картографических технологий. Использовались методы сравнительного анализа традиционных и цифровых подходов к картографии. Были протестированы и классифицированы все основные инструменты карты (поиск, измерение расстояний и площадей, работа со слоями, просмотр истории участков) для определения ее прикладной ценности для разных групп пользователей: кадастровых инженеров, геодезистов, риелторов и граждан.

Проведенный анализ позволил выделить ключевые результаты, подтверждающие значимость ПКК как профессионального инструмента.

Публичная кадастровая карта – это не статичное изображение, а интерактивная веб-сервисная модель, созданная и поддерживаемая Росреестром. Если классическая картография отвечает на вопрос «Где?»,

то ГИС, к которым относится ПКК, добавляют вопросы «Что?» и «Почему?». В основе этой карты лежат точные геодезические данные, которые обеспечивают привязку каждого земельного участка, здания или сооружения к единой государственной системе координат (Матросова Ю.А., 2024).

Карта отображает актуальные сведения Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) в графическом виде (рис. 1). Это ключевой инструмент, который стал незаменимым для широкого круга пользователей.

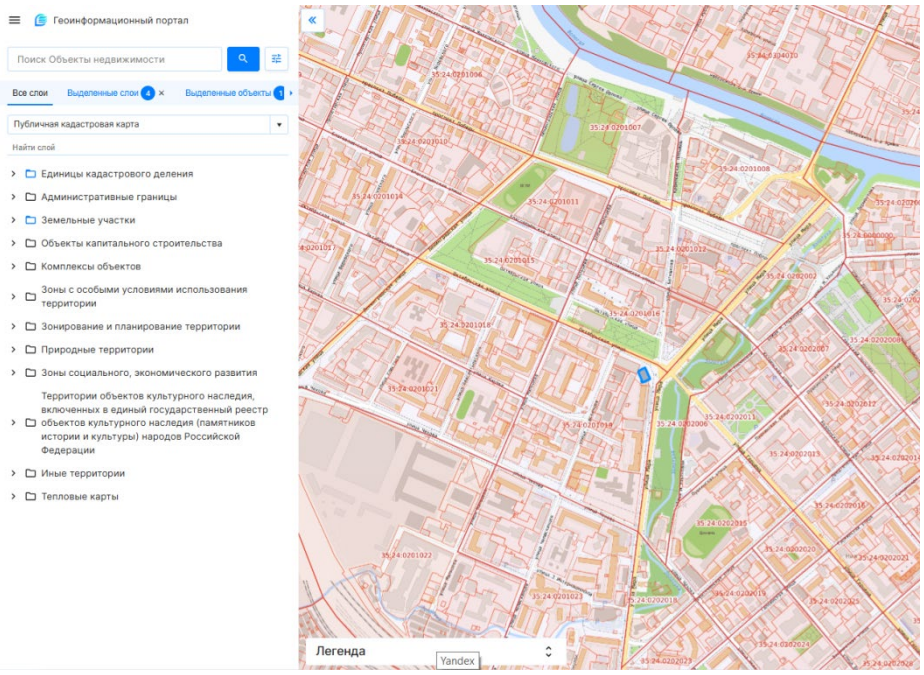


Рис. 1. Публичная кадастровая карта на цифровой платформе «Национальная система пространственных данных» (Портал…, 2025)

ПКК не является единой картой, а представляет собой набор взаимодействующих слоев. Возможность одновременного отображения границ земельного участка, охранной зоны газопровода и контура объекта культурного наследия позволяет проводить комплексный анализ территории и выявлять правовые и технические ограничения на ранних стадиях планирования деятельности. Это переводит карту из статуса справочника в статус аналитической ГИС-платформы.

Эффективность для различных пользовательских групп заключается в следующем:

1. Для специалистов в сфере кадастра и геодезии:

· Кадастровые инженеры используют ПКК для предварительного анализа перед проведением межевания или подготовкой технического плана. Карта позволяет быстро определить учтенные границы смежных участков, их кадастровые номера и закрепленные координаты (Шарунова, Л. В., 2019).

· Геодезисты получают базовую основу для планирования топографо-геодезических работ, сверяя данные с результатами полевых измерений.

· Картографы видят в ПКК результат сложного процесса систематизации пространственных данных, пример актуальной и официальной цифровой картографической основы.

2. Для обычных пользователей:

· Проверка объекта недвижимости: Перед покупкой земли или дома можно уточнить его границы, площадь, вид разрешенного использования, категорию земель и кадастровую стоимость.

· Публичность данных: Карта помогает убедиться, что интересующий участок стоит на кадастровом учете, не является частью лесного фонда или землями особо охраняемых территорий, где ограничен оборот.

· Планирование строительства: Потенциальный застройщик может оценить расположение участка относительно зон с особыми условиями использования территорий (ЗОУИТ), например, санитарно-защитных зон.

Публичная кадастровая карта – это многослойная информационная модель. Помимо непосредственных границ земельных участков с кадастровыми номерами, она визуализирует:

· Кадастровое деление: Границы кадастровых округов, районов и кварталов.

· Зоны с особыми условиями использования территорий (ЗОУИТ): Охранные зоны ЛЭП, газопроводов, водоохранные зоны, территории объектов культурного наследия.

· Административно-территориальное деление: Границы субъектов РФ, муниципальных образований и населенных пунктов.

· Объекты капитального строительства: Контуры зданий, сооружений, помещений.

· Картографическую основу: Подложки из космических снимков различных лет, что позволяет проводить ретроспективный анализ местности.

Выводы:

1. Публичная кадастровая карта представляет собой синтез современных картографических подходов и геоинформационных технологий, устанавливая новый стандарт доступности пространственных данных.

2. Широкий функционал ПКК демонстрирует эволюцию картографии от статичного отображения к динамической системе пространственного анализа.

3. Интеграция точных геодезических данных с актуальной кадастровой информацией создает надежную основу для принятия управленческих решений в сфере территориального развития.

4. Дальнейшее развитие ПКК должно быть направлено на усиление аналитических функций, улучшение пользовательского опыта и расширение возможностей межведомственного взаимодействия.

Заключение

Публичная кадастровая карта – это наглядный результат симбиоза классической картографии, точной геодезии и передовых ГИС-технологий. Она трансформирует огромные массивы структурированных данных из ЕГРН в удобный и понятный визуальный формат, делая кадастровую информацию прозрачной и доступной. Этот инструмент не только повышает грамотность граждан в вопросах недвижимости, но и серьезно оптимизирует работу профессионалов, становясь важным элементом цифровой экономики и управления территориями. Ее развитие и постоянное обновление – прямой показатель того, как современная картография служит обществу, обеспечивая надежную основу для любых пространственных решений.

Библиографический список

1. Анисимов, Н. В., Белый, А. В., Максутова, Н. К. [и др.]. Геоинформационное обеспечение экологических и социальных аспектов устойчивого развития Вологодской области // Исследования русского севера. – Вологда: Бюджетное учреждение культуры Вологодской области «Вологодская областная универсальная научная библиотека им. И.В. Бабушкина», 2020. – С. 3-11.

2. Матросова, Ю. А., Заварин Д.А. Использование публичной кадастровой карты, как справочного средства исследования инфраструктурного развития территории // Современные тенденции в кадастре, землеустройстве и геодезии. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2024. – С. 16-20.

3. Портал пространственных данных Национальная система пространственных данных [Сайт]. URL: https://nspd.gov.ru/map?thematic=PKK&zoom=16.262610717332755&coordinate_x=4440257.7161338&coordinate_y=8227437.7827283535&baseLayerId=235&theme_id=1&is_copy_url=true (дата обращения: 14.11.2025).

4. Шарунова, Л. В., Заварин Д.А. Использование открытых географических источников для целей кадастра // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. – С. 151-153.

© Щелканова Д.А., 2025

УДК 910.1

Э.З. Яхина
студентка 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Р.Вильданов**
ст. преподаватель Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СПИЛС-КАРТА «ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН»

Аннотация. В представленной статье рассматривается инновационный способ изучения географии и природных зон Республики Башкортостан, с помощью современного образовательного инструмента – спилс-карты. Описывается какие природные зоны представлены на территории Башкортостана. Также статья раскрывает, как данный формат превращает изучение географии родного края в увлекательный процесс и помогает наглядно изучить природу Республики Башкортостан.

Ключевые слова. География, спилс-карты, природные зоны, Республика Башкортостан.

Спилс-карты – это современный и увлекательный инструмент для изучения географии. Представляет собой набор деревянных деталей, которые отображают какую-либо территорию. Спилс-карты изготавливаются из деревянного материала, прикрепленные магнитом, для удобного собирания деталей. Детали спилс-карт собираются в одну единую карту на магнитной доске.

Главной особенностью спилс-карт является то, что в отличии от традиционной географической карты, на которую мы смотрим и находим какие-либо объекты, спилс-карты представляют собой некую игру, в которой мы сами собираем ту или иную территорию, и исходя из этого наш мозг лучше запоминает информацию.

Спилс-карты являются инструментом активного обучения и имеют ряд особенностей: улучшает память (в процессе сборки развивается зрительная и тактильная память); развивает координацию рук и глаз; развивает географические знания и словарный запас;

Работа со спилс-картами помогает быстро и эффективно запомнить расположение территориально-административных единиц. Узнавать новые названия субъектов.

Основная задача в сборе спилс-карты – это правильно соединить объекты, для учащегося необходимо приложить силы и терпения для данной работы.

Данные карты могут собираться в большой компании: одноклассники, друзья, родители и т.д., что помогает развивать коммуникацию.

Использование спилс-карт на уроках географии позволяет ученикам облегчить запоминание расположения тех или иных субъектов и пройти увлекательный процесс сборки карты.

В настоящее время существует множество спилс-карт на какой-либо субъект Российской Федерации, но нет природных спилс-карт.

В данной статье рассматривается спилс-карта природных зон Республики Башкортостан. Такая карта наглядно демонстрирует, какие природные зоны преобладают на территории республики. Каждая зона изготавливается в виде отдельного деревянного элемента, который окрашивается в характерный цвет для той или иной зоны.

Республика Башкортостан характеризуется многообразием природных факторов, которые включают в себя: геологическое строение; геоморфологические, климатические и гидрологическое условия; почвы и типы растительности.

Башкортостан расположен на рубеже Европы и Азии, занимает части равнинного Предуралья, горной полосы южного Урала и возвышенно-равнинного Зауралья.

На территории республики выделяются пять природных зон – лесная, лесостепная, степная, горно-лесная и горно-лесостепная. На рисунке 2 представлена карта природных зон Республики Башкортостан.

1. Лесная зона располагается на севере Башкирии – характеризуется континентальным климатом. Зона сильно изменилась и-за влияния хозяйственной деятельности человека, это произошло из-за вырубок. Доля пахотных угодий местами составляет почти до половины территории этой зоны. В районах этой зоны преобладают антропогенные ландшафты.

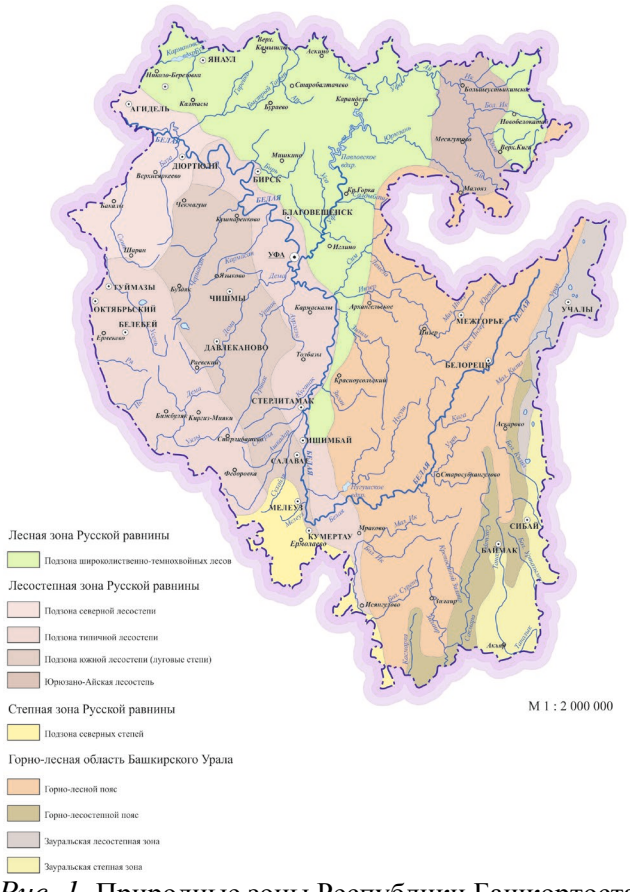


Рис. 1. Природные зоны Республики Башкортостан

2. Лесостепная зона занимает большую часть Западного Башкортостана. Это зона благоприятна для хозяйственной деятельности. Здесь распространены плодородные черноземные почвы, равнинный рельеф и плодородные реки. В настоящее время здесь также как и в лесной зоне преобладают антропогенные ландшафты. Всю зону пересекли дороги. Линии электропередач и лесные зоны, пашни занимают до 65 % всей

территории зоны. Значительные площади занимают сенокосы, пастбища, сады и огороды.

Вся территория Западного Башкортостана представляет собой лесостепь, которая в свою очередь делится на – северную, типичную и южную.

- Северная лесостепь представлена в Юрюзано-Айской котловине, на севере белебеевское плато. Ранее здесь были широколиственные леса на серых лесных почвах.

На севере преобладают смешанные широколиственные леса из клена, вяза и липы. Реже всего встречаются березовые и осиновые. Лесная растительность значительно сократилась, также сократились площади степей.

Почвенный покров отличается большой пестротой. Преобладают серые и темно-серые лесные почвы, а также черноземы, такие как: выщелоченные, типичные и типичные карбонатные.

- Северо-восточная лесостепь. В данной зоне преобладают остепненные луга, которые представляют собой переход от типичных лугов к степной растительности. Большой интерес вызывают Стерлитамакские шиханы, они расположены на правобережье реки Белой в окрестностях Стерлитамака.

- Типичная лесостепь характерная для большей части Белебеевского плато, возвышенности Общий Сырт, левобережного Прибелья и южной предгорной равнины. Типичная лесостепь включает в себя широколиственные леса из липы, дуба, клена и вяза, местами сосновые леса, которые развиты на темно-серых лесных почвах, чередующиеся со степями на различных черноземах, преимущественно выщелоченных и типичных. Большая часть Белебеевского плато относится к типичной лесостепи, но в связи с неоднородностью рельефа и воздействием человека оно отличается различной степенью облесенности в разных частях.

- Южная лесостепь представлена на юге Западного Башкортостана. Почвы здесь темно-серые лесные, типичные и обыкновенные черноземы. В левобережном Прибельском агропочвенном округе, черноземы выщелоченные соседствуют с черноземами типичными.

3. Степная зона. В данной зоне преобладают пашни, местами – степи. Леса распространены по всей территории неравномерно. Природные зоны благоприятны для развития зернового хозяйства и возделывания технических культур.

- Зауральская лесостепь распространена на территории переходной зоны от горной области Южного Урала к Зауральскому пенеплену. Рельеф представлен пониженным, увалистыми и увалисто-мелкосопочными равнинами. В районе высокая степень распаханности.

- Горная лесостепь. Рельеф в данном районе хребтовый и грядово-мелкосопочный. Преобладают горные серые лесные почвы, выщелоченные и обыкновенные черноземы и недоразвитые органогенно-щебнистые почвы. Растительность представлена преимущественно березовой

растительностью. Степей на равнинных черноземах в Республике Башкортостане практически нет. Степная зона Башкирского Зауралья протягивается узкой полосой вдоль восточных границ республике.

4. Горнолесная зона охватывает большую часть Южного Урала. Протягивается с севера на юг вдоль западной границы республики. Данная зона характеризуется сильно расчлененным рельефом, с перепадами высот. Растительность подчинена высотной поясности, при подъеме в горы один типы лесов сменяются другими. Эта зона не подверглась сильному преобразованию человеком, как лесостепная.

5. Горно- лесостепная зона протягивается к востоку от хребта Уралтау и южнее на территории Зилаирского плато. На западе она граничит с горно-лесной зоной, а на востоке со степями Башкирского Зауралья. Рельеф горно-лесостепной зоны грядово-мелкосопочный. Среди лесов преобладают березовые, березово-лиственные и березово-сосновые. В данной зоне преобладают серые лесные почвы и черноземы.

Спилс-карта – «Природные зоны Республик и Башкортостан» позволяет наглядно изучить территорию республики, путем собирания карты по кусочкам. Что очень вовлекает в процесс не только школьников, но и разных возрастных групп. Данные карты также применимы для развития туризма, помогает ориентироваться в разнообразии природы. Спилс-карты являются актуальной темой для образовательного процесса, а также для общего пользования.

Библиографический список

1. Физико-географическое районирование Башкирской АССР. [Текст] \ [Ред. Коллегия: И.П.Кадильников и др.].-Уфа: [б. и.], 1964.-210 с.

2. Хасанова Г.Р.Физико-географическое районирование Республики Башкортостан. //Вестник Башкирского университета. – 2010.–Т. 15. – № 1. – С. 112-115.

3. Официальный сайт проекта «Спилс-Карта» РФ. – URL:https://spils-karta.ru/

© Яхина Э.З., 2025

УДК 501.55

А.А. Галимова
студент 2 курса магистратуры
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Е.Н. Сайфуллина**
доцент, кандидат географических наук
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕКИ ЮРЮЗАНЬ

Аннотация. В статье представлен результат проделанной работы по определению основных особенностей характеристик состояния реки Юрюзань в период с 1932 по 2021 гг.

Ключевые слова. Река Юрюзань, гидрологический режим, среднегодовые расходы

Для анализа гидрологического режима были исследованы следующие гидрологические посты: д.Чулпан, пос.Атянш.

По классификации рек по водному режиму Б.Д. Зайкова река Юрюзань относится в группу с весенним половодьем, а тип – восточно-европейский.

Для оценки изменения гидрологических условий были взяты данные расходов воды. Проанализировав многолетний ряд расходов воды в период с 1932 по 2021 г.: р.Юрюзань – пос.Атняш, р.Юрюзань – д.Чулпан.

Среднегодовые расходы воды с помощью трех методов были проанализированы по гидрологическим постам: р.Юрюзань – пос.Атняш, р.Юрюзань – д.Чулпан.

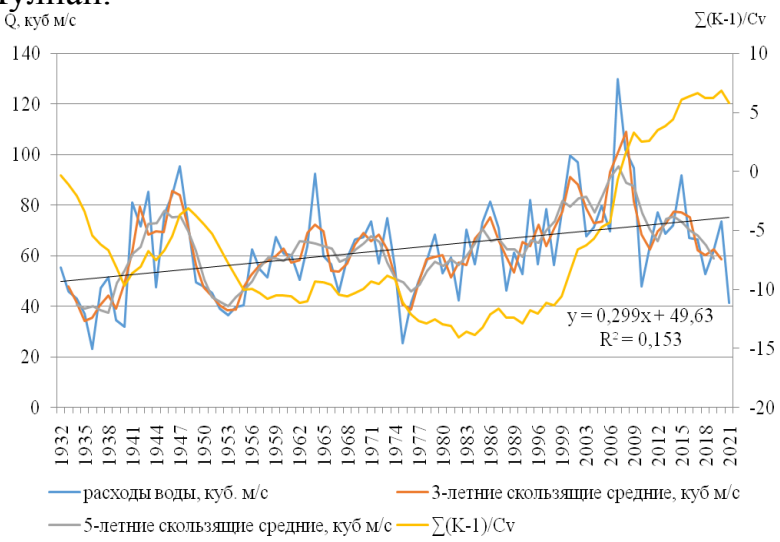


Рис. 1. Совмещенный график среднегодовых расходов воды по р.Юрюзань-пос.Атняш, скользящих трехлетних и пятилетних расходов и РИК (составлено автором по данным (составлено автором по фондовым данным БашУГМС)

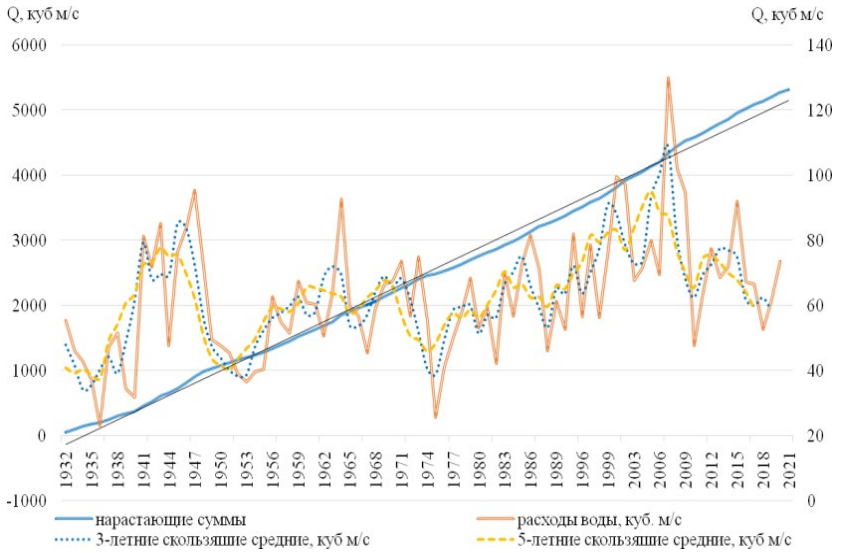


Рис. 2. Совмещенный график среднегодовых расходов воды по р.Юрюзань пос.Атняш, скользящих трехлетних и пятилетних расходов и нарастающих сумм (составлено автором по фондовым данным БашУГМС)

По рис.1 можно заметить, что расход воды колеблется из года в год, и был не однозначен. Наибольший расход можно отметить в 2007 году и расход составляет 130 куб м/с, а наименьший расход 1975, где расход воды составляет около 25,4 куб м/с. По данным графика можно отметить увеличение расходов воды за данный период.

По рисунку 2 видно, что резкое увеличение расхода воды произошло в, это может быть связано с климатическими условиями, такие как обильные осадки. А уменьшение из-за засушливого периода. По данным многолетнего графика эти годы были полноводными, вследствие чего график расхода показывает высокие значения. По пятилетней сглаживающей кривой на графиках можно отметить несколько повышений и уменьшений расходов воды. (Гареев А.М, 2001).

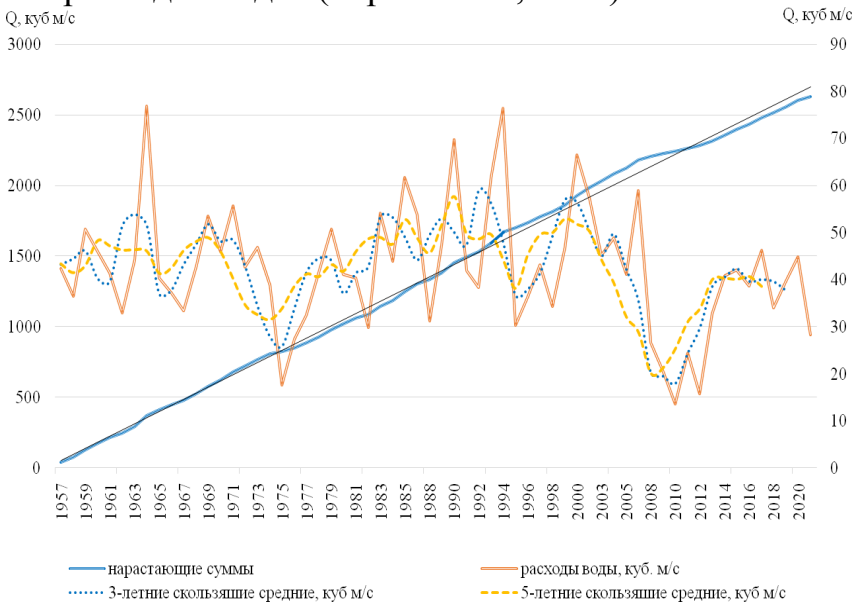


Рис. 3. Совмещенный график среднегодовых расходов воды по р.Юрюзань-д.Чулпан, скользящих трехлетних и пятилетних расходов и РИК (составлено автором по фондовым данным БашУГМС)

Проанализировав многолетний ряд среднегодовых расходов воды р.Юрюзань – д.Чулпан период с 1957 по 2021 года.

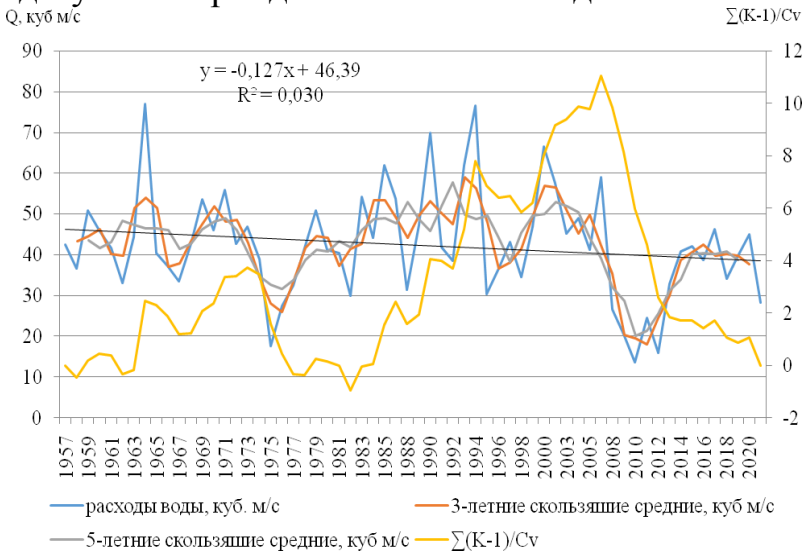


Рис. 4. Совмещенный график среднегодовых расходов воды по р.Юрюзань-д.Чулпан, скользящих трехлетних и пятилетних расходов и нарастающих сумм (составлено автором по фондовым данным БашУГМС)

Проанализировав многолетний ряд среднегодовых расходов воды р.Юрюзань – д.Чулпан период с 1957 по 2021 года.

По рисунку 3 можно заметить, что расход воды колеблется из года в год, и был не однозначен. Наибольший расход можно отметить в 1971 году и расход составляет 55,7 куб м/с, а наименьший расход 1975, где расход воды составляет около 17,9 куб м/с. По данным графика, можно отметить уменьшение расходов воды за данный период.

По рисунку 4 видно, что резкое увеличение расхода воды, может быть связано с климатическими условиями, такие как обильные осадки. А уменьшение из-за засушливого периода. По данным многолетнего графика эти годы были полноводными, вследствие чего график расхода показывает высокие значения. По пятилетней сглаживающей кривой на графиках можно отметить несколько повышений и уменьшений расходов воды.

Таблица 1

Уравнения линии тренда по среднегодовым расходам воды на р.Юрюзань (составлено автором по Фондовым данным БашУГМС)

Название поста	Уравнение линии тренда	R^2
пос.Атняш	y = 0,299x + 49,63	R² = 0,153
д.Чулпан	y = -0,127x + 46,39	R² = 0,030

Исходя из данных графиков, можно заметить, что во многих рассматриваемых постах наблюдается снижение расходов уровня воды в 1975 году. Также явно выделяется большое количество расходов в 1993 годе, резкое увеличение расхода воды произошло из-за климатических условий, таких как обильные осадки.

В результате исследования гидрологических постов на реке Юрюзань (д. Чулпан, пос. Атняш и пгт. Вязовой) установлено, что река относится к группе с весенним половодьем и восточно-европейскому типу водного режима по классификации Б.Д. Зайкова. Характерно высокое весеннее половодье с максимальными расходами в апреле-мае, низкая межень летом и зимой, а также возможные летне-осенние паводки (Гареев А.М, 2001).

Анализ многолетних рядов среднегодовых расходов воды за период с 1932 по 2021 гг. показал значительные колебания водного стока из года в год на всех гидрологических постах.

На посту пос. Атняш выявлено общее увеличение среднегодового расхода с резкими всплесками, связанными с обильными осадками, и снижениями, вызванными засушливыми периодами.

На посту д. Чулпан наблюдается тенденция к снижению среднегодового расхода с максимальными значениями в начале 1970-х годов; изменения также связаны с климатическими колебаниями.

Анализ поста пгт. Вязовой подтверждает неустойчивость водного режима с годовыми вариациями без однозначной тенденции.

Использованные методы сглаживания, анализа трендов и расчетов нарастающих сумм позволили выявить цикличность и неоднородность гидрологических условий, обусловленную климатическими и природными факторами. Таким образом, гидрологический режим реки Юрюзань характеризуется значительными колебаниями расходов воды, что важно учитывать при планировании водохозяйственных мероприятий и прогнозировании паводков.

Библиографический список

1. Атлас Республики Башкортостан. Уфа: ГРИ «Башкортостан», 2005. 420 с.
2. Гареев А.М. Реки и озёра Башкортостана. Уфа: Китап, 2001. 258 с.
3. Фондовые данные БашУГМС

© Галимова А.А., 2025

УДК 556.535:551.583(470.43)

А.С. Григорьева
студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий г. Уфа
Научный руководитель: **Л.А. Курбанова**
ст.преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г.Уфа

ИЗМЕНЕНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА РЕКИ СУРА ПРИ ПОТЕПЛЕНИИ КЛИМАТА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Реки являются важными составляющими любой территории и их состояние – показатель изменений в окружающей среде. Река Сура, главная река Пензенской области, не является исключением. На основе анализа многолетних гидрологических данных становится более наглядно: климатические показатели

напрямую влияют на гидрологический режим, что сильно влияет на все сферы жизни в области.

Ключевые слова. Река Сура, изменение климата, Пензенская область, гидрологический режим, гидрологические характеристики, температура воздуха, расход воды.

Река Сура протекает по территории Верхневолжского бассейнового округа. Исток реки – Приволжская возвышенность, у с. Сурские Вершины Ульяновской области; впадает в р. Волгу на 2064 км от устья; длина р. Сура 841 км, площадь бассейна 67, 5 тыс.км^2. На территории Пензенской области река протекает по Приволжской возвышенности в северо-восточной части субъекта (рис. 1). Протяжённость реки Суры в регионе составляет 344 км, а площадь водосбора составляет 31490 км^2.

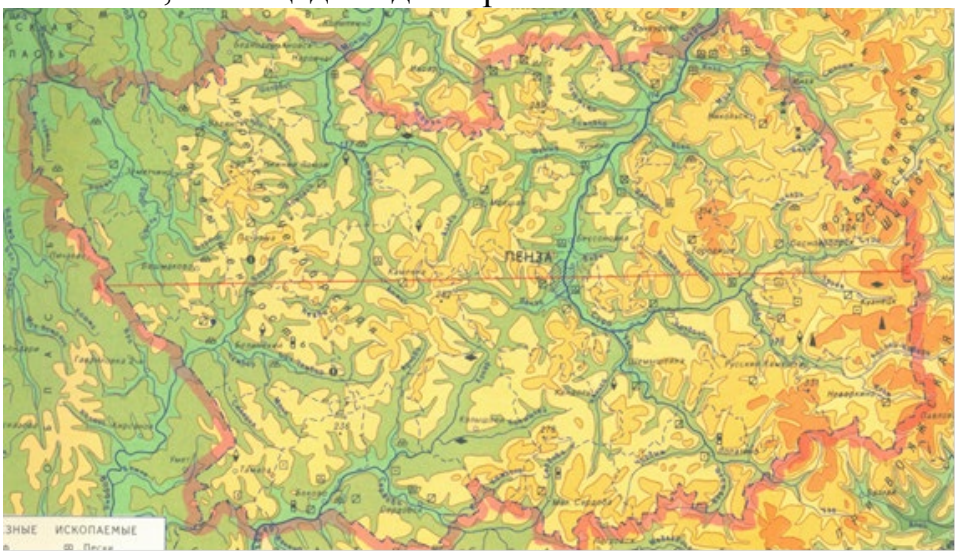


Рис. 1. Физическая карта Пензенской области (Атлас…, 1982)

Территория бассейна р. Суры в Пензенской области делится на три ландшафтных районов.

1. Верхнесурский остепненно-лесной район (площадь 4221 км^2) занимает наиболее приподнятую часть рассматриваемой территории с абсолютными высотами до 320 м. Данная территория сложена отложениями нижнего и верхнего палеогена. Среди подстилающих почвы пород преобладают пески, песчаники, реже глины. В рельефе здесь преобладают пластовые возвышенные равнины с плиоцен-плейстоценовой поверхностью выравнивания. Благодаря сильным перепадам высот р. Сура и ее притоки имеют быстрое течение, не характерное для равнинных рек.

Основным коренным типом растительности являются сосновые леса, представленные здесь сосняками зеленомошными, лишайниковыми, черничными и сложными. Лиственные леса – березняки, осинники, липняки имеют вторичный характер. Они сформировались на месте вырубок сосновых лесов.

2. Центральный лугово-лесной (площадь 2596 км^2) район занимает центральную часть рассматриваемой территории.

В геологическом отношении он отличается от Верхнесурского тем, что здесь палеогеновая система имеет значительно меньшую мощность и находится на стыке с меловой. Для центральной, наиболее возвышенной части, сложенной опоками и глинами, характерны серые лесные почвы с очень небольшими фрагментами тёмно-серых лесных и лугово-болотных почв, а также выщелоченных черноземов. Ближе к долине р. Суры на песчаных отложениях формируются светло-серые лесные почвы. Коренным типом растительности сложные сосняки, которые в настоящее время в основном вырублены.

3. Южный лесостепной (площадь 6423 км^2) район является водосборной площадью наиболее крупных левых притоков р. Суры – р. Узы и р. Кадады. Его типичный ландшафт отражает долина реки в Шемышейском районе. Данная территория сложена отложениями верхнего и нижнего палеогена и лишь в северной ее части по склону долины р. Суры имеются выходы пород верхнего мела. Подстилающие почву породы представлены глинами, реже песками, опоками и песчаниками. Преобладающим типом почв являются выщелоченные черноземы, на фоне которых имеются значительные площади солонцов, а также небольшие фрагменты типичных солонцеватых черноземов.

В пределах Пензенской области протяженность реки Сура 355 км. Основными ее притоками являются р. Кадада, Уза, Пенза, Шукша, Инза.

Ширина реки Суры в низовьях в межень 100-120 м, близ устья 200-250 метров, глубина на перекатах до 0,7 метра, на плёсах 2,4-4,0 метра, в отдельных омутах - до пятнадцати метров. Скорость течения на плёсах незначительна, а на перекатах достигает трёх и более км/час. Дно преимущественно песчаное, много мелей, кос.

На протяжении всей реки наблюдается большое количество стариц, что свидетельствует о таком процессе как меандрирование.

По питанию река имеет смешанный тип, с преобладанием снегового. Половодье в апреле – мае. Замерзает в ноябре – декабре, вскрывается в конце марта – апреле. После сооружения Сурского водохранилища река имеет регулируемый сток.

Гидрологические характеристики как правило имеют сильную зависимость от климатических показателей, например, если будет жаркое лето, то и расход воды реки будет меньше, по причине испарения с поверхности воды.

Таким образом для лучшей наглядности данной зависимости были построены совмещенные графики температуры и средних значений расходов воды (рис. 2 и рис. 3). Для составления графиков были взяты данные за периоды 1976-1980 гг. и 2008-2022 гг.

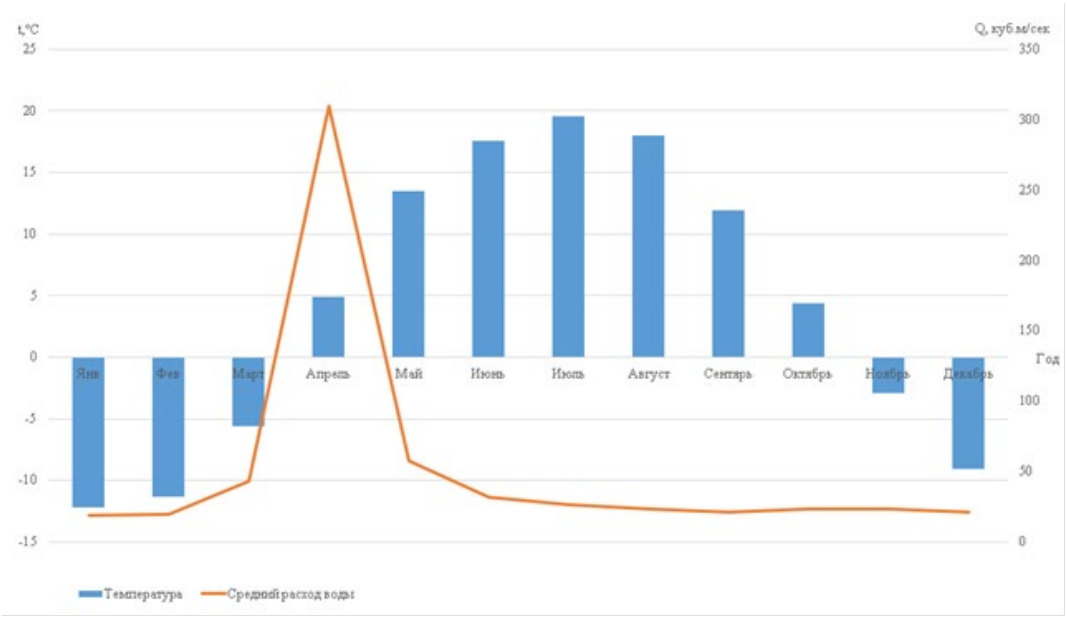


Рис. 2. Совмещенные графики температуры и средних значений расходов воды в период 1976-1980 гг. (составлено автором по данным Многолетние …., 1986)

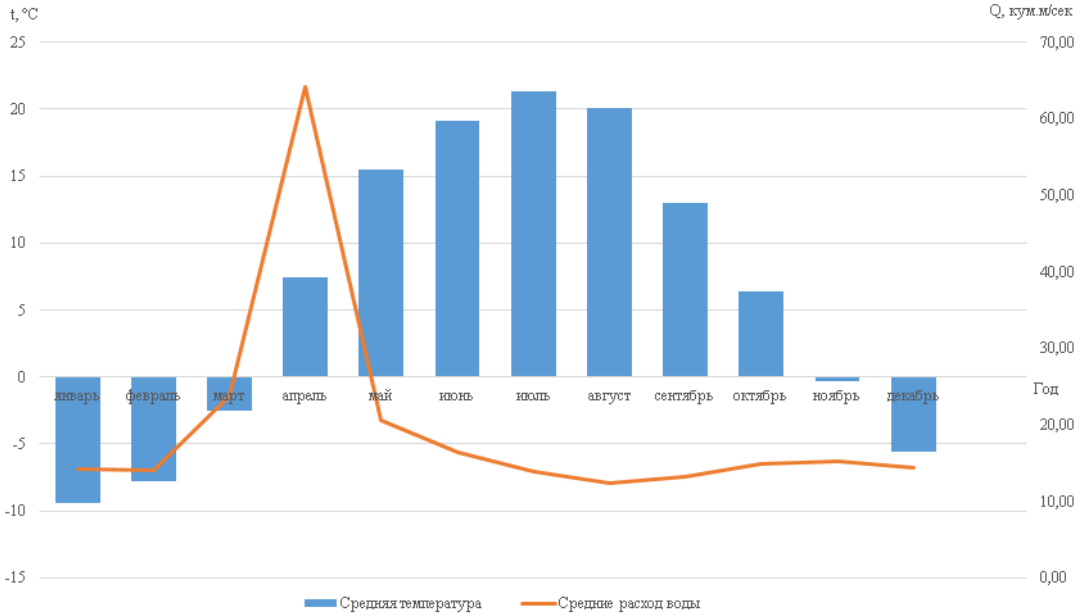


Рис. 3. Совмещенные графики средней температуры и средних расходов воды в период 2008-2022 гг. (составлено автором по данным Автоматизированная…, дата обращения 17.12.2024)

Для более наглядного различия между показателями температуры атмосферного воздуха и расхода воды в периоды 1976-1980 гг. и 2008-2022 гг. были построены гистограммы. (рис. 4, рис. 5)

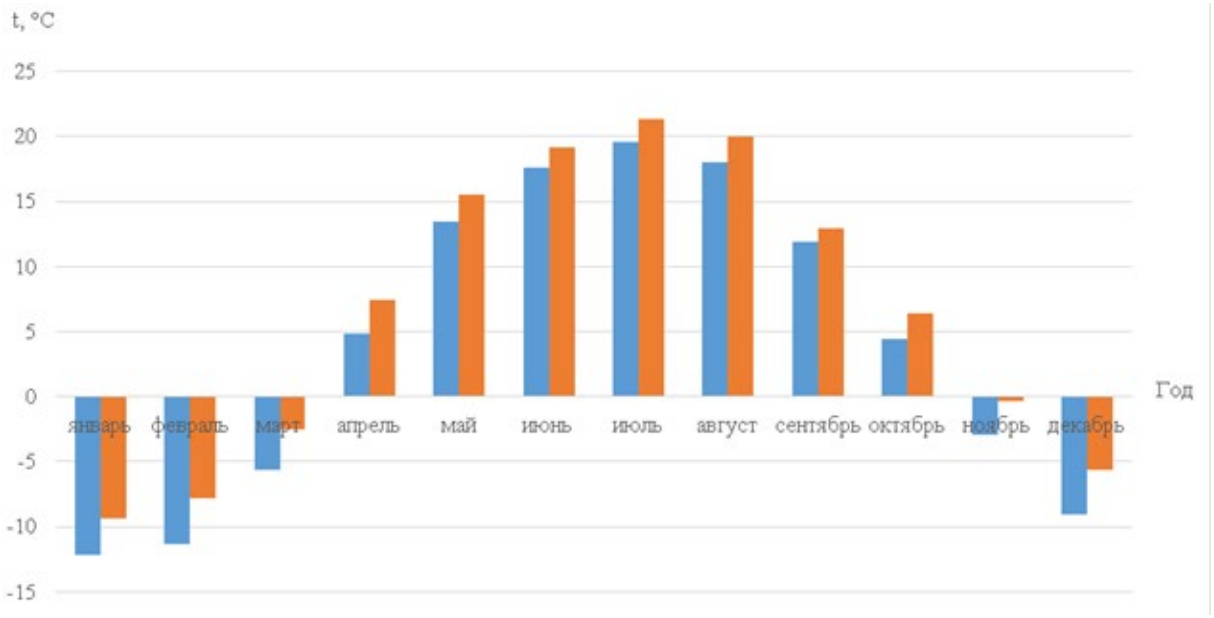


Рис. 4. Изменения средних температур атмосферного воздуха в периоды 1976-1980гг и 2008-2022гг. (синим отмечет период 1976-1980гг; оранжевым - 2008-2022гг) (составлено автором на основе данных Температура…, дата обращения 20.11.2025)

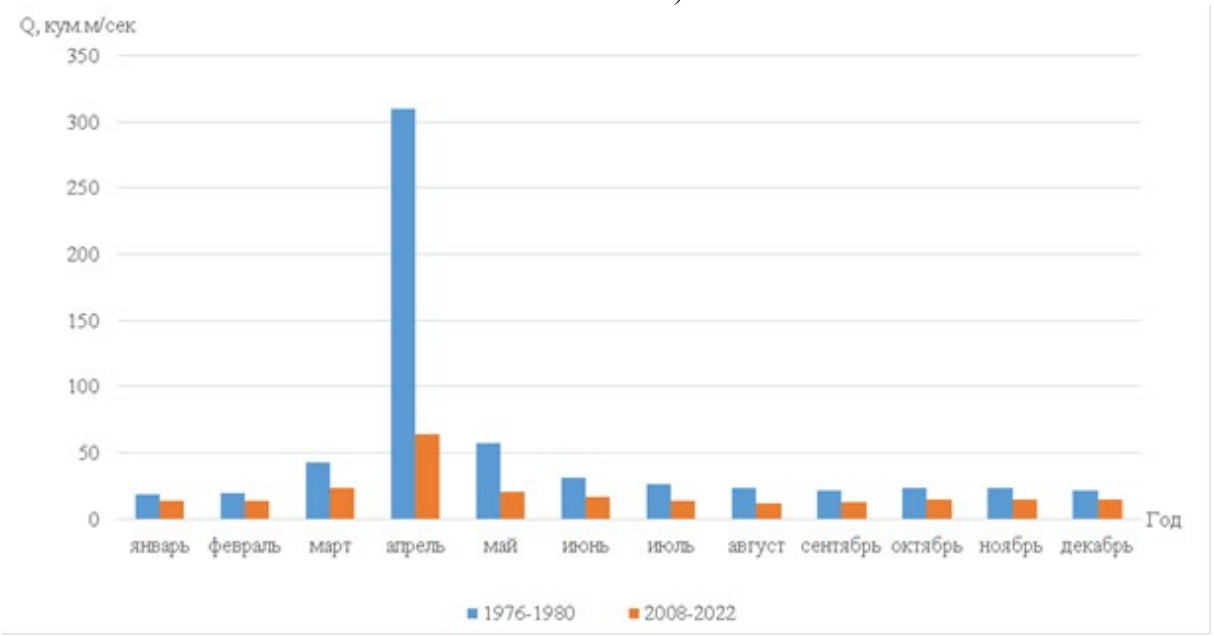


Рис. 5. Изменения средних показателей расхода воды р. Сура в периоды 1976-1980гг. и 2008-2022гг. (синим отмечет период 1976-1980гг; оранжевым - 2008-2022гг.) (составлено автором на основе данных Многолетние…, 1986; Автоматизированная…, дата обращения 17.12.2024)

На основании всех приведенных графиков и их анализа можно подвести итог, что гидрологические показатели на примере расхода воды в реке имеет прямо пропорциональную зависимость от климатических изменений, рассмотренных на основании изменений температуры по изучаемой территории. Данная зависимость состоит в том, что от увеличения температуры воздуха происходит уменьшение расхода воды в реке.

Исследования показывают, что Сура быстро реагирует на климатические изменения. Прогнозируемое повышение температуры может усугубить проблемы с водоснабжением, увеличить частоту и интенсивность засух и наводнений. Полученные данные – это не просто научные факты, а ценный инструмент для принятия обоснованных решений в сфере управления водными ресурсами, развития сельского хозяйства и реализации природоохранных мер в Пензенской области. Понимание этих процессов позволяет разработать эффективные стратегии адаптации и обеспечить устойчивое будущее для реки и всего региона.

Библиографический список

1. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО).
2. Атлас Пензенской области. – М, 1982. – 33 с.
3. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Том 1. Выпуск 23. Бассейн реки волги. – Л: Гидрометиздат, 1986.
4. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Сура. Книга 1. Общая характеристика речного бассейна.
5. Температура воздуха по месяцам и годам [Электронный ресурс] URL:http://www.pogodaiklimat.ru/history. (дата обращения 20.11.2025)

© Григорьева А.С., 2025

УДК 551.501.81

[1]В.А. Гришин, [2]Д.В. Булгин, [3]А.А. Куркин
[1]студент 5 курса, [2]доцент, [3]студент 1 курса
Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина (г. Воронеж)

МЕТОДИКА РАСПОЗНАВАНИЯ КОНВЕКТИВНОЙ ОБЛАЧНОСТИ ПО ДАННЫМ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ С УЧЕТОМ ЭНЕРГИИ НЕУСТОЙЧИВОСТИ АТМОСФЕРЫ

Аннотация. В статье предлагается методика распознавания конвективной облачности и связанных с ней опасных явлений погоды на основе анализа значений отражательной способности с учетом энергии неустойчивости атмосферы

Ключевые слова. Метеорологический радиолокатор, отражательная способность, опасные явления погоды

В последнее время наметился значительный рост опасных явлений погоды (ОЯП), связанных с конвективной облачностью Процессы, приводящие к образованию таких явлений погоды, являются мезомасштабными со временем существования от нескольких десятков минут до нескольких часов и во многом определяются особенностями подстилающей поверхности. Эффективный мониторинг таких явлений возможно осуществлять с использованием радиолокационных наблюдений. Однако анализ архивного материала радиолокационных

наблюдений показывает, что вероятность распознавания грозовых и ливневых очагов находится в пределах 0,7-0,75%.

Это обусловлено большой пространственно-временной изменчивостью основной радиолокационной характеристики ОЯП – радиолокационной отражаемости. Эти факты не удовлетворяют требованиям гидрометеорологического обеспечения [1, 2]. Известно, что атмосфера, являясь термодинамической системой, характеризуется рядом параметров и их производными характеристиками (температурой, давлением, плотностью, стратификацией, электрическим полем, энергией неустойчивости, потенциальной и кинетической энергиями и т.д.) [1]. Причём в момент проведения радиолокационных наблюдений атмосфера и процессы, протекающие в ней, могут принимать равновесное (устойчивое) и неравновесное (неустойчивое) состояния, характеризуемые энергией неустойчивости. Таким образом, используя априорно информацию о физическом состоянии атмосферы можно упорядочить микрофизические процессы, сопровождающие то или иное ОЯП.

Поэтому целью работы является повышение эффективности радиолокационных методов получения метеорологической информации об конвективной облачности и связанных с ней ОЯП.

Для построения процедуры радиолокационного распознавания ОЯП (грозовых и не грозовых кучево-дождевых облаков), адаптивной к степени конвективной неустойчивости атмосферы, воспользуемся положениями статистической теорией принятия решений. Рассмотрим методические основы построения адаптивных процедур. Будем использовать в качестве признака распознавания величину логарифма отражательной способности кучево-дождевого облака на одном из стандартных уровней зондирования – lgZ_j. Обозначим, как и ранее, через $f_j(lgZ_i/\Theta)$ условную по Θ плотность распределения lgZ на i-м уровне зондирования для класса A_j, а через $P_j(\Theta)$ – априорную вероятность события «при данном значении E обнаруженный метеорологическим радиолокатором (МРЛ) объект принадлежит классу A_j» Примем за основу построения процедуры распознавания критерий идеального наблюдателя.

Тогда для отыскания порогового значения lgZ_{0i} необходимо разрешить относительно lgZ_i тождество [1]:

$$\frac{f_1\left(\frac{lgZ_i}{\Theta}\right)}{f_2\left(\frac{lgZ_i}{\Theta}\right)}=\frac{P_2(\Theta)}{P_1(\Theta)}, \qquad (1)$$

При этом существенную роль при определении lgZ_{0i} играет вид законов $f_i(lgZ_i/E)$. С достаточной степенью точности распределение lgZ_i во всем диапазоне значений энергии неустойчивости подчиняется гауссовскому закону в обоих классах:

$$f_j\left(\frac{lgZ_i}{\Theta}\right)=\frac{1}{\delta_{ij}(E)\sqrt{2\pi}}e^{\left(\frac{(lgZ_i-\overline{lgZ_{ij}\Theta})^2}{\delta_{ij}^2(\Theta)}\right)}, \quad (2)$$

где $lgZ_{ij}\Theta$ – условное по Θ математическое ожидание случайной величины lgZ_i в классе A_j; $\delta_{ij}^2(\Theta)$ – условная по Θ дисперсия случайной величины lgZ_i в классе A_j.

Подставляя (2) в (1), можно свести данное тождество к уравнению второй степени относительно критериального значения lgZ_{0i}:

$$a(\Theta)(lgZ_{0i})^2+b(\Theta)(lgZ_{0i})+c(\Theta)=0, \quad (3)$$

Коэффициенты в уравнении (3), зависящие от параметров законов $f_i\left(\frac{lgZ_i}{E}\right)$ имеют вид:

$$a=\frac{\delta_{i1}^2-\delta_{i2}^2}{2\delta_{i1}^2\delta_{i2}^2}, \quad (4)$$

$$b=\frac{\overline{lgZ_{i1}}\delta_{i2}^2-\overline{lgZ_{i1}}\delta_{i1}^2}{\delta_{i1}^2-\delta_{i2}^2}, \quad (5)$$

$$c=\frac{(\overline{lgZ_{i2}})^2\delta_{i2}^2-(\overline{lgZ_{i1}})^2\delta_{i2}^2}{2\delta_{i1}^2\delta_{i2}^2}+lg\frac{\delta_{i1}P_2}{\delta_{i2}P_1}, \quad (6)$$

В выражениях (4)-(6) для сокращения записи опущено явное обозначение зависимости параметров законов $f_i\left(\frac{lgZ_i}{\Theta}\right)$ от величины энергий неустойчивости. Так как коэффициенты в (3) зависят от Θ, то и получаемые критериальные значения lgZ_{0i} будут зависеть от Θ. То есть, эталон распознавания необходимо варьировать в зависимости от условий образования и развития кучево-дождевой облачности, делая процедуру адаптивной к физическому состоянию облака.

Для расчета значений $lgZ_{0i}(\Theta)$ воспользуемся зависимостями $\sigma_{ij}(\Theta)$, $\overline{\lg Z_{ij}}(\Theta)$. Величина $P_j(\Theta)$ будет определяться отношением [3]:

$$P_j(\Theta)=\frac{n_j(\Theta)}{N(\Theta)}, \quad (7)$$

где $n_j(\Theta)$ – количество случаев для данной градации энергии неустойчивости Θ, когда метеоцель принадлежала классу A_j; $N(\Theta)$ – общее количество случаев для данной градации Θ, когда МРЛ обнаруживал конвективную метеоцель.

Зависимость полученных априорных вероятностей обнаружения МРЛ кучево-дождевой облачности и связанных с ней ОЯП от энергии неустойчивости атмосферы представлена на рисунке 1.

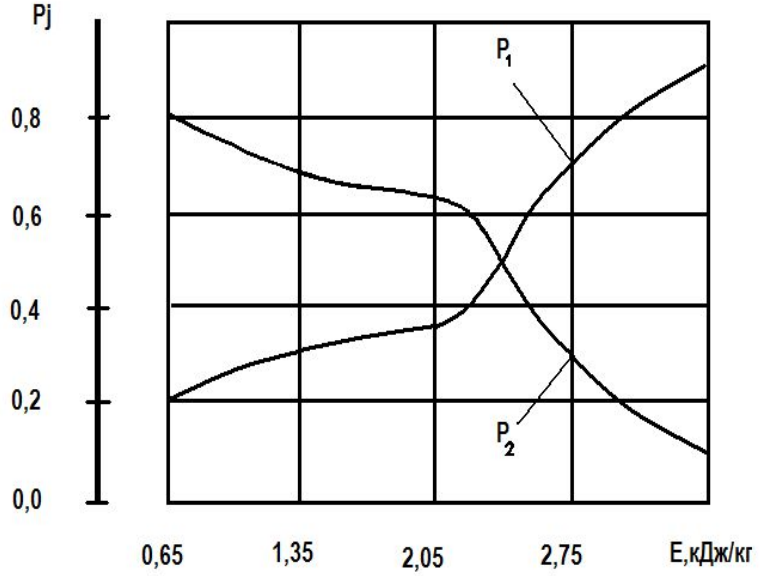


Рис. 1. Зависимость априорных вероятностей *Pj* от энергии неустойчивости атмосферы

Рассчитанные на основании выражений (3)-(6) критериальные значения lgZ_{oi} приведены в таблице 1. Их анализ показывает, что, несмотря на тенденцию увеличения значений $\overline{lgZ_{i1}}$ с ростом величины Θ, значения порогов lgZ_{oi} сильно понижаются. То есть, при больших значениях Θ вероятность того, что обнаруженное кучево-дождевое облако является грозовым, настолько велика, что достаточно, чтобы облако имело даже небольшую отражаемость для распознавания его как грозового.

Таблица 1

Критериальные значения радиолокационной отражаемости для различных градаций энергии неустойчивости

Пункт	Θ	lgZ_{01}	lgZ_{02}	lgZ_{03}
Воронеж	0.3-1.0	-	-	-
	1.0-1.7	1.69	1.42	0.92
	1.7-2.4	2.10	1.62	1.77
	2.4-3.1	1.96	1.51	-
	3.1-3.8	-	-	-

Из практики радиолокационного штормооповещения хорошо известно, что при некоторых значениях высоты верхней границы обнаруженной МРЛ облачной системы $H_{\max}$ можно с достаточной степенью точности классифицировать облако без проведения замеров *Z*. В случае, если $H_{max} > H^2_{max}$, то выносится решение о принадлежности метеоцели классу A_1, а в случае, когда $H_{max} < H^2_{max}$, то к классу A_2. Если же $H^2_{max} < H_{max} < H^1_{max}$, то необходимо проводить измерение отражаемости *Z*.

Однако ограничить оптимальным образом интервал $\left|H^2_{max}; H^1_{max}\right|$ затруднительно. Анализ наличия зон однозначного принятия решения

позволяет это делать. В качестве параметра адаптации W исследовалась величина энергии неустойчивости атмосферы Θ.

Действительно, если величины Θ и $H_{\max}$ очень тесно коррелированы между собой, то построив уравнение регрессии $H_{max} = H_{max}(\Theta)$, по соответствующим значениям Θ можно однозначно указать отрезок $\left|H^2_{max}; H^1_{max}\right|$. Проделанные вычисления позволили заключить, что для Воронежа эти значения равны 3,5 км и 6,5 км соответственно.

Оценка успешности разработанной методики проводилась с использованием следующих критериев: общая оправдываемость; критерий Багрова; критерий Обухова. Полученные результаты оценки успешности разработанной методики приведены в таблице 2.

Анализ таблицы 2 показал, что наиболее успешным является адаптивный метод. Сравнительный анализ результатов успешности полученного и традиционного метода показал, что эффективность возрастает на 7% за счет нового подхода. При этом так же повышается точность и надежность методического прогноза, что видно из увеличения критериев Багрова и Обухова.

Таблица 2

Результаты оценки успешности разработанной методики

Способ прогноза	Критерии		
	Общая оправдываемость	Критерий Обухова	Критерий Багрова
Адаптивный метод	82%	79%	78%
Радиолокационный метод	75%	70%	65%

Таким образом, предложенная в статье методика распознавания конвективной облачности по данным радиолокационных измерений с учетом энергии неустойчивости атмосферы отличается от существующих рядом преимуществ:

– простотой получения предикторов;

– возможностью непрерывного получения информации о состоянии атмосферы во времени и в пространстве;

– постоянным контролем скорости и направления смещения конвективной облачности, с которой связаны ОЯП.

На основание полученных результатов можно предложить данную методику для практического использования при метеорологическом обеспечении авиации после дополнительной апробации с учетом физико-географических и климатических условий различных регионов.

Библиографический список

1. Билетов М.В., Кузьменко В.П. Обработка и анализ радиолокационной метеорологической информации. Воронеж: ВВАИУ, 1989. 200 с.

2. Брылев Г.Б., Гашина С.В., Низдойминога Г.Л. Радиолокационные характеристики облаков и осадков. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. 230 с.

3. Степаненко В.Д. Радиолокация в метеорологии. Л.: Гидрометеоиздат, 1973. 342 с.

© Гришин В.А., 2025

УДК 556.5

А.М. Гумирова
студент 3 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.О. Фирстов**
ассистент кафедры биологии и экологии
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ РЕАНАЛИЗА ERA-5 И НАТУРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ МЕТЕОСТАНЦИЙ (АКСАКОВО, БУЗДЯК, РАЕВСКИЙ) В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД 2024–2025 ГГ.

Аннотация. Проведено сопоставление данных атмосферного реанализа ERA-5 с данными натурных наблюдений трех метеорологических станций (МС Аксаково, МС Буздяк, МС Раевский) за период с ноября 2024 г. по март 2025 г. Целью работы являлась валидация данных о высоте снежного покрова и выявление статистически значимых различий в воспроизведении метеорологических параметров. Для анализа использован комплекс статистических методов: описательная статистика, визуализация распределений (Boxplot), непараметрический дисперсионный анализ (критерий Краскела–Уоллиса) и попарные сравнения (критерий Манна–Уитни с поправкой Бонферрони).

Ключевые слова. ERA-5, валидация данных, метеорологические станции, статистический анализ, критерий Краскела–Уоллиса, критерий Манна–Уитни, сравнительный анализ.

Введение: использование данных атмосферных реанализов, таких как ERA-5, является стандартом в современных гидрометеорологических исследованиях. Однако для корректного применения этих данных в региональных моделях необходима их тщательная валидация по данным натурных наблюдений. В данной работе рассматривается применимость данных о высоте снежного покрова ERA-5 для локальных точек наблюдения (МС Аксаково, МС Буздяк, МС Раевский) в холодный период года. Актуальность исследования обусловлена необходимостью оценки точности воспроизведения локальных экстремумов и средних значений, которые критически важны для задач прогнозирования и климатического мониторинга, в частности, для болота Берказан-Камыш Давлекановского района.

Материалы и методы: в качестве исходных данных использовались ряды наблюдений за период ноябрь 2024 г. – март 2025 г. по трем декадам каждого месяца (Таблица 1). Сравнивались четыре группы данных: модельный реанализ ERA-5 и наблюдения на станциях МС Аксаково, МС Буздяк и МС Раевский. Общий объем выборки составил N=47 измерений.

Таблица 1

Высота снежного покрова в сантиметрах

Месяцы и года	Декады	ERA-5	МС Аксаково	МС Буздяк	МС Раевский
Ноябрь 2024 г.	I	5	9	-	4
	II	8	5	-	-
	III	8	5	-	-
Декабрь 2024 г.	I	8	40	9	14
	II	19	33	9	9
	III	27	11	-	3
Январь 2025 г.	I	35	73	14	19
	II	40	62	9	28
	III	43	56	8	17
Февраль 2025 г.	I	40	77	21	26
	II	41	73	10	20
	III	44	72	10	18
Март 2025 г.	I	47	77	-	28
	II	34	-	-	-
	III	15	-	-	-

Для визуализации исходных групп данных модельного реанализа ERA-5 и наблюдений на станциях МС Аксаково, МС Буздяк и МС Раевский был составлен график (Рис. 1).

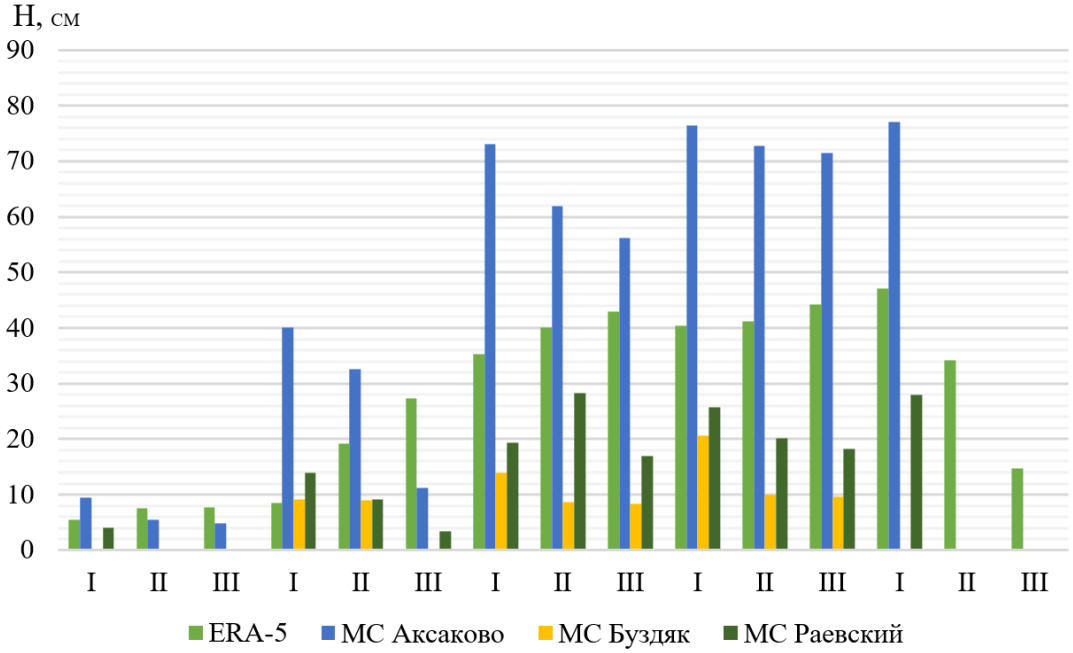


Рис. 1. Высота снежного покрова в сантиметрах по ERA-5 и метеостанциям

Ввиду малого объема выборок (n <30) и отклонения распределения от нормального (подтвержденного показателями асимметрии и эксцесса), для анализа были выбраны непараметрические методы статистики.

Результаты исследований

1. Описательная статистика

Для оценки характера распределения данных, обоснования выбора непараметрических методов анализа и сравнения вариабельности показателей между группами была выполнена описательная статистика. Полученные результаты представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Описательная статистика по ERA-5 и метеостанций

	ERA-5	МС Аксаково	МС Буздяк	МС Раевский
Среднее	27,71	45,58	11,15	17,05
Стандартная ошибка	4,02	8,18	1,50	2,64
Медиана	34,24	56,18	9,36	18,25
Стандартное отклонение	15,55	29,50	4,24	8,75
Дисперсия выборки	241,95	870,04	17,96	76,60
Асимметричность	-0,33	-0,38	2,08	-0,33

Первичный анализ распределения значений по группам выявил существенную неоднородность данных. Среднее значение показателя для ERA-5 составило 27,71 при стандартной ошибке 4,02. Для сравнения, на МС Аксаково среднее значение существенно выше – 45,58, тогда как на МС Буздяк и МС Раевский оно ниже – 11,15 и 17,05 соответственно.

Анализ мер изменчивости показал, что наибольшая дисперсия выборки характерна для МС Аксаково (870,04), что свидетельствует о значительном разбросе значений в этой точке. Для ERA-5 дисперсия составляет 241,95. Наименьший разброс зафиксирован на МС Буздяк (дисперсия 17,96), однако данная группа характеризуется высокой асимметричностью (2,08), что указывает на островершинное распределение со смещением вправо. Распределение данных ERA-5 имеет слабую отрицательную асимметрию (-0,33), что говорит о более «плоском» распределении по сравнению с нормальным.

2. Анализ распределений (Boxplot)

Для визуализации структуры данных был проведен анализ диаграмм размаха по месяцам. Статистические характеристики (медиана, квартили) представлены в Рис. 2.

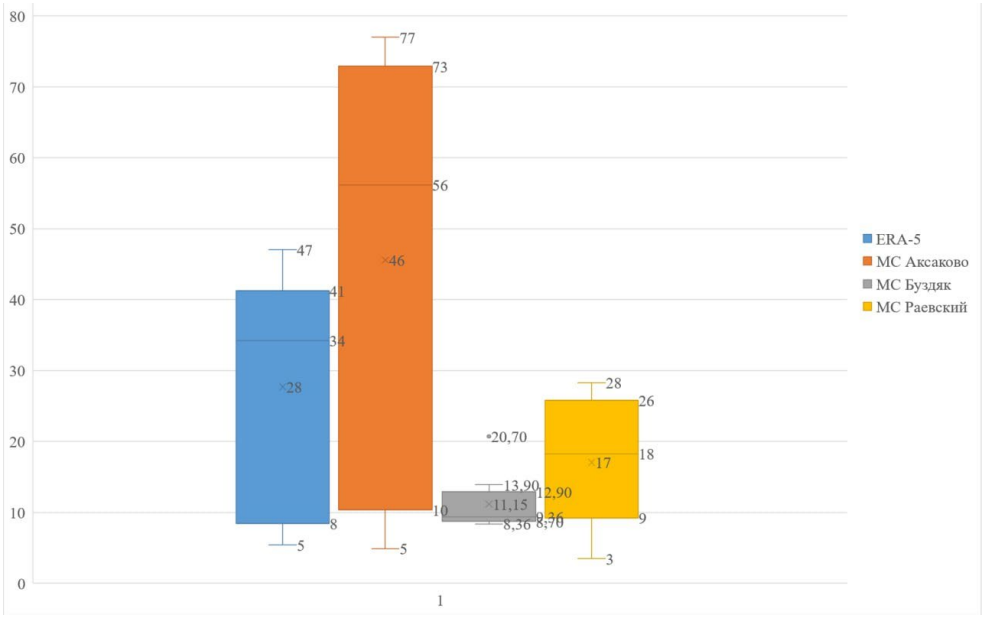


Рис. 2. Анализ распределений (Boxplot) по ERA-5 и метеостанциям

В зимние месяцы (январь-февраль 2025 г.) наблюдается рост медианных значений для ERA-5 и МС Аксаково. В частности, для ERA-5 медиана выросла с 8 (ноябрь 2024) до 41 (февраль 2025). Однако на МС Аксаково этот рост более выражен: медиана в январе составила 62, а в феврале достигла 73, при максимуме 7712. Это подтверждает систематическое занижение пиковых значений в реанализе ERA-5 относительно данной станции.

В то же время, данные МС Буздяк демонстрируют стабильно низкие значения с узким интерквартильным размахом (например, в феврале медиана 10, Q_1=10, Q_3=10,5). Данные МС Раевский занимают промежуточное положение, показывая умеренный рост к январю (медиана 28).

3. Сравнение групп (Критерий Краскела–Уоллиса)

Для оценки статистической значимости различий между четырьмя группами использовался непараметрический критерий Краскела–Уоллиса.

На основе объемов выборок и медиан, рассчитанных по исходным данным, получаем следующие суммы рангов для N=47

Были проверены следующие гипотезы:

- H_0: Различия между средними рангами выборок отсутствуют.
- H_1: Различия между средними рангами выборок существуют.

Суммы рангов распределились следующим образом: ERA-5 – 291,5; МС Аксаково – 433,0; МС Буздяк – 83,5; МС Раевский – 118,015.

Расчетное значение статистики критерия составило: $H \approx 36{,}43$

При числе степеней свободы df=3 и уровне значимости α=0,05 критическое значение $x^2_{крит}$= 7,815.

Так как H (36,43)> $x^2_{крит}$ (7,815) и p-value <α (очень малое значение), единая нулевая гипотеза H_0 отвергается, т.е. нет различий между рангами

всех четырёх групп сразу. Существуют статистически значимые различия между средними рангами хотя бы двух из четырех групп.

4. Попарные сравнения (Критерий Манна–Уитни)

Для локализации выявленных различий проведено попарное сравнение ERA-5 с каждой из метеостанций. Для исключения ошибки множественных сравнений применена поправка Бонферрони, поправленный уровень значимости (α_{corr}):(α_{corr}) = 0.05 / 3 ≈ 0,0167. Результаты анализа представлены в Таблице 3.

Таблица 3

Результаты попарного сравнения (ERA-5 и метеостанций)

Сравнение	**Объёмы (n_1, n_2)**	**Статистика U**	**$U_{крит}$ α_{corr}=0,0167**	**Рангово-бисериальный r_{rb}**	**p-value**	**Вывод α_{corr}=0,0167**
ERA-5 (n=15) – МС Аксаково (n=13)	15, 13	55,5	49	-0,73	0,002	Различия значимы
ERA-5 (n=15) – МС Буздяк (n=8)	15, 8	13,0	25	-0,90	0,001	Различия значимы
ERA-5 (n=15) – МС Раевский (n=11)	15, 11	134,0	39	0,28	0,30	Различия не значимы

Примечание: $U_{крит}$ - критическое значение для U при α_{corr}, т.е. U должно быть $\leq U_{крит}$ или $\geq n_1 n_2 - U_{крит}$ для значимости.

Таблица 4

Интерпретация коэффициента r_{rb} (сила эффекта)

Сравнение	**r_{rb}**	**Интерпретация**
ERA-5 – МС Аксаково	-0,73	Крупный эффект. Ранги ERA-5 ниже, чем у МС Аксаково.
ERA-5 – МС Буздяк	-0,90	Очень крупный эффект. Ранги ERA-5 ниже, чем у МС Буздяк.
ERA-5 – МС Раевский	0,28	Малый эффект. Различия отсутствуют.

Анализ рангово-бисериального коэффициента корреляции r_{rb} показал:

1. При сравнении с МС Аксаково наблюдается крупный эффект различий r_{rb} = -0,73. Отрицательный знак указывает на то, что ранги ERA-5 систематически ниже рангов МС Аксаково, что свидетельствует о значимом смещении самих данных.

2. При сравнении с МС Буздяк выявлен очень крупный эффект r_{rb} = -0,90, что также свидетельствует о существенном расхождении не только рангов, но и абсолютных значений рядов данных.

3. В паре ERA-5 – МС Раевский различия статистически не подтверждены, т.е. только в этой паре нулевая гипотеза не отвергается (p> α_{corr}, 0,30> 0,0167), сила эффекта положительная и малая (r_{rb} 0,28). Значения ERA-5 в этой паре, в среднем выше, чем на МС Раевский.

Заключение: по результатам проведенного статистического анализа можно сделать следующие выводы:

1. Модель ERA-5 демонстрирует неоднородную точность воспроизведения метеорологических параметров для рассматриваемого региона.

2. Выявлены статистически значимые различия между данными реанализа и наблюдениями на станциях МС Аксаково и МС Буздяк. При этом значения ERA-5 значимо меньше значений, фиксируемых на этих станциях. Существенные различия в наблюдениях между ERA-5 и МС Буздяк могут быть обоснованы недостатком данных на метеостанции, необходима корректировка и дополнение.

3. Данные ERA-5 не имеют статистически значимых различий с данными МС Раевский, что позволяет говорить о применимости реанализа для реконструкции условий в районе данной станции без дополнительных корректировок. Точное знание параметров снежного покрова, в том числе, различие между модельными и наблюдаемыми данными, критически важно для корректного расчета весеннего стока и водного режима болота Берказан-Камыш в Давлекановском районе, обеспечивая основу для гидрологического мониторинга.

Полученные результаты согласуются с выводами аналогичных исследований, указывающих на необходимость дифференцированного подхода к выбору атмосферного форсинга в зависимости от локализации района исследования.

Библиографический список

1. ERA5-Land hourly data from 1950 to present [Сайт] // Copernicus Climate Data Store (CDS). – URL: https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/reanalysis-era5-land?tab=download (дата обращения: 15.11.2025).

2. Дымова О. А., Миклашевская Н. А. Оценка применимости атмосферных форсингов SKIRON и ERA5 для реконструкции циркуляции Черного моря // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. 2025. № 1. – С. 6-25.

© Гумирова А.М., 2025

УДК 550.8:504

[1]Е.А. Долженко, [1]А.Д. Чирков, [1]А.А. Квартальнов
[1]студент 4 курса
Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург
Научный руководитель: **М.П. Кашкевич**
доцент к.г.-м.н., Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НА КОНКРЕТНЫХ ПРИМЕРАХ

Аннотация. Статья посвящена применению геофизических методов (георадиолокации и электротомографии) в геоэкологических исследованиях. Рассматривается их использование для изучения донных осадков пресных водоемов (озера Суури, Озерявки, Ладожское озеро) и карстовых процессов в Ленинградской области. Георадиолокация эффективна для детального картирования приповерхностных структур в сухих породах, электротомография – для глубинных исследований в влажных грунтах. Комплексное использование методов повышает точность выявления загрязнений, зон обводнения и карста. Приведены примеры радарограмм и разрезов сопротивлений, демонстрирующие стратиграфию и аномалии. Подчеркивается роль геофизики в оценке антропогенного воздействия на геологическую среду.

Ключевые слова. Георадиолокация, электротомография, георадарограмма, геоэкология

Введение и постановка проблемы. В силу комплексности геоэкологии, в рамках выполнения некоторых задач приходиться применять методы смежных наук, ярким примеров служит геофизика. Использование геофизических методов в геоэкологии позволяет получать информацию о горных породах, их мощности и свойствах.

Часто объектом геоэкологических исследований с применением геофизических методов становятся донные осадки, изучение которых позволяет сделать вывод об их состоянии. В донных осадках происходит аккумуляция большей части органических и неорганических, в том числе опасных и токсичных загрязняющих веществ, которые при определенных условиях могут переходить в водную толщу, вызывая ее вторичное загрязнение. Загрязненные донные осадки, являясь средой обитания многочисленных классов бентофауны, влияют на их биоразнообразие. Кроме того, донные осадки можно рассматривать как природные «летописи», отражающие историю экосистемы водоема (Долженко Е.А., Хохряков В.Р., 2025).

Также без геофизических методов нельзя обойтись при изучении как антропогенного влияния на геологическую среду, так и активности экзогенных геологических процессов, одним из которых является карст. Активизация карстовых процессов в результате антропогенной деятельности приводит к формированию депрессий, воронок и провалов,

которые в свою очередь может приводить к нарушению целостности зданий и сооружений, загрязнению геологической среды и, в крайнем случае, человеческим жертвам (Чирков А.Д., 2025).

Методы и методики исследований. Метод георадиолокации основан на распространении электромагнитного сигнала в горных породах, и выделении всевозможных границ и неоднородностей. Разделение происходит по принципу различия диэлектрической проницаемости у разных горных пород. В ходе съемки получаем георадарограммы (рисунок 1, 3, 4) – условные разрезы (Владов М.Л., Старовойтов А.В., 2004). Для работы методом георадиолокации в исследовании использовались приборы “ОКО-2” и “ОКО-3” с антенной на 150 МГц. Интерпретация данных георадара проводилась с помощью программы “GeoScan32”.

Электротомография (ЭТ) – это геофизический метод, основанный на измерении электрического сопротивления горных пород. Её ключевая особенность заключается в использовании одних и тех же электродов, стационарно установленных вдоль профиля, как для подачи тока, так и для сбора данных. В результате реализуется сплошное зондирование исследуемой территории, что делает ЭТ особенно эффективной для изучения неоднородных и сложнопостроенных геологических сред (Шейн А., Олеченко В.В., 2021). Нами для проведения электротомографии использовалась электроразведочная станция СКАЛА-48 (производство КБ Электрометрии, г.Новосибирск) с 24-х электродными косами (с расстоянием 2м и 5м между электродами). Для анализа качества измерений и их первичной обработки применялась программа ZondProtocol, предназначенная для визуализации полученных данных, экспресс обработки результатов и экспортирования готовых данных в формат *.z2d, который уже используется в программе инверсии ZondRes2D, предназначенной для решения прямой и обратной задачи электротомографии и получении в результате геоэлектрического разреза среды.

Обсуждение результатов.

На рисунке 1 изображены некоторые примеры применения георадиолакационной съемки с воды (A – C) и с земли (D). Рассматривая и сравнивая радарограммы между собой, можно прийти к следующим выводам:

Профили, Кроме случая D, о котором позже, позволяют выделять различные стратиграфические подразделения, в донных осадках пресных водоемах;

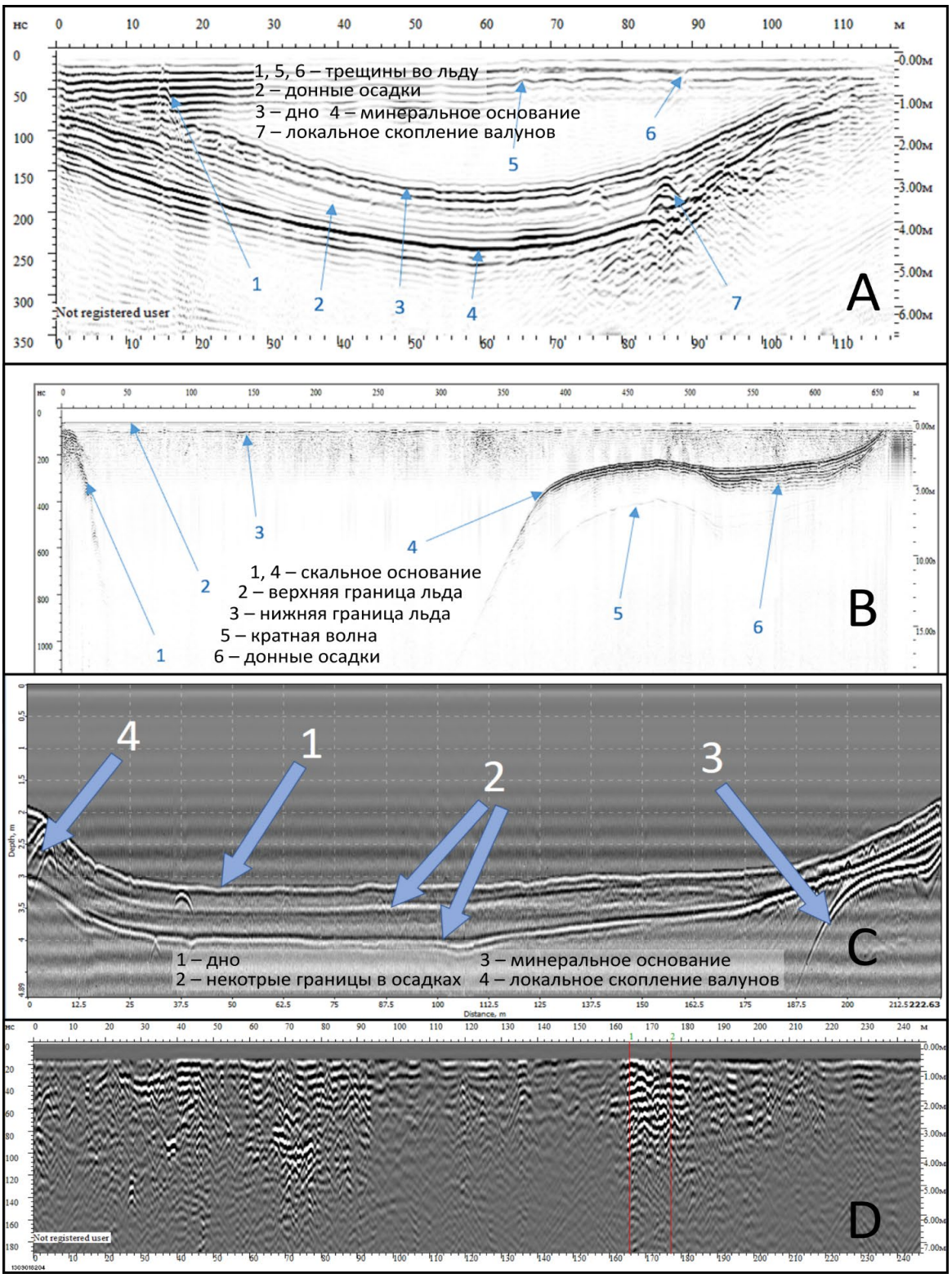


Рис. 1. Примеры георадарограмм. A – оз. Суури (Ленинградская область, пгт Кузнечное); B Ладожское озеро, залив Лехмалахти; C – оз. Озерявки (Национальный парк “Себежский”, Псковская область); D – профиль на суше (Ленинградская область, пгт Кузнечное)

В случаях A и B, несмотря на то что георадиолокация проводилась с поверхности льда, что является отрицательным фактором для данного метода, ухудшая детальность нижеследующих слоев, радарограммы достаточно детальны и информативны;

Радарограмма C не является такой же детальной и уступает по глубине проникновения волны A и B, несмотря на то что съемка в этом случае производилась с воды с использованием резиновой лодки, что является наилучшим условием для применения данного метода. Это противоречие можно связать с высокой электрической проводимостью донных осадков данного рассматриваемого объекта исследования, что является препятствием для распространения ЭМ волны. Про электропроводность донных осадков оз. Озерявки речь пойдет далее (рисунок 2);

Радарограмма D является наглядным примером ограничений метода, связанных с характеристиками горных пород – подстилающие породы суглинки (высокая электропроводность).

Рисунок 2 во многом объясняет малую результативность георадиолокационной съемки на профиле C рисунка 1. Разрезы электрических сопротивлений демонстрируют низкие значение удельного электрического сопротивления в верхних слоях донных осадков, что является ограничением метода георадиолокации и одновременно не является препятствием для электротомографии

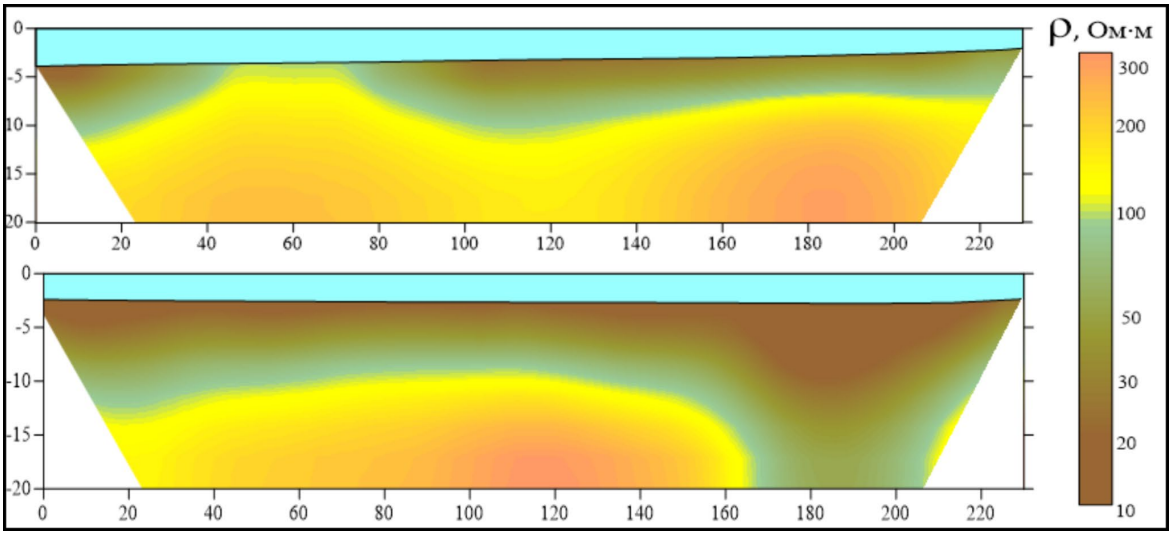


Рис. 2. Разрезы электрических сопротивлений на оз. Озерявки (Национальный парк “Себежский”, Псковская область)

На рисунке 3 представлены радарограммы северного залива озера Суури. На профилях помимо чашеобразной котловины, образуемой линией дна залива, также заметны некоторые слои в осадках, повторяющиеся от профиля к профилю. В результате интерполяции этих данных, с помощью программы “Surfer”, была построена карта мощностей донных осадков в северном заливе оз. Суури. Данный пример демонстрирует простоту построения выполнения задач подобного рода. Разумеется, необходима привязка к данным бурения или пробоотбора.

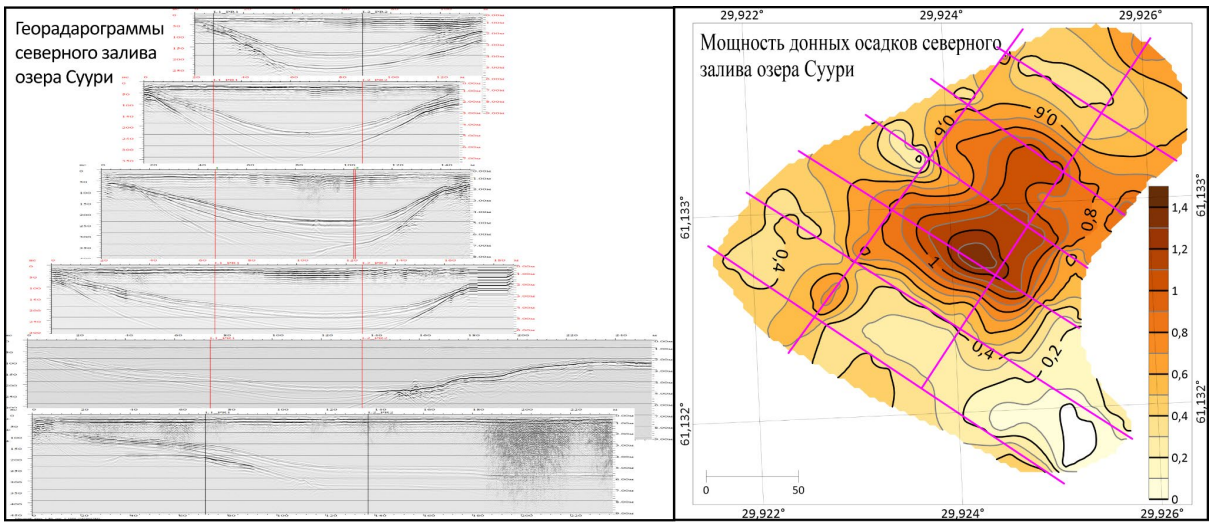


Рис. 3. Радарограммы (слева) и карта мощностей осадков в северном заливе оз. Суури (справа)

При использовании метода георадиолокации для исследования карста основной проблемой стала маленькая глубина исследования при залегающих на поверхности глинистых и суглинистых отложениях (в среднем 1-2 м и до 4 м при большей доле песков в отложениях), в результате чего изучение неоднородностей и закарстованных зон в толще известняков не представляется возможным. Единственное на радарограмме одного из профилей можно заметить несколько зоны трещиноватости, заполненных песчаным материалом (рисунок 4), которые свидетельствуют о развитии карстовых процессов в данной зоне, в соответствии с этим данный профиль был выбран для более детального обследования с помощью электротомографии.

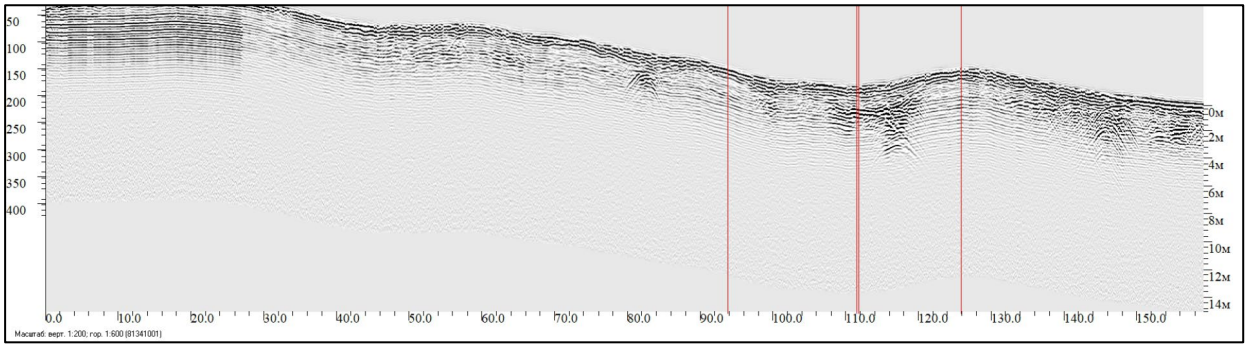


Рис. 4. Радарограмма на одном из профилей на участке с повышенной закарстованностью близ с. Муховицы (Ленинградская область). Двойной красной линией отмечен центр карстовой воронки, одинарными - края карстовой воронки.

Электротомография позволила более точно исследовать известняковый массив и определить зоны развития карстовых процессов в нём. Основная часть карстующегося массива представлена глинистыми известниками с сопротивлениями 270-460 Ом*м (рисунок 5), над ним залегают четвертичные отложения мощностью со средней мощностью 4 м с низкими значениями удельного сопротивления (у глин – 60-140 Ом*м, для песчано-глинистых отложений – до 290 Ом*м). Зоны развития карста

характеризуются пониженным удельным сопротивлением, в связи с заполнением полостей, образующихся в результате карстовых процессов, глинистым материалом с поверхности при инфильтрации.

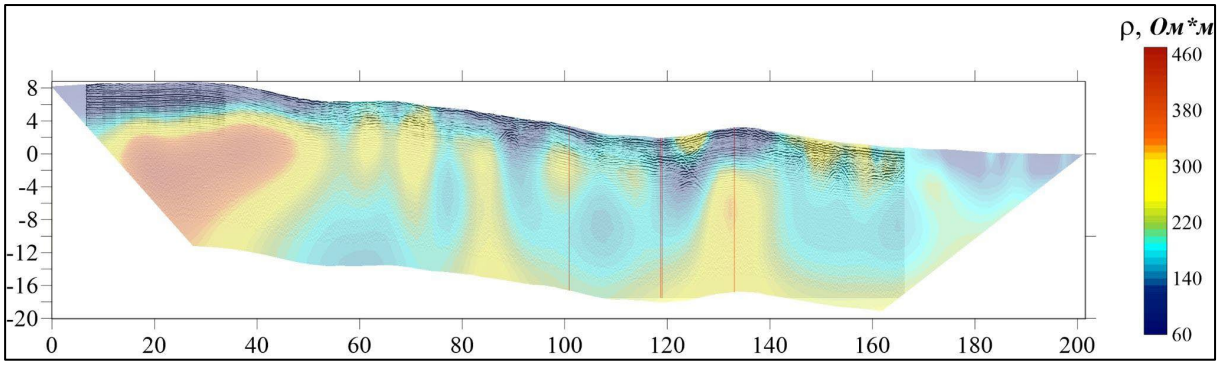


Рис. 5. Разрез электрических сопротивлений близ с. Мухивицы (Ленинградская область)

В результате интерпретации разреза электрических сопротивлений на профиле было выделено 3 зоны с повышенной трещиноватостью (закарстованные зоны), при этом 2-е из них приурочены к понижениям в рельефе (рисунок 6), третья зона не выражена в рельефе и залегает на глубине 8-9 м от поверхности и над ней находятся локальные зоны пониженного сопротивления, это, возможно говорит о том, что на данном участке профиля карстовая воронка находится в процессе формирования.

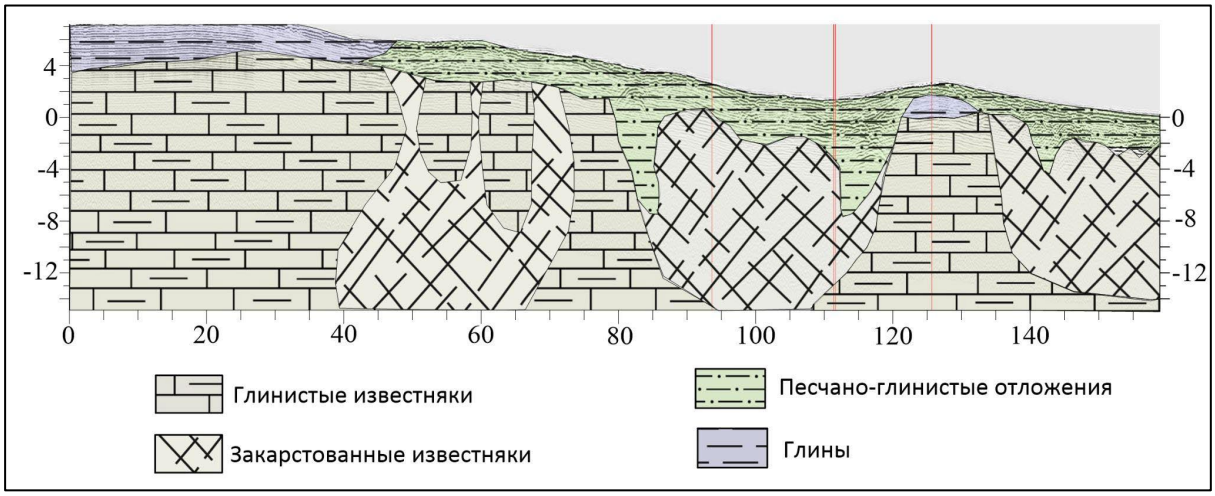


Рис. 6. Геологический разрез по данным электротомографии близ с. Муховицы (Ленинградская область)

Выводы.

Проведённые исследования демонстрируют, что ни георадиолокация, ни электротомография по отдельности не способны полноценно охватить всё разнообразие геоэкологических задач. Георадиолокация обеспечивает высокую детальность при изучении стратификации донных осадков и приповерхностных структур, однако её эффективность существенно снижается в условиях высокой электропроводности среды или при наличии глинистых пород.

Электротомография, напротив, позволяет уверенно работать в этих ограничивающих условиях и даёт возможность изучать глубинные неоднородности, выявлять зоны обводнения и карстоопасные участки, но при этом уступает по разрешающей способности в верхней части разреза.

Сопоставление результатов показывает, что сильные стороны одного метода компенсируют слабые стороны другого. В примерах, связанных с донными осадками, электротомография подтверждает и уточняет интерпретации, полученные по георадару, особенно в условиях повышенной проводимости. В карстовых районах сочетание методов позволяет сначала локализовать потенциальные аномалии по данным георадиолокации, а затем детально исследовать их структурно-геологическую природу с помощью электротомографии.

Таким образом, комплексное использование георадиолокации и электротомографии является наиболее рациональным подходом при рассматриваемых задачах геоэкологии.

Библиографический список

1. Владов, М. Л., Старовойтов, А. В. Введение в георадиолокацию: учебное пособие / М. Л. Владов, А. В. Старовойтов. – М.: Издательство МГУ, 2004. – 153 с.

2. Долженко, Е. А. Озеро Озерявки – аномальная мощность донных отложений,или аномальная электропроводность ила / Е. А. Долженко, В. Р. Хохряков // Экологические проблемы природопользования. «Геоэкология – 2025»: Труды международной молодежной научной конференций памяти профессора В.В. Куриленко, Санкт-Петербург, 06–08 октября 2025 года. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство ВВМ», 2025. – С. 188-190

3. Шеин, А. Прямые и обратные задачи электротомографии для рудной геофизики: учебно-методическое пособие / А. Шеин, В. В. Оленченко. – Новосибирск : Издательско-полиграфический центр НГУ, 2021. – 130 с.

4. Чирков, А. Д. Оценка карстоопасности территории в окрестностях деревни Лопухинка с использованием дешифрирования спутниковых снимков / А. Д. Чирков // Экологические проблемы природопользования. «Геоэкология – 2025»: Труды международной молодежной научной конференций памяти профессора В.В. Куриленко, Санкт-Петербург, 06–08 октября 2025 года. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство ВВМ», 2025. – С. 271-274

© Долженко Е.А., Чирков А.Д., Квартальнов А.А., 2025

УДК 550.343.62

Н.Г. Марков
магистрант 2 года обучения, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Е.Н. Сайфуллина**
к.г.н, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПРОГНОЗ ЭЛЕМЕНТОВ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ К СТВОРУ ЮМАГУЗИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА. ИСПЫТАНИЕ МОДЕЛЕЙ

Аннотация. Представлен прогноз элементов весеннего половодья к створу Юмагузинского водохранилища. Проведено испытание различных прогностических моделей для повышения точности и надежности прогнозирования.

Ключевые слова. Весеннее половодье, прогноз Юмагузинское водохранилище, прогностические модели, гидрологический прогноз.

Полученные модели была испытана двумя способами:

– имитация ошибок входных данных об осадках;

– проверка на независимом материале с различным режимом задания входных данных об осадках.

В качестве испытуемых моделей выбраны модели с стокоформирующими параметрами по г. Белорецк.

Модели испытывались способом имитации. На вход системы подавались измененные фактические данные об осадках:

$$X = X_{факт} + R^* D_{доп} \quad (1)$$

где $X_{фаакт}$ – фактические значения I-ой станции

X – измененные значения

D – допустимое отклонение

R – задаваемый параметр для изменения фактических данных R=0: 0.5; 1…

Цель имитации – выявить:

1. Максимально возможную ошибку прогноза осадков, которая бы незначительно влияла на исходный прогноз стока системы в целом, а в особенности на ее выход.
2. Степень влияния ошибок входа на выход каждой компоненты.
3. Способность системы нивелировать ошибки к выходу.

Проведение имитации предполагает наличие самых неблагоприятных ошибок в прогнозе осадков, т.е. все прогнозы имеют ровную величину и знак ошибки. Что на самом деле очень редкое явление.

Для оценки качества прогнозов применялась среднеквадратическое отклонение (δ), среднеквадратическая ошибка проверочных прогнозов (S) и процент оправдавшихся прогнозов. Полученные данные исследований сведены в таблицах 1-3.

Таблица 1

Шушпа (составлено автором по данным источника 3)

R	δ	S	S/ δ	P%
0	54.8	27.0	0,49	77
0,5	54,8	34,6	0,63	68
1,0	54,8	43,6	0,80	45

Таблица 2

Арский Камень (составлено автором по данным источника 3)

R	δ	S	S/ δ	P%
0	45,1	20,7	0,46	87
0,5	45,1	25,9	0,57	79
1,0	45,1	33,0	0,73	52

Таблица 3

Сыртланово (составлено автором по данным источника 3)

R	δ	S	S/ δ	P%
0	51,6	25,7	0,50	85
0,5	51,6	29,1	0,56	67

Анализируя, можно сделать следующий вывод:

1) Ошибки достигающие могут быть приемлемыми с последующим уточнением.

2) При этом очень сильно падает качество выхода системы, приравнивающего прогноз модели к природному прогнозу.

Учитывая «неблагоприятность» имитации ошибок и способность нивелировки, за критическую ошибку прогноза осадков принимаем:

В качестве второго способа использовался режим задания входных данных.

При проверке использовались следующие величины:

– фактические значения осадков;

– среднемноголетнее значение осадков;

– прогнозные значения осадков.

Выявлены следующие регрессионные зависимости между максимальным расходом и слоем стока весеннего половодья д. Сыртланово:

$Q\text{max} = 4{,}647H\text{сыртланово} + 295$, (2)

Qmax=$e^{3,22}$*Нсыртланово , (3)

$Qmax = e^{(6{,}05+0{,}0053*H\text{сыртланово})}$,(4)

Для оценки качества выпущенных прогнозов применялась среднеквадратическая ошибка S и процент оправдываемости прогнозов P (см. таблицу 4).

Таблица 4

Среднеквадратическая ошибка S и процент оправдываемости прогнозов P

	Фактические		Норма		Прогноз	
	S	P	S	P	S	P
Шушпа	27	77	43	60	33	73
Арский Камень	21	81	36	66	28	71
Сыртланово	26	92	38	69	29	78

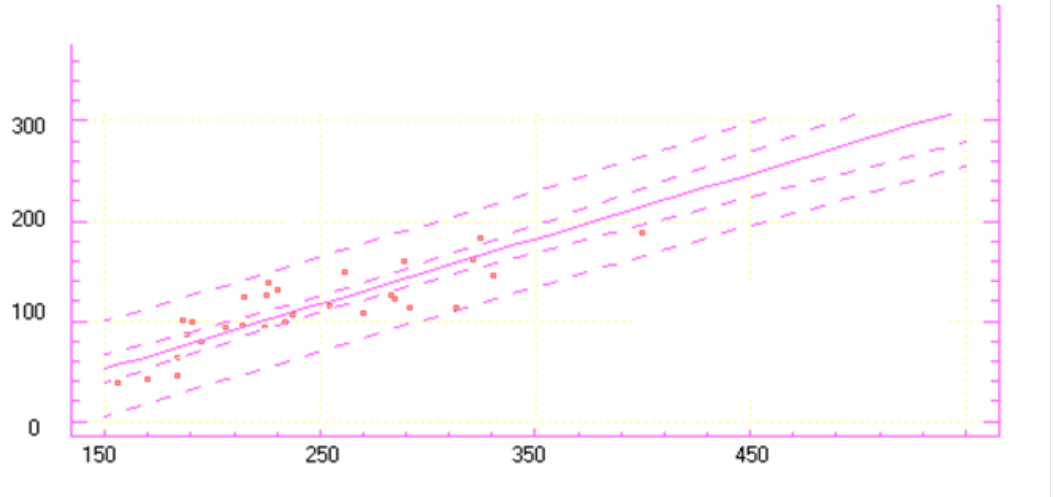


Рис. 1. Линейная зависимость слоя стока, в мм, за половодье р.Белая в створе ж.-д.ст.Шушпа от запасов воды в снеге и осадков за половодье с учётом влияния осеннего увлажнения

Полученные модели были испытаны двумя способами:

1) Имитацией ошибок входных данных об осадках

2) Проверкой на независимом материале с различным режимом задания входных данных об осадках

В качестве испытуемых моделей выбраны модели с стокоформирующими параметрами по г. Белорецк.

Выявлены линейная, степенная и экспоненциальная зависимость максимальных расходов весеннего половодья от слоя стока весеннего половодья по д. Сыртланово с соответствующими коэффициентами корреляции, равными R=0.74, R=0.76, R=0.70.

Библиографический список

1. Бефани Н.Ф., Калинин Г.Л. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 383 с.

2. Виноградов Ю.Б. Математическое моделирование в гидрологии: учебное пособие / Ю.Б. Виноградов, Т.А. Виноградова. – Москва: Изд. центр «Академия», 2010. – 304 с.

3. Фондовые материалы Башкирского УГМС

© Марков Н.Г., 2025

УДК 372.891

Р.У. Мисбахова, Е.Н. Сайфуллина
студент 1 курса, доцент
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕК В ПРЕДЕЛАХ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ БЕЛАЯ

Аннотация. В условиях глобальных климатических изменений и интенсивного антропогенного воздействия на водные ресурсы Урала пространственно-временной анализ изменений гидролого-экологических характеристик реки Белая приобретает стратегическое значение. Такое исследование способствует разработке региональных природоохранных стратегий и соответствует международным инициативам по сохранению пресноводных экосистем. Актуальность работы обусловлена необходимостью адаптации к меняющимся условиям и обеспечением устойчивого управления водными ресурсами.

Ключевые слова. Изменение климата, анализ, мониторинг загрязнений, факторы, расходы воды, среднее течение реки Белая, Республика Башкортостан.

Несмотря на устойчивую хозяйственную нагрузку в бассейне среднего течения реки Белая, включающую промышленные сбросы и сельскохозяйственное загрязнение, сохраняется дефицит системных исследований. Отсутствие комплексного мониторинга, объединяющего гидрологические параметры (уровень стока, температурный режим) и экологические индикаторы (качество воды, биоразнообразие), приводит к неконтролируемой деградации речной экосистемы. Это создаёт риски для биоразнообразия и рекреационного потенциала региона. Для этого проведена интеграция полевых измерений и архивных данных с последующей оценкой антропогенного воздействия. Такой подход позволит объективно оценить динамику ключевых параметров водной системы.

Для достижения поставленной целей решаются следующие задачи: систематизация многолетних данных по гидрохимическим и биологическим показателям; пространственная идентификация зон антропогенного влияния методами геостатистики; выявление долгосрочных трендов изменений; разработка рекомендаций по минимизации экологической деградации. Результаты исследования послужат основой для практических природоохранных мер.

В рамках исследования проведён анализ структуры и временного охвата архивных данных, касающихся гидрологических наблюдений и экологических показателей рек в пределах среднего течения реки Белая. Изучались такие параметры, как уровень воды, расход и температура, наряду с химическим составом и биологическими индикаторами водной среды. Этот комплексный подход позволил сформировать всестороннее представление о динамике гидрологического и экологического состояния региона за продолжительный период времени. Для обеспечения

репрезентативности исследования были привлечены данные, охватывающие значительный временной интервал. «В качестве исходного материала использованы статистические данные ФГБУ «Башкирское УГМС» гг. по сбросу загрязняющих веществ по бассейнам малых рек за период с 2014 по 2024 гг.» Это позволило выявить долгосрочные тенденции и изменения в гидрологическом режиме и качестве воды, а также оценить влияние различных факторов на водные объекты.

Поверхностный сток зависит от количества выпавших осадков. В тоже время уровень рек и их наполняемость зависит от стока. Не мало важное значение имеет, и температура, которая влияет на испаряемость с водной поверхности. Чем выше температура, быстрее происходит испарение.

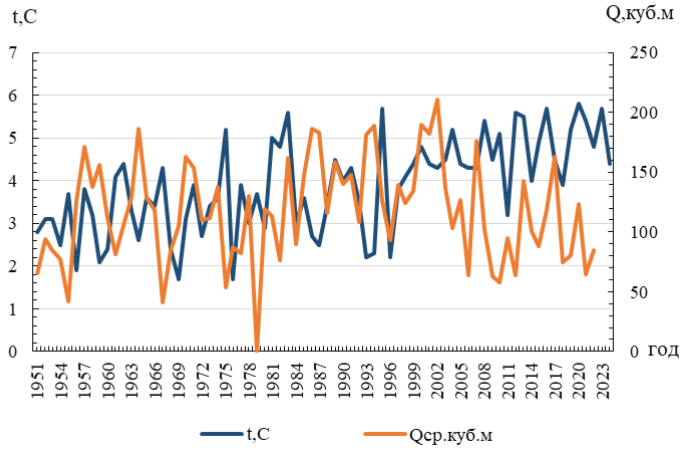


Рис. 1. Динамика среднегодовых осадков по мс Стерлитамак и среднегодовых расходов по гидрологическому посту р. Белая - г. Стерлитамак (ФГБУ «Башкирское УГМС»)

Динамика среднегодовых осадков по метеостанции Стерлитамак и среднегодовых расходов по гидрологическому посту р. Белая - г. Стерлитамак (ФГБУ «Башкирское УГМС») (рис.1) наглядно показывает, что в годы повышенной температуры воздуха наблюдается понижение расходов, которое связанно с увеличением испарения с поверхности водного объекта, а при увеличении годовой суммы осадков наблюдается увеличение среднегодовых расходов ввиду повышения водности водного объекта.

Реки среднего течения реки Белой являются основными источниками водопотребления и водопользования. Расположенные по берегам среднего течения реки Белой, водоёмкие промышленности, сельхоз угодья, коммунальные хозяйства, которым требуется большой забор воды и последующий сброс сточных вод, наносят значительное загрязнение и ухудшение качества поверхностных вод реки Белой. В основном это предприятия городов Уфа, Стерлитамак, Салават, Сибай, Учалы, Белорецк. Оценка концентраций различных загрязняющих веществ в воде рек среднего течения реки Белая выявила выраженную пространственную неоднородность качества воды. Максимальные показатели загрязнения

были зафиксированы в районах, прилегающих к местам сброса сточных вод. Это подтверждает прямую зависимость качества воды от локальных источников антропогенного воздействия.

На участках с критическим уровнем деградации экосистемы реки Белая необходимо внедрить оптимизированный режим водоохранных зон. Ужесточение контроля за хозяйственной деятельностью в прибрежных полосах позволит снизить антропогенную нагрузку. Это включает введение ограничений на строительство и сельскохозяйственное использование земель. Реализация таких мер способствует восстановлению естественных биотопов и улучшению качества воды.

Для минимизации негативного воздействия на речной бассейн разрабатывается комплекс природоохранных мероприятий. Ключевыми элементами являются внедрение систем очистки сточных вод промышленных предприятий и контроль за применением агрохимикатов в сельском хозяйстве. Создание искусственных нерестилищ и восстановление пойменных участков позволит поддержать биоразнообразие. Совокупность этих действий направлена на сохранение гидрологического и экологического баланса реки Белая.

Доминирующими факторами негативных изменений являются антропогенные нагрузки, включая химическое загрязнение и модификацию стока, усиленные климатическими трендами. Это приводит к необратимым потерям в составе ихтиофауны и снижению рекреационного потенциала региона. Сочетание этих факторов обусловило глубокую трансформацию экосистемы среднего течения реки Белая.

Библиографический список

1. Абдрахманов Р.Ф. Гидроэкология Башкортостана. Уфа: Информреклама, 2005. 344 с.

2. Алали Х. Геоинформационные системы в исследовании гидрологических характеристик рек и озёр // Jarits. 2024. 34-36 с.

3. Гареев А.М. Оптимизация водоохранных мероприятий в бассейне реки: географо-экологический аспект. СПб. Гидрометеоиздат, 1995. 192 с.

4. Жуков И.А., Айбулатов Д.Н. Тенденции изменения характеристик водного стока малых рек в бассейне Волги // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2024. 22-37 с.

5. Курамшина Н.Г., Нуртдинова Э.Э., Назыров А.Д. Эколого-физиологическая характеристика рыб малых рек Южного Урала // Вестник Оренбургского государственного университета. №4. 2015. 240-243 с.

6. Магрицкий Д.В., Сивохип Ж.Т., Павлейчик В.М. Научно-прикладное изучение стока рек в бассейне Урала в XX в. – начале XXI в. Часть 1. Сток и водный режим. Многолетние изменения // Вопросы степеведения. 2023. 25-44 с.

7. Минина Н.Н., Гилимшина Л.И. Анализ и ресурсная характеристика флоры окрестностей Кармановского водохранилища республики Башкортостан // Лесной вестник / Forestry Bulletin. 2020. 17-22 с.

8. Рафикова Ю.С., Семенова И.Н. Экологическое состояние водных ресурсов горнорудных районов республики Башкортостан // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2010. 72-73 с.

9. Фролова Н.Л., Нестеренко Д.П., Шенберг Н.В. Внутригодовое распределение стока рек России // Вестн. Московского университета. Сер. 5. География. 2010. 8-12 с.
© Мисбахова Р.У., 2025

УДК 556.535.5:551.583(470.47)

В.В. Михайлова
студентка 4 курса
Уфимский университет науки и технологии, г. Уфа
Научный руководитель: **Л.А. Курбанова**
старший преподаватель, Уфимский университет науки и технологии, г.Уфа

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ЛЕДОВЫЙ РЕЖИМ РЕКИ УФА

Аннотация. В данной статье исследуется влияние климатических изменений на ледовый режим реки Уфа. На основе анализа гидрометеорологических данных за период с 2008 по 2022 год выявлены тенденции к сокращению продолжительности ледостава, уменьшению толщины льда и смещению сроков ледовых явлений. Полученные результаты подчеркивают значимость изучаемых процессов для экологической и хозяйственной деятельности в регионе.

Ключевые слова. Река Уфа, ледовый режим, климатические изменения, замерзание рек, ледостав, вскрытие рек, гидрологический режим, Республика Башкортостан.

Климатические изменения стали одним из самых серьезных вызовов нашего времени, влияя на различные аспекты окружающей среды. Реки, как жизненно важные водные ресурсы, особенно уязвимы к этим изменениям. Ледовый режим рек имеет решающее значение для экологических процессов. Река Уфа, как и многие другие водные артерии, подвержена воздействию климатических изменений, оказывающих значительное влияние на ее ледовый режим. Повышение температуры воздуха, изменение характера осадков и сокращение зимнего периода приводят к изменениям в сроках установления и вскрытия ледостава, продолжительности ледового периода и толщине льда.

Актуальность работы заключается в том, что изучение влияния климатических изменений на ледовый режим рек имеет большое значение для самой реки, так как оно прямо влияет на её состояние. Глобальные климатические изменения приводят к повышению температуры воздуха и изменению режима осадков. Эти изменения оказывают прямое влияние на процессы формирования, таяния и разрушения ледового покрова на реках.

Объект исследования – бассейн реки Уфа, город Уфа. Предметом исследования являются процессы замерзания и вскрытия рек на изучаемой территории и температурный режим г. Уфы.

В основу работы положен анализ данных Автоматизированной информационной системы Государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО) за период с 2008 по 2022 год с пяти гидрологических постов на реке Уфа. Для выявления особенностей

ледового режима применялся метод графического анализа временных рядов дат возникновения и стаивания ледовых явлений, толщины льда и продолжительности ледостава. Также использовались статистические методы для оценки климатических тенденций на основе фондовых материалов из Башкирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (БашУГМС). В работе проведено обобщение и систематизация теоретических основ ледообразования по научной литературе.

Река Уфа является второй по величине рекой Республики Башкортостан. В старину у башкир она называлась Караидель (Черная река). Это связано с хорошей прозрачностью воды и значительными глубинами, при взгляде со стороны на русло воспринимается темноватым оттенком. Она впадает в р. Белая выше г. Уфы на 487 км от ее устья, огибая территорию столицы республики с восточной и юго-восточной сторон. Таким образом, участок, расположенный между руслами рек Белой и Уфы в пределах города, называется «Уфимским полуостровом».

Рассматривая изменение климатических условий бассейна реки Уфа в пределах Республики Башкортостан, можно проанализировать значения средних месячных и годовых температур воздуха, абсолютные максимум и минимум температур воздуха, а также средние месячные суммы осадков в разные климатические периоды на метеостанции Уфа (степная зона Русской равнины).

Климат региона, в первую очередь, характеризуется средними месячными и годовыми температурами воздуха. Для г. Уфа проанализированы фондовые данные БашУГМС за период 1981-2023 гг.

На графике (рис. 1) представлена межгодовая изменчивость средней годовой температуры воздуха 1981-2023 гг. Коэффициент наклона линии тренда (КНЛТ) средней годовой температуры воздуха составляет -0,40°С за десятилетие. По графику можно заметить, что идет значительное увеличение температуры воздуха. Многолетняя средняя температура воздуха (1981-2023 гг.) составляет 3,8°С.

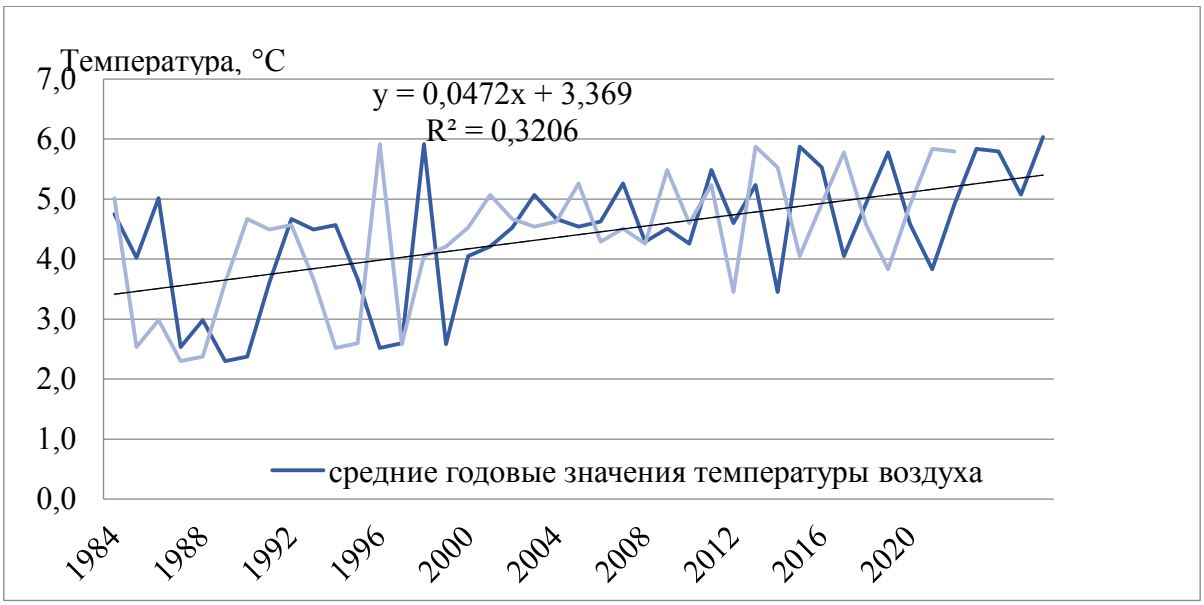


Рис. 1. Межгодовая изменчивость средней годовой температуры воздуха 1981-2023 гг. метеостанции Уфа-Дема
(составлено автором по составлено автором по данным БашУГМС)

На графике (рис. 2) показана внутригодовая изменчивость температуры воздуха метеорологической станции Уфа-Дема с 1998 года по 2023 год.

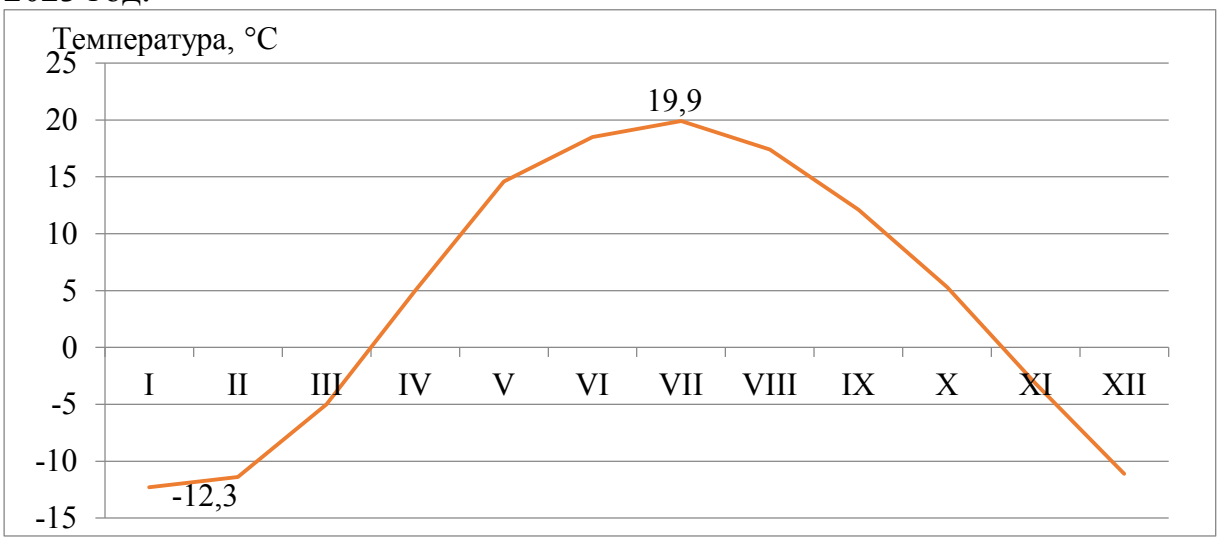


Рис. 2. Внутригодовая изменчивость температуры воздуха 1981-2023 гг. метеостанции Уфа-Дема (составлено автором по данным БашУГМС)

Ход температуры поднимается от января к июлю. Максимальное значение температуры воздуха в июле составляет 19,9°С, минимальное значение температуры воздуха в январе составляет -12,3°С. В апреле температура воздуха становится положительной – происходит переход средних суточных значений через 0°С, в середине этого месяца – через 5°С, в конце – через 10°С. Период с положительными температурами занимает большую часть года (8 месяцев – с апреля по ноябрь включительно).

Таким образом, температура устойчиво повышается к июлю, характеризующийся самой высокой среднемесячной температурой воздуха (19,9°С).

Исходя из анализа предоставленных данных, можно сказать, что изменение климата на территории бассейна р. Уфа носит однонаправленный характер и согласуется с глобальным потеплением, тенденции которого прослеживаются как в России, так и во всем мире.

Изменение температурно-влажностного режима на территории Республики Башкортостан приводит к изменению на уровне региона сроков прихода тепла в весенний период и холода в осенний период.

Изменение климата является одной из наиболее значимых проблем на сегодняшний день среди общественности, затрагивающее экологическую, экономическую и политическую сферу деятельности. Во всем мире наблюдается повышенный интерес со стороны общественности к изменениям температурных параметров для прогноза геоэкологических ситуаций.

По последним опубликованным данным БашУГМС качество воды в водных объектах в пределах г. Уфы определялось классом грязная (по удельно-комбинаторному индексу загрязнения вод (УКИЗВ)), и наблюдались значительные концентрации хлоридов, сульфатов, азота аммонийного, азота нитратного, азота нитритного, железа, меди, никеля, цинка, марганца, фенолов, нефтепродуктов. Кроме того, марганец является критическим показателем загрязнения который повлиял на класс качества воды. Реки Шугуровка и Дема отличаются наиболее повышенными концентрациями загрязняющих веществ. За счет самоочищения и разбавления р. Уфа имеет величины концентраций немного ниже, но не по всем показателям – увеличиваются никель, нефтепродукты. Р. Белая до города также характеризуется показателями ниже, чем в пределах города и в створе ниже по течению по азоту нитратному, железу, меди, цинку, никелю. Однако после прохождения по территории города р. Белая по хлоридам, сульфатам, марганцу и нефтепродуктам наблюдается обратный эффект, что может объясняться хорошей миграционной способностью и биодоступностью данных веществ.

Источниками загрязнения рек г. Уфы являются предприятия Уфимские ТЭЦ (идет строительство 5й «Затонской» ТЭЦ), Уфимское моторостроительное производственное объединение, Уфимский и Новоуфимский нефтеперерабатывающие заводы, Башнефть-Уфанетехим, Уфаоргсинтез, Уфимское агрегатное предприятие Гидравлика, Уфимский приборостроительное производственное объединение. Загрязнение от муниципальных стоков играет не последнюю роль. Также смыв с промышленных площадок и свалок уже недействующих предприятий является значительным источником загрязнения рек. Так р. Шугуровка «принимает» фенол и диоксин, смываемые с площадок Уфахимпром, который не функционирует уже более 10 лет. В целом, в г. Уфа около 60

промышленных предприятий, оказывающих влияние на состояние водных ресурсов данной территории.

Работа коммунально-бытовой службы в г. Уфа в ряде случаев не является эффективной, ливневые стоки без очистки уносятся с поверхностным стоком в водные объекты. Наибольшие концентрации загрязняющих веществ обеспечиваются также выносом с водосбора в период снеготаяния.

Загрязнение снежного покрова в течение зимнего периода обусловлено значительными выбросами промышленных предприятий и автотранспорта. Реки Белая, Дема, Уфа в черте г. Уфы не отличаются экстремально высокими концентрациями загрязняющих веществ, хотя загрязнение наблюдается.

Меньшая степень проявления влияния промышленного узла обусловлена естественными процессами самоочищения вод. Река Уфа испытывает нагрузку за счет впадения загрязненной реки Шугуровка, далее происходит загрязнение р. Белая, что существенно отражается на качестве вод как источнике питьевого водоснабжения.

Именно поэтому проблема оценки изменений ледового режима рек, озер и водохранилищ под влиянием как текущих, так и возможных в будущем изменений климатической ситуации, имеет несомненную актуальность и важность. Без её решения невозможна оптимизация использования водных объектов в осенне-зимний и весенний периоды, когда ледовые явления стимулируют одни виды хозяйственной деятельности и ограничивают другие.

Библиографический список

1. Агроклиматические ресурсы Башкирской АССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – 235 с.

2. АИС ГМВО [Сайт] URL: https://gmvo.skniivh.ru/ (дата обращения: 26.01.2025)

3. Богословский Б.Б., А.А. Самохин, К.Е. Иванов, Д. П. Соколов. Общая гидрология (гидрология суши). Л: Гидрометиздат 1984ю – С. 158-159.

4. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. – СПб.: изд. РГГМУ, 2008 – С.132.

5. Гареев А.М. – Реки, озёра и болотные комплексы Республики Башкортостан. – Уфа: Белая река, 2011. – 288 С.

6. Донченко Р.В. Ледовый режим рек СССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 244 с.

© Михайлова В.В., 2025

УДК 711.62:556.55(470.47)

И.С. Рахимова
студентка 4 курса,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Л.А. Курбанова**
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОЗЕРО КАШКАДАН КАК ОБЪЕКТ РЕКРЕАЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассматривается современное экологическое состояние озера Кашкадан, расположенного в городской черте Уфы, как объекта рекреационного природопользования. Проанализированы основные антропогенные нагрузки, обусловленные его использованием для отдыха населения. Выявлены ключевые экологические проблемы. Обоснована необходимость комплексного подхода к управлению данным природно-антропогенным объектом, сочетающего инженерные мероприятия и организационные меры.

Ключевые слова. Городская экология, рекреационное природопользование, озеро Кашкадан, эвтрофикация, антропогенная нагрузка, экологический туризм, устойчивое развитие территорий.

Озеро Кашкадан в городе Уфе представляет собой яркий пример природного объекта, подверженного интенсивной рекреационной нагрузке в условиях городской среды. Как бывшая старица реки Уфы, озеро является ключевым элементом парка «Кашкадан» и выполняет важнейшую социально-экологическую функцию, обеспечивая место для отдыха горожан (Синенко С.Г., 2007). Актуальность исследования обусловлена необходимостью поиска баланса между рекреационной доступностью водоема и сохранением его экологического баланса в условиях возрастающей антропогенной нагрузки.

Исследование проводилось на основе анализа литературных источников, данных официальных сайтов профильных организаций, а также визуальных наблюдений за состоянием озера и прилегающей территории. Был систематизированы сведения об основных источниках загрязнения и применяемых мерах по улучшению экологической ситуации.

Инфраструктура включает благоустроенный песчаный пляж (рис. 1), пирсы с прокатом катамаранов (рис. 2), смотровые площадки и прогулочные зоны, что соответствует принципам развития рекреационного природопользования и доступного экологического туризма в черте города (Зайнуллина А.Л., 2023).



Рис. 1. Городской пляж на озере Кашкадан



Рис. 2. Оборудованный пирс с прокатными водоплавающими средствами

Однако именно эта высокая посещаемость и активное использование стали источником основных экологических проблем водоема. Ключевой из них является эвтрофикация (рис. 3) – процесс чрезмерного обогащения воды питательными веществами, ведущий к цветению сине-зеленых водорослей (Центр гигиены…,2025).



Рис. 3. Пример эвтрофикации озера Кашкадан

Основными причинами выступают бессточный характер озера, замедляющий водообмен, а также прямая деятельность человека, такая как подкормка уток (рис. 4) посетителями, при которой разлагающиеся в воде органические остатки пищи усугубляют проблему.



Рис. 4. Представители животного мира озера

Дополнительными факторами загрязнения являются бытовой мусор (рис. 5), оставляемый отдыхающими, и технические жидкости от прокатных плавсредств.

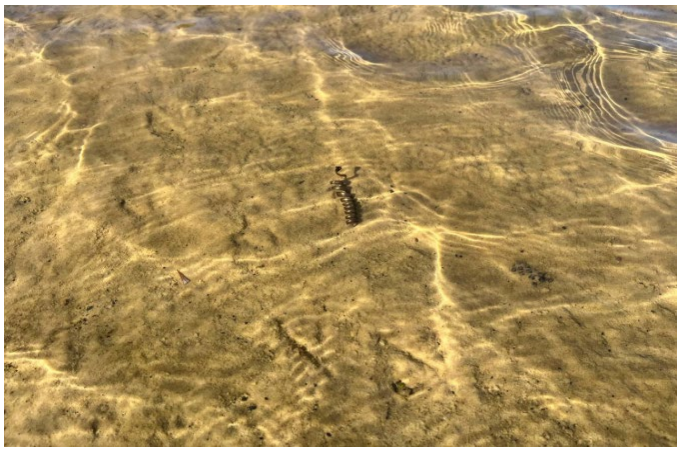


Рис. 5. Мусор в озере Кашкадан

Для противодействия этим негативным процессам администрацией парка и города принимаются активные, но зачастую затратные инженерные меры: регулярная механическая очистка акватории от водорослей и мусора, а также искусственная подпитка озера водой из реки Уфы и городского водопровода для компенсации естественного обмеления (Горзеленхоз…, 2025).

Несмотря на принимаемые усилия, для обеспечения долгосрочной устойчивости экосистемы необходима комплексная стратегия управления. Она должна включать не только технические решения, но и организационно-просветительские меры:

1. Экологическое зонирование территории для нормирования рекреационной нагрузки.

2. Установку информационных щитов, разъясняющих правила поведения у водоема и вред подкормки птиц.

3. Внедрение «зеленых» технологий, таких как использования биоплато для дополнительной очистки воды.

Таким образом, судьба озера Кашкадан наглядно демонстрирует классическую дилемму современного города: необходимость баланса между доступностью и привлекательностью рекреационных зон для населения и сохранением их экологического баланса (Синенко С.Г., 2010). Устойчивое существование такого объекта возможно только через интеграцию инженерных решений, административного регулирования и формирования экологической культуры среди горожан.

Библиографический список

1. Зайнуллина А.Л. Парк «Кашкадан» Уфы и его развитие // Эффективный ответ на современные вызовы…: материалы XIV Международной научно-технической конференции. – Екатеринбург, 2023. – С. 45-49.

2. Синенко С.Г. Кашкадан, или Сипайловское озеро // Уфа старая и новая: популярная иллюстрированная энциклопедия. – Уфа: Башкортостан, 2007. – 272 с.

3. Синенко С.Г. Сипайлово. От озера Кашкадан до набережной Уфимки // Неторопливые прогулки по Уфе. – Уфа: Китап, 2010. – с. 375

4. Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан. [Электронный ресурс]. URL: https://sesufa.ru/ (дата обращения: 23.10.2025).

5. Горзеленхоз. [Электронный ресурс]. URL: https://ufagreen.ru/ (дата обращения: 23.10.2025).

© Рахимова И.С., 2025

УДК 551.4.042

А.А. Тимербулатов
магистрант 2 года обучения
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Е.Н. Сайфуллина**
доцент, кандидат географических наук
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ИЗУЧЕНИЕ РУСЛОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ НА РЕКЕ ЮРМАШ В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛА СТАРЫЙ ЮРМАШ

Аннотация. В статье рассматриваются русловые деформации на реке Юрмаш близ населенного пункта Старый Юрмаш на территории Республики Башкортостан. На основе полевого исследования приведено описание водотока и возможные деформации на участке.

Ключевые слова. Русловые деформации, дно, русло, частицы, Республика Башкортостан.

В связи с тем, что русла рек формируются при определенных условия, связанных с различным геологическим положением рельефом

местности, гидрологическим режимом рек, русловой процесс можно объяснить как взаимосвязь формы русла и потока воды. При этом устойчивыми могут быть русла, в которых не происходят изменения гидравлического режима, а структура потока может стабилизироваться.

При плановых деформациях русел местные размывы могут возникать по причине образования и медленного движения крупных скоплений песка, называемых грядами, которые служат причиной размывов берегов при изменении скоростей потока. От величины гряды будет зависеть интенсивность подмыва и обрушения (Барышников Н.Б. Русловые процессы…2008.).

Река Юрмаш – малый равнинный водоток, исток реки находится в урочище Крупинское в 2,3 южнее д. Чкаловское Иглинского района, река протекает по умеренно холмистой местности, впадает в оз. Старая Старица на левой пойме р. Уфа. Общая длина реки 64 км, общая площадь водосбора 308 км2. Водосбор реки включает в себя множество малых рек и ручьев, густота речной сети составляет 0.31-0.40 км/км2. Озера на водосборе малочисленны, в основном присутствуют пруды на ручьях и балках. Водосбор реки имеет вытянутую форму с востока на запад.

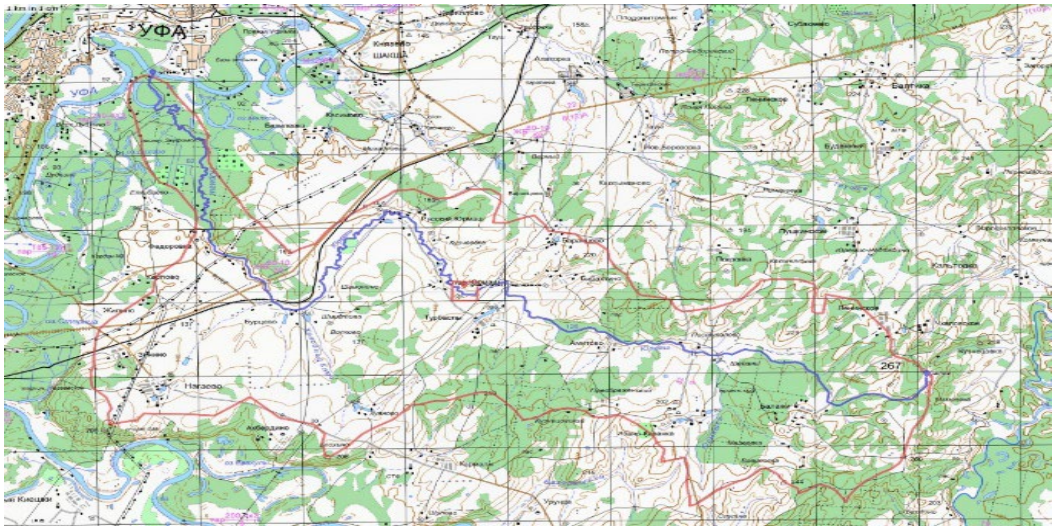


Рис. 1. Бассейн р. Юрмаш с участком исследования (составлено автором)

На участке обследования река представляет собой типичный равнинный водоток. Долина реки выраженная, корытообразная, открытая шириной около 250-300 метров. Склоны долины террасированные. Дно долины широкое неровное, изрезанное старыми руслами. На дне долины наблюдаются заросшие карстовые воронки диаметром до 35 метров. Пойма реки высокая, подвергается затоплению не каждый год. Пойма занята густой луговой растительностью. На пойме наблюдаются старые русла шириной до 15 метров по бровкам и глубиной до 2-2.5 метров. Берега реки высотой до 5 м, симметричные, крутые. Обрушения берегов не наблюдаются. Уклон берегов до 60 градусов. Русло извилистое, шириной по урезам около 10 метров. Русло захламлено ветками и стволов деревьев и кустарников.

На участке перехода течение практически отсутствует. Причиной этого скорее всего является искусственный подпор со стороны грунтовых насыпей автодорог у карьера (около 300 м ниже проектного створа) и у д. Ключевка (5,5 км ниже). В насыпи у карьера уложено 3 водопропускных трубы диаметром по 1 м. Водопропускные трубы не могут пропустить максимальный расчетный расход воды. Минимальная отметка перелива насыпи 118,97 мБС. Следы УВВ обнаружены на участке обследования на высоте около 1,5-1,7 м над урезом воды. Дно реки сложено преимущественно илистым грунтом с примесью мелкого гравия и дресвы.

Русло р. Юрмаш развивается по типу ограниченного меандрирования, берега стабильные, неразмываемые. Берега реки сложены тугопластичным суглинком. Дно реки сложено глинистым илом со средневзвешенным диаметром частиц 4,86 мм. При существующих условиях плановые деформации реки происходят очень медленными темпами.



06.07.2011	26.09.2024

Рис. 2. Разновременные снимки территории исследования (Материалы космоснимков…2025)

Дно реки ступенчатое, с выраженными плесами каждые 150-250 метров. При строительстве, к примеру, мостового сооружения интенсивность вертикальных деформаций будет зависеть от конструкции и пропускной способности мостового сооружения.

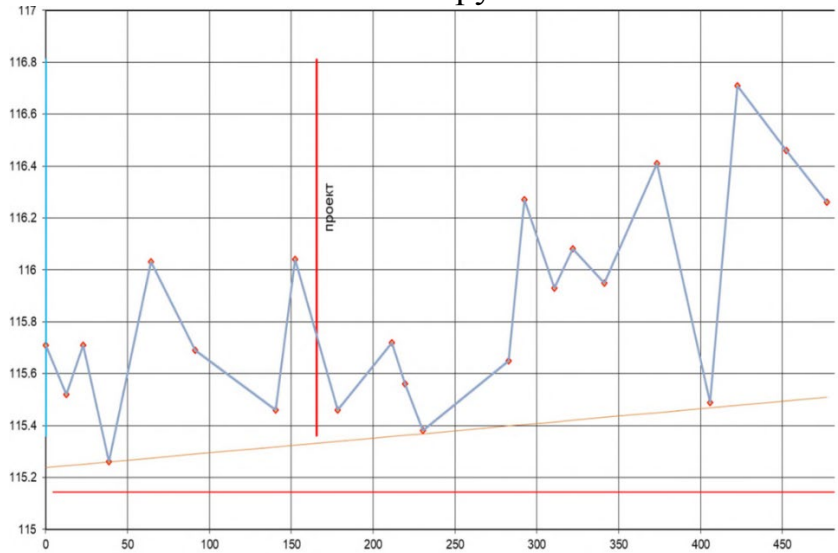


Рис. 3. Разновременные снимки территории исследования (Материалы космоснимков…2025)

Река Юрмаш представляет собой малый равнинный водоток с устойчивыми морфологическими характеристиками и слабой динамикой

русловых процессов. Русло стабильное, меандрирование ограниченного типа, размывы берегов практически отсутствуют благодаря тугопластичным суглинкам. На обследованном участке русловые деформации развиваются очень медленно, однако возможные вертикальные изменения рельефа дна в зоне исследования при появлении искусственно созданных преград.

Библиографический список

1. Барышников Н.Б. Русловые процессы. – СПб.: РГГМУ, 2008. – 439 с. ISBN5-86813-176-2.

2. ВСН 163-83 «Учет деформаций речных русел и берегов водоемов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов (нефтегазопроводов)». – Л.: Гидрометеоиздат, 1985.

3. Кадильников И.П. Физико-географическое районирование Башкирской АССР. – Уфа: Башкирский гос. ун-т, 1964. – С.210.

4. Материалы космоснимков из Google Earth Pro (дата обращения 15.11.2025).

© Тимербулатов А.А., 2025

УДК 379.85

[1]М.Л. Аникина, [2]С.А. Литвинова
[1]ассистент, [2]старший преподаватель,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПРИМЕНЕНИЕ КЛАСТЕРНОЙ МОДЕЛИ В РАЗВИТИИ ГОРНОЛЫЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация. В статье рассматривается кластерный подход как инструмент развития горнолыжных курортов на примере ГЛЦ «Завьялиха».

Ключевые слова. Туристский кластер, кластерный подход, горнолыжный центр, Завьялиха

В современной тенденции к развитию туризма особое место занимает поиск более эффективных путей развития территории. Кластерный метод становится одним из наиболее перспективных инструментов повышения конкурентоспособности субъекта и

отдельных туристических зон.

Туристический (или туристский) кластер – это форма сотрудничества предприятий, организаций и власти в рамках одной географической зоны для развития туризма. “Сетка” из объектов и услуг, объединенных общей целью. Объектами, входящих в кластер могут быть отели, рестораны, парки, музеи и другие места отдыха и развлечений [1,4]. Отличительная черта - все элементы работают синхронно для создания уникального туристического продукта.



Рис. 1. Преимущества туристского кластера (составлен авторами)

В рамках работы представлена концепция кластера на базе горнолыжного центра «Завьялиха». Данная концепция предполагает создание самодостаточного туристско-рекреационного кластера, который способен к конкуренции и обеспечению устойчивого роста потока туристов не только в горнолыжный сезон за счет комплексного развития инфраструктуры и расширению предлагаемых услуг.

Географическое положение курорта обеспечивает его стратегическое преимущество: расположение в 120 км от Уфы, хорошая транспортная доступность, наличие необходимой инфраструктуры, развитая система подъемников. Целевая аудитория - это жители Уфы, Магнитогорска, Челябинска и близлежащих городов [3]. На территории «Завьялихи» находятся 7 трасс, кафе, здание администрации, проката и медпункта, мангальная зона, 2 подъемника и парковка [2].

Горнолыжный центр не имеет отдельного коллективного средства размещения, расположенного в непосредственной близости от трасс, позволяющий дойти до подъемника с минимальными временными затратами или наоборот после катания быстро прийти в номер для последующего отдыха. На территории комплекса функционирует 1 кафе, что явно недостаточно для удовлетворения посетителей в питании. В подобной ситуации формируется дефицит посадочных мест и ограничение в выборе блюд и форматов обслуживания. Одна из ключевых проблем горнолыжного центра «Завьялиха» - ярко выраженная сезонность. Внедрение кластерного подхода позволяет расширить сезонные рамки, обеспечивая круглогодичное использование инфраструктуры и значительное увеличение количества приезжающих туристов за счет привлечения в межсезонье

Опираясь на опыт таких кластеров как Банное, Абзаково в рамках работы разработан проект концепции горнолыжного кластера, ориентированного на всесезоный формат отдыха.

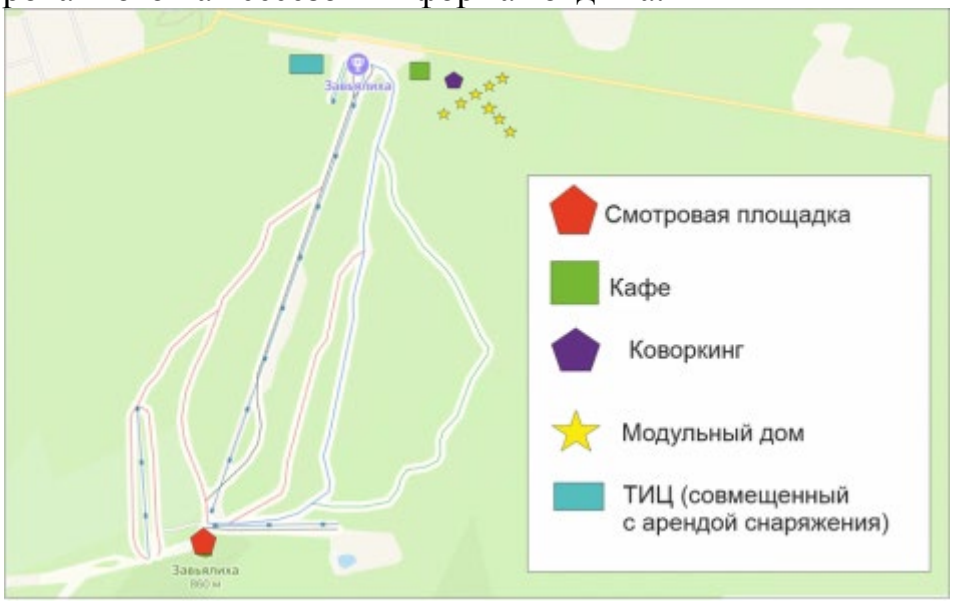


Рис. 2. Схема размещения объектов в рамках развития кластера (составлено авторами)

В ходе анализ текущей ситуации сформулирован ряд предложений по улучшению ГЛЦ, а именно: строительство смотровой площадки, модернизация фуникулёра закрытого типа, строительство кэмпинга, строительство туристско-информационного центра, предоставляющего туры и экскурсии, предоставление аренды оборудования для сплавов, строительство кафе и магазинов,: универсального, магазина снаряжения и сувениров, строительство коворкинга.

В дальнейшем возможно строительство веревочного парка, гостевых домов на несколько номеров и расширение кемпинговой зоны.

Также одним из направлений, способных реализовать на территории «Завьялихи» в межсезонье - езда на горных мотоциклах (эндуро) по горной местности, благодаря наличию трасс. Подобный опыт уже реализован на трассах горнолыжного курорта «Банное».

Туристские кластеры являются активным инструментом развития индустрии туризма. Преимущества кластеров значительно перевешивают недостатки, если все участники кластера должным образом контролируются и координируются. Кластерный подход позволяет повысить эффективность сектора, привлечь инвестиции и обеспечить устойчивое региональное развитие. При внедрении данного метода создается возможность компенсации одной из главных проблем горнолыжных курортов – сезонность работы. Однако для достижения более высокого результата необходимо совершенствовать методы управления и снижать потенциальные риски.

Библиографический список

1. Artpeople resort. Формирование туристического кластера [Сайт]. – URL:https://resort.artpeople.ru/3869-2/(дата обращения: 20.11.2025).

2. Горнолыжный комплекс «Завьялиха» [Сайт]. – URL: https://zavyaliha.ru/katanie/glk-zavyalikha?ysclid=mapsgx2c3p502672195 (дата обращения: 20.11.2025)

3. Игнатьев, М. В. Кластерный подход в развитии горнолыжных центров Южного Урала : выпускная квалификационная работа по программе бакалавриата по направлению подготовки 43.03.02 «Туризм», направленность (профиль) «Территориальная организация и управление туристско-рекреационной деятельностью» / М. В. Игнатьев ; науч. руководитель С. А. Литвинова ; науч. консультант И. В. Закиров ; Уфимский университет науки и технологий, Институт природы и человека, Кафедра туризма, геоурбанистики и экономической географии. – Уфа, 2025. – 52 с.

4. Устойчивое развитие территории геопарков / М. Л. Аникина, А. Р. Ахунов, Л. Н. Белан [и др.]. – Уфа : Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, 2023. –С. 56-60

© Аникина М.Л., Литвинова С.А., 2025

УДК 379.85

[1]М.Л. Аникина, [2]С.А. Литвинова, [3]А.А. Иванов
[1]ассистент, [2]старший преподаватель,[3] магистрант 3 г.о.,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТУРИЗМ В ГОРОДАХ-МИЛЛИОННИКАХ: ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Аннотация. В статье исследуются перспективы развития промышленного туризма, пространственная организация и отраслевая структура в городах-миллионниках России,

Ключевые слова. Туризм, промышленный туризм, города-миллионники

В современных условиях трансформации сферы туризма растет доля нестандартного формата путешествий, который ориентирован не только на пассивный отдых, но и на получение новых знаний и впечатлений. Среди таких направлений увеличивается популярность промышленного туризма, объединяющего в себе познавательные, образовательные и экономические функции.

Промышленный туризм – это организованная деятельность, целью которой является ознакомление широкой аудитории с производственным процессом, технологиями, историей предприятия и его промышленным наследием путем посещения существующих или бывших промышленных объектов.

Это форма познавательного туризма, которая включает в себя:

- Экскурсии на действующие предприятия;
- Посещение промышленных музеев и корпоративных выставок;
- Осмотр заброшенных или восстановленных промышленных объектов;
- Участие в мастер-классах и интерактивных программах на производственной площадке.

Опыт показывает, что в городах-миллионниках промышленный туризм более развит в первую очередь благодаря более высокой концентрации промышленных предприятий и развитой инфраструктуре. Также города-миллионники имеют более развитую туристскую инфраструктуру, упрощающую организацию посещений предприятий гостям из других населенных пунктов. Важным аспектом является более высокая доля молодёжи и семей с детьми, которые заинтересованы в познавательных мероприятиях.

Промышленный туризм всё чаще становится частью городского досуга: образовательные учреждения всё чаще организуют экскурсии для учащихся, для взрослого населения данные мероприятия - нестандартный формат проведения выходных. Также необходимо учитывать, что в

городах такого уровня проще найти специалистов для организации подобных мероприятий.



Рис. 1. Конструктивные эффекты промышленного туризма (составлен авторами)

Таблица 1

Предприятия в городах-миллионниках, предоставляющие экскурсии на производство

Город	Примеры предприятий, проводящие экскурсии
Москва	Шоколадная фабрика «Рот Фронт». Фабрика мороженого BRandICE. Кондитерская фабрика «Красный Октябрь». Комбинат «Очаково». Завод «Микрон».
Санкт-Петербург	Часовой завод «Ракета» Кондитерская фабрика имени К. Самойловой Императорский фарфоровый завод Фабрика ёлочных игрушек «Ленигрушка» Судостроительный завод «Северная верфь» Кондитерское производство «Север-Метрополь»
Новосибирск	Шоколадная фабрика «Шокобум» Мастерская художественной керамики Фабрика мягкой игрушки Молочная ферма «ЭкоНива» Новосибирская ГЭС
Екатеринбург	Уралхиммаш Уралмашзавод Водоканал Екатеринбурга
Казань	Казанский молочный комбинат АО «Татхимфармпрепараты» ООО «Эйдос» Рыбоводный завод «Биосфера-Фиш» ПАО «Казаньоргсинтез»

Красноярск	Красноярский алюминиевый завод Красноярский электровагоноремонтный завод Литейно-прессовый завод «СЕГАЛ» Станкостроительное предприятие «Гиперплазма»
Нижний Новгород	Горьковский автомобильный завод Завод «Красное Сормово» Нижегородский авиастроительный завод «Сокол»
Челябинск	Завод «ЛД Прайд» Челябинский трубопрокатный завод Челябинский электрометаллургический комбинат
Уфа	AB InBev Efes ГУП БХП «Агидель» Обувная мастерская Zimov Технопарк авиационных технологий
Самара	Самарский булочно-кондитерский комбинат Кондитерская фабрика «Сладкодаров» Завод «Лагуна» Фабрика игрушек «Бока»
Ростов-на-Дону	«Ростсельмаш» Пивзавод «Южная Заря 1974»
Краснодар	ООО «ПищТех» Музей-фабрика шоколада «Шоколадушка» ООО «Клаас» ОАО «Аванта» ООО «Южный завод тяжёлого станкостроения»
Омск	АО «ГК «Титан» ООО ПО «ВЭЛТА» ООО «Полиом»
Воронеж	Воронежская кондитерская фабрика Воронежский пивоваренный завод АО «Конструкторское бюро химавтоматики»
Пермь	АО «Протон-ПМ» Кондитерская фабрика «Пермская» ООО «Тенториум» Фабрика кукурузных палочек «КуМир» ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез
Волгоград	Волжский трубный завод Волгограднефтемаш ВОЛМА Волгоградтранспригород "Сады Придонья"

Промышленный туризм в городах-миллионниках характеризуется выраженной территориальной и отраслевой неоднородностью, демонстрирует устойчиво формирующийся мультифункциональный сегмент отрасли туризма, во многом отражая специфику регионов. Доминирует пищевая промышленность, благодаря безопасности, наглядности процессов и экономическому потенциалу.

Наиболее разнообразными по видам экономической деятельности для проведения экскурсий являются города Москва, Санкт-Петербург и

Казань. Экскурсионные посещения предприятий тяжелой промышленности и машиностроения больше характерны для городов, где данная промышленность является ключевой

Промышленный туризм в городах-миллионниках выступает важным инструментом устойчивого развития для стимуляции экономики, образования и территориального бренда. Дальнейшее развитие столь необходимого кейса требует «слаженной работы» бизнеса, государственных и научно-образовательных структур для последующего масштабирования успешных моделей.

Библиографический список

1. Национальный проект «Туризм и гостеприимство» [Сайт]. – https://национальныепроекты.рф/new-projects/turizm-i-gostepriimstvo/ (дата обращения: 20.11.2025).
2. Досугатор.ру [Сайт]. – https://dosugator.ru/articles/luchshie-fabriki-zavody-i-proizvodstva-moskvy-dlya-poseshcheniya-s-detmi-2025/(дата обращения: 20.11.2025).
3. Новостной портал «Мос.ру» [Сайт]. – https://www.mos.ru/news/item/162487073/?ysclid=mibxfhqj9o222183292 (дата обращения: 20.11.2025).
4. Портал «Tutu» [Сайт]. – https://www.tutu.ru/geo/rossiya/ (дата обращения: 20.11.2025).
5. Портал «Екстрагид.ру» [Сайт]. – https://extraguide.ru/ (дата обращения: 20.11.2025).
6. Туристический оператор «Уроков.нет» https://urokoff.net/excursions/proizvodstvo/ (дата обращения: 20.11.2025).
7. Яндекс. Путешествия [Сайт]. – https://travel.yandex.ru/hotels/?admitad_uid=01f8c2a0904b0b404420539a0d436196&utm_source=admitad&utm_campaign=https%3A%2F%2Fya.ru%2F&utm_medium=cpa&affiliate_vid=779869&affiliate_clid=5469582 (дата обращения: 20.11.2025).

© Аникина М.Л., Литвинова С.А., Иванов А.А., 2025

УДК 911.3:33

Р.Э. Вахитова, Л.М. Ряжапова
студенты 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа.
Научный руководитель**: И.В. Закиров**
к.г.н., доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ВНУТРЕННИЙ ТУРИЗМ В РОССИИ

Аннотация. В последние годы туризм стал одним из наиболее прибыльных видов бизнеса в мире. Туризм как межотраслевой комплекс социально-бытовой инфраструктуры начинает играть важную роль в российской экономике, обеспечивая 2-3% валового внутреннего продукта.

Ключевые слова. Внутренний туризм, потребительские предпочтения, туристская отрасль, экономика, валовой внутренний продукт.

Современное развитие туризма и производство туристских продуктов невозможно представить обособленным, изолированным, функционирующим и развивающимся вне производственной кооперации, связывающей туризм и сопряженные с ним отрасли экономики: транспорт, сельское хозяйство, строительство, что с одной стороны, поставляют туризму необходимые средства и технические условия производства, т.е. формируют материально-техническую базу, а с другой – доставляют произведенные туристские продукты до потребителя.

Таблица 1

Основные показатели в сфере туризма 2019-2024 гг. в России (по данным государственной статистики ЕМИСС).

Показатель	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ВДС туротрасли, млрд рублей	2 789,9	2 324,9	3 172	3 780,2	4 402,7	5 330,1
Доля в ВВП, %	2,83	2,4	2,6	2,6	2,77	2,91
Инвестиции в основной капитал, млрд рублей	359,5	350,4	386,2	595,8	921,5	1 100,1
Экспорт туруслуг, млн долл.	715	1 531	1 647,26	2 322,14	3 194,83	3 994,1
Импорт туруслуг, млн долл.	6 030,0	8 294,9	10 172,4	17 879,7	30 010,8	36 694,5
Число турфирм	12 690	12 463	13 076	13 608	14 102	16 354
Турпосадки и номерной фонд						
Число коллективных средств размещения**, в т. ч.:	28 302	27 328	28 979	29 547	31 488	33 142
- число номеров, тыс. ед.	992 601	977 409	1 027 010	1 058 709	1 117 414	1 151 752
- число мест, тыс. ед.	2 495 687	2 472 969	2 634 447	2 760 124	2 997 869	3 186 017
Услуги в сфере туризма						
- внутренний выездной	4,3%	1,1%	8,8%	12,2%	13,0%	11,2%
- выездной	0,3%	-0,5%	2,6%	70,7%	24,8%	14,8%
Гостиничные услуги						
- гостиницы 1* или мотели	-	-	7,3%	6,0%	6,0%	7,6%
- гостиницы 2*	-	-	15,1%	4,3%	9,9%	10,7%
- гостиницы 3*	-	-	17,5%	5,0%	10,6%	11,7%
- гостиницы 4-5	-	-	12,2%	6,1%	12,8%	13,5%
- хостелы	-	-	10,6%	4,9%	5,0%	9,5%
Санаторно-курортные организации	3,1%	3,8%	5,9%	10,8%	9,3%	12,1%
- санатории	2,5%	3,0%	4,1%	13,7%	9,0%	11,7%
- дома отдыха	3,5%	4,3%	7,2%	9,2%	9,5%	12,3%
Пассажирские перевозки						
- авиаперелеты (эконом)	12,7%	-9,3%	16,9%	19,2%	24,5%	10,4-10,6%
- ж/д перевозки: плацкарт (фирм.)	4,1%	1,7%	14,1%	7,1%	8,9%	12,1%
- купе (фирм.)	3,8%	3,5%	6,5%	8,4%	10,9%	5,5%
- сидячие вагоны	4,9%	-1,8%	22,5%	2,9%	7,8%	19,3%
- междугородние автобусы	-	-	-	-	23,7%	25,4%
Сопутствующие услуги:						

Показатель	2019	2020	2021	2022	2023	2024
- такси	1,0%	2,4%	8,1%	9,2%	21,9%	14,1%
- отдых на черноморском побережье	-	-	-	-	23,1%	12,6%
- автобусные экскурсии	3,4%	1,9%	5,1%	7,2%	13,5%	12,2%
- речные круизы	-	-	-	-	3,8%	7,6%
- музеи и выставки	5,1%	5,1%	9,1%	5,8%	10,0%	9,0%
- театры	6,6%	2,4%	7,4%	6,3%	8,8%	9,2%

В 2022 году сфера туризма продемонстрировал положительную динамику после пандемии COVID-19, но столкнулся с проблемами, связанными с введением санкций Запада. По данным Правительства РФ, сектор туризма недополучил 1,5 трлн рублей, что оказало большое влияние на его развитие. Внутренний туризм, составляющий 60-70% от общего числа туристов в 2019 году отмечал рост на 10% по сравнению с предыдущими годами.

Можно сделать вывод о том, что граждане России стали активно выбирать внутренний туризм. География внутреннего туризма отражается в потребительских предпочтениях (рис. 1).

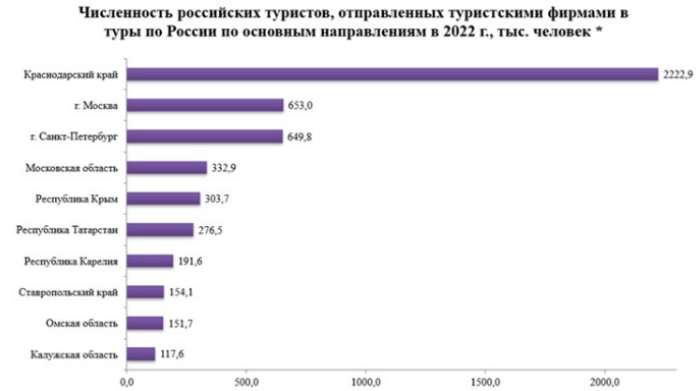


Рис. 1. Потребительские предпочтения в туризме (URL: https://www.fedstat.ru/).

Внутренний туризм составил 96% от общего объема туристических потоков россиян, что связано с закрытием границ и изменением маршрута. Туристская индустрия в России развивается динамично, все больше регионов включаются во внутреннюю конкуренцию за российского туриста (Закиров, 2016; Закиров 2024).

Таким образом, туристический сектор России продемонстрировал рост активности, включая увеличение доходов. Внутренний туризм приобретает важное значение в хозяйственной и экономической деятельности страны.

Библиографический список

1. Закиров И. В. Динамика развития туристской индустрии в России // Актуальные проблемы геологии, гидрометеорологии, географии и туризма в условиях меняющегося мира: сборник статей международной научно-практической конференции (г. Уфа, 23 марта – 2 апреля 2024 г.) / отв. ред. Л.А. Курбанова. Уфа: РИЦ УУНиТ, 2024. С. 170-172.

2. Закиров И. В. Перспективы развития внутреннего туризма Республики Башкортостан в связи с новыми реалиями // Актуальные вопросы университетской науки: сборник научных трудов / Отв. ред. В. П. Захаров. Вып. I. Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. С. 103-111.
3. Государственная статистика ЕМИСС [Сайт]. URL: https://www.fedstat.ru/indicators/search?searchText=туристские+поездки (дата обращения: 17.11.2025).

© Вахитова Р.Э., Ряжапова Л.М., 2025

УДК 911.3:33

[1]И.В. Закиров, [2]Д.Р. Гильманов
[1]доцент, [2]аспирант
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа.

ДИНАМИКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРИВОЛЖСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Аннотация. Анализируется инвестиционная деятельность в Приволжском федеральном округе. Рассмотрена динамика инвестиций в основной капитал в Приволжском федеральном округе в целом, и по отдельным субъектам, входящим в округ. Наблюдается значительная территориальная дифференциация в инвестиционной деятельности данного федерального округа.

Ключевые слова. Инвестиционная деятельность, Приволжский федеральный округ, основной капитал, социально-экономическое развитие.

Для устойчивого социально-экономического развития регионов России важно наличие и обновление основных производственных фондов. Расходы на создание, покупку и обновление долгосрочных активов (здания, заводы, техника, оборудование, транспортные средства, интеллектуальная собственность и др.), строительство новых мощностей входят в инвестиции в основной капитал. Эти инвестиции способствуют экономическому росту и решению социальных проблем в регионах (табл. 1). Объемы инвестиций зависят от уровня развития и структуры экономики, демографических показателей, эффективности управления и т.п. (Закиров, Горшенина, 2025; Закиров, Саттарова, 2025).

Таблица 1

Инвестиции в основной капитал в Приволжском федеральном округе (в текущих ценах; млн руб.) (Регионы…, 2024, с. 483-484)

Субъект РФ	2010	2015	2020	2021	2022	2023
Российская Федерация	**9 152 096**	**13 897 188**	**20 393 742**	**23 239 504**	**28 413 875**	**34 036 338**
Приволжский ФО	**1 437 472**	**2 463 346**	**2 828 827**	**3 118 403**	**3 806 429**	**4 830 157**
1. Республика Башкортостан	153 625	317 764	380 766	422 572	519 534	620 014
2. Республика Марий Эл	22 304	40 332	35 784	38 256	42 491	52 228
3. Республика Мордовия	40 778	52 751	47 033	50 775	59 856	74 093
4. Республика Татарстан	328 944	617 128	615 593	689 232	888 649	1 180 448
5. Удмуртская Республика	51 148	81 846	120 463	125 354	144 341	166 322
6. Чувашская Республика	42 612	55 725	55 858	63 872	98 863	123 376

7. Пермский край	139 652	226 214	281 563	307 973	378 357	481 410
8. Кировская область	34 553	55 760	67 879	77 177	90 410	106 236
9. Нижегородская область	192 072	235 067	370 872	384 491	467 617	686 930
10. Оренбургская область	103 648	169 243	201 333	201 913	241 655	293 410
11. Пензенская область	45 678	89 042	94 531	97 902	105 671	121 808
12. Самарская область	154 423	302 884	308 525	386 809	453 920	516 568
13. Саратовская область	80 041	140 129	167 078	173 755	208 565	286 540
14. Ульяновская область	47 993	79 461	81 546	98 322	106 501	120 774

Приволжский федеральный округ (ФО) является одним из развитых в социально-экономическом отношении субрегионов Российской Федерации (РФ). По стоимости инвестиций в основной капитал Приволжский федеральный округ уступает только Центральному ФО. Наблюдается положительная динамика в привлечении инвестиций в экономику регионов, входящих в Приволжский федеральный округ за 2010-2023 гг. (табл. 1). Четверть объема инвестиций округа в 2023 г. приходилась на Республику Татарстан, которая почти в два раза опережала Нижегородскую область, занимающую вторую позицию (14,2% от ФО). На три региона – лидера (еще Республика Башкортостан – 12,8%) приходится более половины инвестиций (51,4%) федерального округа, что свидетельствует о значительной концентрации привлекаемых инвестиций в промышленно развитых регионах.

Для оценки эффективности инвестиционной деятельности регионов важным представляется анализ динамики инвестиций в основной капитал на душу населения. В целом значения этого относительного показателя в регионах Приволжского федерального округа за 2010-2023 гг. выросли (табл. 2), что можно оценить положительно. Однако, по данному показателю Приволжский федеральный округ занимает шестое место, опережая только Южный и Северо-Кавказский ФО. Регион с наибольшим значением данного показателя (Республика Татарстан) не входит в первую десятку (16-е место), регион с наименьшим показателем в Приволжском федеральном округе (Республика Марий Эл) находится в замыкающей группе субъектов РФ (78-е место из 85).

Таблица 2

Инвестиции в основной капитал на душу населения в Приволжском федеральном округе (в текущих ценах; млн руб.)
(Регионы…, 2024, с. 486-487)

Субъект РФ	2010	2015	2020	2021	2022	2023	Место, в РФ, 2023
Российская Федерация	**64 068**	**94 562**	**138 068**	**157 858**	**193 669**	**232 649**	
Приволжский ФО	**48 017**	**82 945**	**96 877**	**107 601**	**132 276**	**168 816**	**6**
1. Республика Башкортостан	37 743	77 318	92 769	103 221	127 193	152 301	39
2. Республика Марий Эл	31 980	58 564	52 499	56 418	63 012	77 827	78
3. Республика Мордовия	48 765	64 921	59 246	64 675	77 093	96 397	67
4. Республика Татарстан	86 885	157 963	154 013	172 356	222 115	294 941	16
5. Удмуртская Республика	33 589	54 471	82 156	86 157	99 849	115 629	56
6. Чувашская Республика	34 003	45 292	46 534	53 704	83 886	105 438	63

7. Пермский край	52 877	86 229	109 868	121 348	150 335	192 425	26
8. Кировская область	25 676	44 113	57 395	66 475	79 054	93 680	70
9. Нижегородская область	57 901	72 316	117 389	122 970	151 070	223 677	19
10. Оренбургская область	50 889	86 031	106 589	108 116	130 725	159 895	36
11. Пензенская область	32 904	66 118	73 471	77 091	84 277	98 124	65
12. Самарская область	47 986	93 985	96 564	121 864	143 940	164 761	33
13. Саратовская область	31 670	55 645	67 701	71 086	86 256	119 638	51
14. Ульяновская область	37 030	63 321	67 205	81 978	89 773	102 621	64

Результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. География инвестиционной деятельности в Приволжском федеральном округе характеризуется пространственной неравномерностью. Высокая концентрация привлеченных инвестиций происходит в экономически сравнительно развитых регионах с диверсифицированной структурой промышленности, с опережающими темпами развития сферы услуг – Республиках Татарстан и Башкортостан, Нижегородской и Самарской областях. В данных субъектах главными акторами инвестиций являются крупные городские агломерации (Воспроизводственный…, 2017).

2. Изменилась география источников инвестиционных ресурсов. Из-за геополитической ситуации в мире произошло сокращение (как и объемов, так и доли) иностранных инвестиций, в том числе из «главного офшорного инвестора российской экономики» - Кипра. Незначительно увеличились инвестиции из компаний «дружественных» стран, например, Китая.

3. Основную часть инвестиций в основной капитал обеспечивают внутренние инвесторы. Крупнейшие инвесторы в Приволжском федеральном округе – это государственные компании, банки. Важная задача – увеличение частных инвестиций в экономику.

4. Инвестиции в Приволжском федеральном округе направляются в развитие инфраструктуры, промышленного производства, энергетики, сельского хозяйства и сферы услуг. Приоритетными являются инфраструктурные проекты (магистрали, порты, мосты, аэропорты, логистические центры).

Библиографический список

1. Воспроизводственный потенциал Приволжского и Уральского федеральных округов: монография / К.В. Павлов, К.Н. Юсупов, А.В. Янгиров и др. / под общ. ред. К.Н. Юсупова, А.В. Янгирова. Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. 272 с.

2. Закиров И.В., Горшенина Д.О. Динамика численности городского населения Республики Башкортостан: современные тенденции // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2025. № 2. С. 49-53. DOI: 10.17308/geo/1609-0683/2025/2/49-53.

3. Закиров И.В., Саттарова Г.А., Ибрагимова З.Ф. Территориально-структурная трансформация сельского хозяйства Республики Башкортостан // Вопросы географии (издается с 1946 года). Сб. № 161: Урал: феноменальность региона / Русское

географическое общество / Отв. ред. В.М. Котляков, А.И. Зырянов. М.: Медиа-ПРЕСС, 2025. С. 236-254.
4. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: стат. сб. / Росстат. М., 2024. 1081 с.

© Закиров И.В., Гильманов Д.Р., 2025

УДК 338.48

[1]А.Ю. Захарова, [2]Ю.А. Садртдинова
[1]студентка 4 курса, [2]студентка 4 курса.
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа.
Научные руководители: **И.В. Закиров**
доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНУТРЕННЕГО ТУРИЗМА В БАШКОРТОСТАНЕ: ИСТОРИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ И СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация. Статья «Перспективы внутреннего туризма в Башкортостане: исторический контекст и современные вызовы безопасности» посвящена комплексному анализу потенциала и ключевых проблем развития туристской индустрии в Республике Башкортостан. Актуальность темы обусловлена растущим интересом к внутреннему туризму в России и необходимостью формирования безопасной и привлекательной среды для путешественников.

Ключевые слова. Башкортостан, история, кризисы, внутренний туризм.

Введение и постановка проблемы.

В последние годы внутренний туризм в России, в том числе и в Республике Башкортостан, стал объектом активного внимания как со стороны государства, так и со стороны бизнеса. Республика, обладая богатым культурным наследием и уникальными природными ландшафтами, имеет все шансы для развития туристической отрасли. Однако, несмотря на значительный потенциал, внутренний туризм сталкивается с рядом современных вызовов, которые требуют комплексного анализа и решения.

Исторически Башкортостан всегда привлекал путешественников благодаря своему многообразию: от живописных гор и рек до древних памятников культуры. Тем не менее, развитие туристической инфраструктуры и создание комфортных условий для отдыха остаются актуальными задачами. В условиях глобализации и изменения предпочтений туристов необходимо учитывать не только экономические, но и социальные аспекты, такие как безопасность путешествий.

Современные вызовы безопасности, включая вопросы экологии, социальной стабильности и защиты прав потребителей, становятся критически важными для успешного развития внутреннего туризма. Необходимость обеспечения безопасной туристической среды требует от всех участников процесса – государственных структур, бизнеса и местного

населения – совместных усилий для создания устойчивой системы, способной отвечать на вызовы времени.

Таким образом, исследование перспектив внутреннего туризма в Башкортостане в контексте исторического наследия и современных вызовов безопасности является важной задачей, способствующей формированию эффективной стратегии развития этой отрасли.

Методы и методики исследования.

Исследование опирается на несколько направлений: 1 Анализ документов: Изучение государственных программ, стратегий развития туризма, а также отчетов и статистических данных, связанных с внутренним туризмом в регионе. Это позволило выявить текущие тенденции и проблемы.; 2) Социологический опрос: Проведение анкетирования среди туристов и местных жителей с целью выявления их мнений о состоянии туристической инфраструктуры, безопасности и культурных предложениях. Опросы помогли собрать данные о предпочтениях и ожиданиях целевой аудитории; 3) Интервью с экспертами: Беседы с представителями туристической отрасли, местными властями и экспертами в области безопасности. Это позволило получить квалифицированные мнения и рекомендации по улучшению ситуации в сфере внутреннего туризма. 4)Кейс-стадии: Изучение успешных примеров развития внутреннего туризма в других регионах России и за рубежом. Анализ этих кейсов помог выявить лучшие практики, которые можно адаптировать для Башкортостана. 5) SWOT-анализ: Оценка сильных и слабых сторон, возможностей и угроз, связанных с развитием внутреннего туризма в республике. Этот метод позволил систематизировать информацию и сформулировать стратегические рекомендации. Теоретическими аспектами исследования послужили положения ряда работ (канд. геогр. наук З.Ф. Ибрагимова, И.В. Закиров,Ю.В.Фаронова 2025). В работах, посвященных Республике Башкортостан, были изучены условия развития (Туристско-рекреационный…, 2020; История Башкортостана…).

Результаты и обсуждение.

1. Текущая ситуация в внутреннем туризме

Анализ статистических данных показал, что внутренний туризм в Башкортостане демонстрирует стабильный рост. В последние годы наблюдается увеличение числа туристов, посещающих регион, однако этот рост неравномерный и зависит от сезона. Летние месяцы традиционно более популярны, в то время как зимний период требует дополнительных усилий для привлечения туристов.

2. Проблемы безопасности

Одним из ключевых факторов, влияющих на развитие внутреннего туризма, является уровень безопасности. Результаты социологического опроса показали, что многие потенциальные туристы выражают беспокойство по поводу безопасности во время поездок. Это подчеркивает

необходимость усиления мер безопасности, а также активной информационной кампании для повышения доверия к региону.

3. Инфраструктура и сервис

Состояние туристической инфраструктуры было оценено как удовлетворительное, однако существуют значительные недостатки в области сервиса. Местные жители и туристы отметили необходимость улучшения качества обслуживания в гостиницах, ресторанах и на туристических маршрутах. Эксперты также подчеркнули важность повышения квалификации работников сферы обслуживания.

4. Культурные и природные ресурсы

Башкортостан обладает богатым культурным наследием и уникальными природными ландшафтами, которые могут стать основой для развития внутреннего туризма. Однако недостаточная реклама и отсутствие комплексных туристических продуктов ограничивают их потенциал. Кейс-стадии успешных практик в других регионах показывают, что интеграция культурных мероприятий и природных достопримечательностей может значительно увеличить привлекательность региона.

5. Рекомендации по развитию

На основе проведенного SWOT-анализа были сформулированы следующие рекомендации:

• Улучшение безопасности: Разработка и внедрение программ по повышению безопасности туристов, включая создание горячих линий и информационных центров.

• Развитие инфраструктуры: Инвестиции в модернизацию гостиничного фонда и улучшение транспортной доступности.

• Маркетинг и реклама: Активное продвижение туристических маршрутов через социальные сети и другие каналы, а также участие в выставках и ярмарках.

• Обучение кадров: Проведение тренингов для работников сферы обслуживания с целью повышения уровня сервиса.

Практические рекомендации.

Планировать мероприятия с учётом доступности размещения и логистики; предварительное инвестирование в подъездные дороги и санитарные узлы.

Формировать пакет «событие + сервис» (размещение, питание, экскурсии), чтобы увеличить среднюю продолжительность пребывания.

Включать обязательные экологические требования в регламенты стартов.

Поддерживать цифровую презентацию маршрутов и работать с лидерами мнений для устойчивой медиаподдержки.

Параллельно развивать образовательные программы для волонтёров и персонала сервиса.

Выводы.

Внутренний туризм в Башкортостане имеет значительный потенциал для роста, однако для его реализации необходимо преодолеть существующие проблемы и использовать имеющиеся возможности. Комплексный подход к развитию инфраструктуры, повышению безопасности и качеству обслуживания может способствовать созданию привлекательного туристического продукта, который привлечет как местных жителей, так и гостей из других регионов.

Библиографический список

1. Закиров И.В. Современные особенности развития туризма в Республике Башкортостан // Интеграция туризма в экономическую систему региона: перспективы и барьеры: материалы V Международной научно-практической конференции (5 декабря 2024 года, г. Орел). Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2025. С. 44-52.

2. Туристско-рекреационный комплекс Республики Башкортостан: монография / Д.Р. Абдуллина, И.В. Закиров, З.Ф. Ибрагимова, Г.А. Саттарова, Ю.В. Фаронова, З.А. Хамадеева / под ред. И.В. Закирова. Уфа: РИЦ БашГУ, 2020. 244 с.

3. Терра Башкирия[Сайт]. URL: https://terrabashkiria.ru/novosti/v-bashkortostane-obsudili-perspektivy-razvitija-vnutrennego-turizma/ (дата обращения: 22.11.2025)

5. Региональные особенности развития туризма Закиров И.В.,Саттарова Г.А. [Сайт]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/regionalnye-osobennosti-razvitiya-turizma-v-rossii?ysclid=mibrt57c2743939783(дата обращения: 22.11.2025)

1. 6.Точки роста внутреннего туризма в России [Сайт]. URL:https://infopedia.su/30x19aad.html?ysclid=mibryvmdq8452893284 (дата обращения: 22.11.2025)

© Захарова А.Ю., Садртдинова Ю.А., 2025

УДК 338.3

[1]З.Ф. Ибрагимова, [2]А.Б. Сулейманова
[1]канд. геогр. наук, доцент, [2]старший преподаватель,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

МИРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА: КЛЮЧЕВЫЕ ТРЕНДЫ

Аннотация. В статье рассматривается текущее состояние и перспективы развития мировой электроэнергетики в контексте четвёртого энергетического перехода – масштабного сдвига от использования углеводородов к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ).

Ключевые слова. Электроэнергетика, возобновляемые источники энергии (ВИЭ), децентрализация, водородная энергетика, энергополитика, энергоресурсы.

Электроэнергетика – фундамент современного мира. Она обеспечивает функционирование промышленности, работу транспортной и телекоммуникационной инфраструктуры, жизнедеятельность городов и сельских районов (освещение, отопление, водоснабжение), развитие цифровых технологий (центры обработки данных, облачные сервисы потребляют всё больше электроэнергии).

Уголь остается основным видом топлива, на него приходится 34,4% (10 601 ТВт/ч) мировой выработки электроэнергии. На долю газа пришлось 22 % (6 787 ТВт/ч), а на долю других ископаемых видов топлива - 2,7 % (857 ТВт/ч). Выработка на ископаемом топливе выросла (+1,4%) в основном из-за более жарких температур по сравнению с 2023 годом. Доля экологически чистой энергии в мировом производстве электроэнергии превысила 40%. Гидроэнергетика остается крупнейшим низкоуглеродным источником электроэнергии - 14 % от мирового производства электроэнергии (4416 ТВт/ч). На АЭС пришлось 9% (2767 ТВт/ч) выработки. Ветровая генерация выработала 8,1% (2494 ТВт/ч), солнечная - 6,9 % (2131 ТВт/ч), биоэнергетика - 2,4% (697 ТВт/ч). Производство солнечной энергии удвоилось за три года, в то время как доля атомной энергетики достигла 45-летнего минимума (Global….., 2025).

Электроэнергетика – огромный рынок: чтобы вырабатывать электричество, каждый год уходит до 15 миллиардов тонн топлива. Всего в мире работает столько электростанций, что их общая мощность – 2 069 тераватт, а производят они 18 138,3 (Твт/ч) электроэнергии в год.

Россия по производству электроэнергии – на четвёртом месте в мире. Мы впереди Японии, но позади Китая, США и Индии.

Согласно новому «Глобальному обзору электроэнергии 2024», подготовленному исследовательским центром по вопросам климата и его анализа Ember, «глобальное производство электроэнергии из возобновляемых источников выросло с 19% в 2000 году до 30% в 2023 году. Такое развитие связано, прежде всего, с расширением ветровых и солнечных энергетических систем» (Глобальный…., 2024).

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) установили рекорд по добавлению мощностей – 858 ТВт/ч (на 49% больше предыдущего максимума в 577 ТВт/ч, зафиксированного в 2022 году).

В 2023 году самым важным источником чистой электроэнергии в мире снова стала солнечная энергия. Она производила вдвое больше энергии, чем уголь (Глобальный…, 2024). Солнечная энергетика: глобальная генерация превысила 2000 ТВт/ч; прирост составил 474 ТВт/ч (+29% – самый быстрорастущий источник электроэнергии 20-й год подряд); 53% прироста солнечной генерации пришлось на Китай.

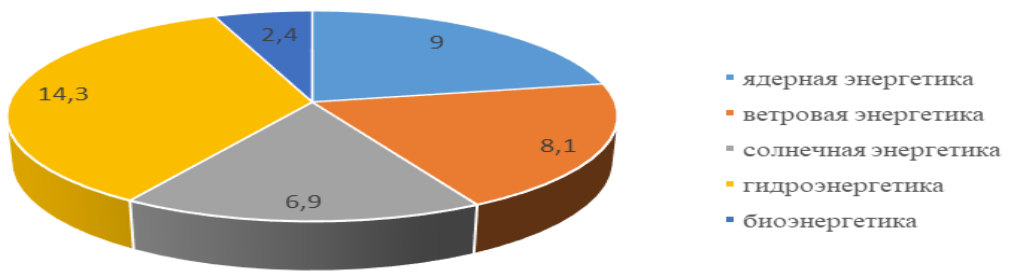


Рис. 1. Распределение долей низкоуглеродной энергии, %

Доля экологически чистой энергии в мировом производстве электроэнергии превысила 40% (Global….., 2025). Гидроэнергетика

остается крупнейшим низкоуглеродным источником электроэнергии – 14,3% от мирового производства электроэнергии (4 416 ТВт/ч). На АЭС пришлось 9% (2767 ТВт/ч) выработки. Ветровая генерация выработала 8,1% (2494 ТВт/ч), солнечная - 6,9 % (2131 ТВт/ч), биоэнергетика - 2,4% (697 ТВт/ч) (рисунок 1).

Вывод: мировая энергетика демонстрирует баланс между традиционными (гидро-, тепло- и атомная) и развивающимися источниками энергии. При этом локация станций и выбор типа генерации тесно связаны с природными ресурсами, технологическим уровнем и экономическими приоритетами стран.

Прогнозы Ember:

- доминирование солнечной генерации в структуре мирового энергобаланса;
- устойчивый рост спроса на электроэнергию за счёт замещения других источников энергии (электромобили, тепловые насосы и др.);
- снижение зависимости от ископаемого топлива благодаря росту чистой генерации и внедрению гибких технологий (аккумуляторные батареи);
- ключевая роль развивающихся экономик (Китай, Индия) в формировании будущего спроса на чистую электроэнергию.

Эти данные демонстрируют глобальный тренд на «озеленение» электроэнергетики при одновременном росте общего спроса на электроэнергию.

Библиографический список

1. Мировой энергетический рынок в цифрах. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://wtcmoscow.ru/company/news/5325/ (дата обращения: 21.11.2025)
2. Глобальный обзор электроэнергетики 2024: 30% мировой энергии приходится на возобновляемые источники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dzen.ru/a/ZkXkbf3bwX6gp4BQ (дата обращения: 20.11.2025).
3. Global Electricity Review 2025 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.np-sr.ru/ru/content/65247-global-electricity-review-2025 (дата обращения: 22.11.2025).

© Ибрагимова З.Ф., 2025

УДК 338.48

[1]З.Ф. Ибрагимова, [2]А.Б. Сулейманова
[1]канд. геогр. наук, доцент, [2]старший преподаватель,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СУВЕНИРНАЯ ПРОДУКЦИИ ИЗ ВТОРСЫРЬЯ: ТЕНДЕНЦИИ И ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. В России рынок сувенирной продукции еще не достиг зрелости, хотя каналы сбыта сформированы, ассортимент остается ограниченным и не отвечает растущему спросу. В последние годы заметно увеличился интерес к изделиям декоративно-прикладного искусства, созданным из переработанных материалов. Это обуславливает актуальность исследования данного рыночного сегмента, а также необходимость развития и регулирования производства сувениров из вторсырья.

Ключевые слова. Туризм, сувенирная продукция, тематические сувениры, бизнес-сувениры, экологичность, уникальность.

Сувениры играют значимую роль, как в культурном, так и в экономическом развитии: они помогают сохранять наследие, стимулируют экономику и выступают инструментом межличностного обмена. В эпоху глобализации и повышенного внимания к устойчивому развитию сувенирная индустрия продолжает эволюционировать, оставаясь важным элементом как культуры, так и экономики.

В рамках исследования проведен опрос потенциальных покупателей сувениров из вторсырья, что позволило выявить предпочтения целевой аудитории. Кроме того, проанализированы действующие производители сувенирной продукции в Республике Башкортостан.

Таким образом, выборка характеризуется явным перекосом в сторону женской аудитории и молодежи 18-25 лет, что может ограничивать обобщаемость результатов на всю популяцию (рис.1,2). Преобладание нейтрального отношения к продукции из вторсырья указывает на необходимость просветительских мероприятий, направленных на повышение осведомлённости о ее преимуществах. Наличие 17.5% лояльных потребителей создает основу для формирования устойчивого рынка вторичной продукции при условии улучшения ее качества и дизайна (рис.3).

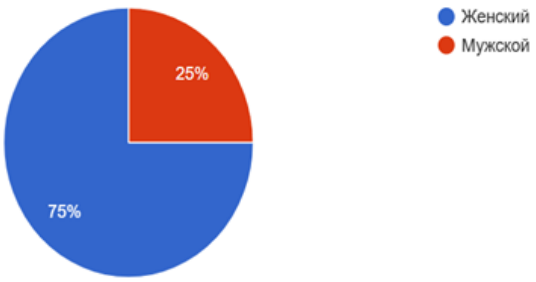


Рис. 1. Процентное соотношение респондентов по половому признаку (составлено автором)

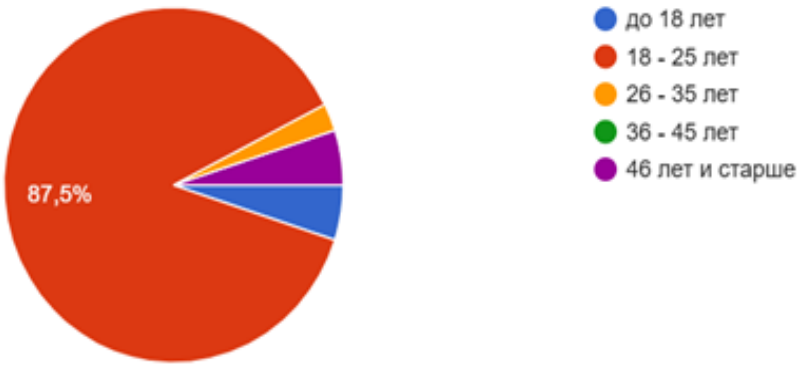


Рис. 2. Процентное соотношение респондентов по возрасту (составлен автором)



Рис. 3. Процентное соотношение ответов респондентов на вопрос «Как вы относитесь к продукции из вторсырья?» (составлен автором)

Исследование выявило «ключевых игроков» на рынке сувениров в Республике Башкортостан, которые лидируют по объему производства, рекламным активностям и влияют на отрасль. Ниже представлена характеристика основных предприятий (табл.1).

Таблица 1

Производители сувенирной продукции в городе Уфа и их специализация (Гайнетдинова Я.Р., 2024)

Название компании	Специализация
ГУП Башкирские художественные промыслы «Агидель»	Художественная роспись по дереву и ткани (техника «батик», лаковая живопись, вышивка, ручное ткачество, изготовление юрт, торговых павильонов, киосков, изделий из войлока, мусульманской одежды и предметов с государственной символикой.
ООО «URAL BEEKEEPER»	Производство премиальных наборов, включающих натуральный башкирский мед и традиционный башкирский чай.
ООО «Башкирский сувенир»	Создание тематических коллекции («Куклы народов мира», «Сарматская коллекция», «7 башкирских народов», «Платки северных амуров» и др.) Производство сувениров в собственных мастерских: роспись по дереву, ручное ткачество, керамика, швейное производство.
ООО ПЦ «Башкирский мед»	Производство и поставка меда более 18 лет. Ассортимент включает продукцию в традиционной башкирской упаковке: деревянные бочонки, фигурки медведей с медом, туеса из бересты, мед с биодобавками.

Основные результаты исследования:

1. Рыночные тенденции. Наблюдается устойчивый рост спроса на экологичные сувениры, особенно среди молодежи и корпоративных клиентов, ориентированных на принципы социальной ответственности.

2. Технологические возможности. Анализ методов переработки показал, что различные виды вторсырья (пластик, стекло, бумага,

текстиль) пригодны для изготовления сувениров не ущерба для качества продукции (Виды сувенирной продукции, 2025).

3. Потребительские предпочтения. Большинство опрошенных, относятся к сувенирам из переработанных материалов, нейтрально или положительно. Однако, недостаточная осведомленность о преимуществах таких изделий и их высокая стоимость сдерживает массовый спрос.

Анализ институциональных условий развития отрасли переработки вторичного сырья демонстрирует, сто устойчивая и экономически эффективная система переработки отходов может быть сформирована исключительно на основе взаимодействия двух ключевых субъектов: государства и общественных организаций.

Библиографический список

1. Гайнетдинова Я.Р. Производство сувенирной продукции из вторичного сырья // Современные проблемы биологии, наук о земле, спорта и туризма: Сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Уфа, 02-03 декабря 2024 года. – Уфа: Уфимский университет науки и технологий, 2024. С. 181-182.

2. Виды сувенирной продукции: 4 основные категории. [Электронный ресурс]. URL: https://ispol.com/stati/vidyi-suv-prod-nazn-i-cat/ (дата обращения: 17.11.2025).

© Ибрагимова З.Ф., Сулейманова А.Б., 2025

УДК 502.313:379.8.095.2

[1]Н.Е. Игнатова, [2]Н.В. Чернышева
[1]магистрант 2 курса, [2]профессор
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г. Краснодар
Научный руководитель: Н.В. Чернышева,
профессор, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г. Краснодар

ИНТЕГРАЦИЯ СПОРТА, ТУРИЗМА И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРАКТИК: РОССИЙСКИЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Аннотация. В статье на примере известных и успешных проектов (эко-квест в Амурской области, проект плоггинга от «Роснефти», «Большая Байкальская тропа», «Чистая Вуокса»), исследована интеграция экологической ответственности и активного отдыха. Исследования показали, что экологический туризм становится инструментом формирования экологического сознания, культуры и этики, выходя при этом за рамки простого отдыха. Анализ приведенных проектов позволил выявить их положительные стороны. Необходимо более активно внедрять комплексный подход в развитие экологического туризма, привлечение широкого круга участников как в краткосрочные массовые мероприятия, так и в долгосрочные инфраструктурные проекты.

Ключевые слова. Экологический туризм, экологическое просвещение, здоровый образ жизни, национальные проекты, экология.

Современное развитие общества сопровождается поиском новых форм взаимодействия различных сфер жизнедеятельности человека. В

мировой практике экотуризм имеет высокую популярность. Отрасль развивается не только зарубежом, но и в России. Философия природы раскрывает в экотуризме глубокий смысл, выводя его за рамки простого отдыха. Она открывает в нем инструмент для осознания неразрывной связи человека и природы. Именно это понимание ложится в основу исследования, трансформируя роль туриста: из наблюдателя он становится активным носителем экологической ответственности. В последнее время наблюдается активный рост интереса граждан к экотуризму, а это формирует запрос на определение границ возможных направлений, а также соблюдение этических норм организации и правил посещения территорий (Сукнев А.Я., 2018). Целью статьи является анализ существующих российских проектов, интегрирующих спорт, туризм и экологию, а также выявление их достоинств и ограничений.

Используются методы: контент-анализ, сравнительно-аналитический метод. На примере отечественных успешных проектов, развивающих экологически ответственный спорт изучены регионы внедрения, возможности масштабирования, финансовые затраты и другие важные показатели целесообразности. Ключевые положения вынесены в столбцы для удобства восприятия. На основе изученных материалов составлена таблица 1, в которой рассмотрены действующие экологические инициативы в области взаимодействия спорта, туризма и экологии.

Таблица 1

Сравнительный анализ практик интеграции спорта, туризма и экологии

Название активности	Форма активности	Пример	Достоинства/проблемы
Экологический квест с физической активностью	Командные соревнования по уборке территории	«Чистые игры» в Амурской области в 2025 г., где участники за 2 часа собрали почти 4 т. отходов	Совмещают игровую и экологическую активность, массовое вовлечение населения/зависимость от финансирования
Корпоративные мероприятия	Забеги, заезды, прогулки со сбором мусора	«Роснефть» в 2024 г. организовала забег в Москве, было собрано 300 кг мусора	Развивают культуру здорового образа жизни, создают имидж социально и экологически ответственного бизнеса/ ограничены рамками акций
Экотуризм по нацпроекту Экология	Создание и обустройство экотроп	Экологический туризм на Байкале. За 15 лет работы было проложено 350 км экотроп.	Долгосрочный результат, развитие регионального туризма/высокая физическая нагрузка
Эко-сплавы	Лодочные и байдарочные сплавы с уборкой мусора	«Чистая Вуокса» организовала серию эко-походов. За годы работы собрали сотни тонн мусора с водных и прибрежных пространств.	Очистка труднодоступных участков, высокая вовлеченность в физическую активность/зависимость от сезона и погоды

В представленной таблице 1 приведены положительные и отрицательные стороны видов активностей.

В экологическом квесте в Амурской области приняли участие 35 команд, объединивших школьников, студентов, сотрудников

муниципальных учреждений, спортсменов и работников Амурского гидрометаллургического комбината. Значительное число участников предпочли присоединиться к мероприятию семейным составом, что позволило превратить процесс уборки в приключение для всей семьи. Формат «Чистых игр» сочетал образовательно-экологическую составляющую с развлекательной: программа включала прохождение тематических станций, викторину на экологическую тематику, поиск артефактов, мастер-класс по сортировке мусора, а также угощение от полевой кухни (Амурский …, 2025). Массовые акции позволяют увеличить интерес к экологической и спортивной повестке, но их эффект непродолжителен.

«Роснефть» содействует продвижению ценностей здорового образа жизни и оказывает поддержку как профессиональному, так и массовому спорту. В рамках этой деятельности применяется плоггинг – международная общественная инициатива, в которой пробежки сочетаются со сбором отходов. Данная практика не только вносит вклад в улучшение экологической обстановки, но и выполняет социальную функцию, создавая условия для совместного времяпрепровождения на природе (ПАО «НК «Роснефть» …, 2024).

Представляемый оптимальный вариант с долгосрочным эффектом по нацпроекту осложняется необходимостью продолжительное время пребывать на отдаленной территории, не все туристы готовы к такому виду оздоровительной активности. С 2003 г. действует проект «Большая Байкальская тропа», ключевой задачей которого является создание сети экологических троп. За 15 лет силами свыше 5000 волонтеров из 25 стран мира и 35 регионов России было обустроено 350 км таких маршрутов.

Проект «Чистая Вуокса» носит долгосрочный характер и рассчитан на двадцатилетний период – с 2013 по 2033 гг. В рамках проекта осуществляются двухдневные и однодневные экологические походы на лодках, а также организуются выездные палаточные лагеря. За двенадцать лет работы (с 2013 по весну 2025 гг.) участниками движения были достигнуты следующие ключевые результаты: проведена очистка 95 % островов на озере Вуокса и значительного количества островов в Ладожских шхерах; с прибрежных территорий и островов было вывезено свыше 360 т отходов; общее число волонтеров, принявших участие в акциях, превысило 5400 человек (Добро.ру …, 2025).

Анализ рассмотренных Российских проектов позволяет наглядно представить разветвленность изучаемой темы, широкий спектр взаимодействия спортивной деятельности и экологических практик. Все они имеют положительное влияние на развитие экологической культуры, популяризацию здорового образа жизни и расширение туристских возможностей. Анализ успешных проектов доказывает: экотуризм – это воплощенная философия устойчивого развития, а не просто экономика. Для граждан он превращается в мощный инструмент познания, формируя экологическую этику и чувство ответственности.

В совокупности рассмотренные инициативы демонстрируют перспективность экологизации спортивной и туристской активности, однако требуют комплексного подхода – сочетания массовых краткосрочных мероприятий с долгосрочными инфраструктурными проектами.

Библиографический список

1. Амурский государственный колледж. В Свободном прошли шестые «Чистые игры»: участники собрали почти 4 тонны мусора на территории экотуркомплекса. URL: https://amur-gcc.ru/press/v-svobodnom-proshli-shestye-chistye-igry-uchastniki-sobrali-pochti-4-tonny-musora-na-territorii-ekot/ (дата обращения: 28.09.2025).

2. Добро.ру. Экологическое движение «Чистые Игры». URL: https://dobro.ru/organizations/10009682/info (дата обращения: 28.09.2025).

3. ПАО «НК «Роснефть». Роснефть провела экологический плоггинг-забег в Москве. URL: https://rosneft.ru/press/news/item/220858/ (дата обращения: 28.09.2025).

4. Сукнев А.Я., Рыгзынов Т.Ш. Создание и обустройство экологических троп как необходимое условие развития организованного экологического туризма на Байкальской природной территории // Сервис в России и за рубежом. 2018. № 4 (82). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-i-obustroystvo-ekologicheskih-trop-kak-neobhodimoe-uslovie-razvitiya-organizovannogo-ekologicheskogo-turizma-na-baykalskoy (дата обращения: 28.09.2025).

5. Шальнова О. А. Перспективы и проблематика развития экотуризма в России // Экономика, предпринимательство и право. 2025. Т. 15. № 6. С. 3885-3896.

© Игнатова Н.Е., 2025

УДК 911.9

Г.Г. Гильманова
студент 3 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Г.А. Саттарова**
доцент, канд. геогр. наук,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ БЛАГОУСТРОЙСТВА ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ

Аннотация. В статье анализируются основные аспекты благоустройства городских пространств в российских городах-миллионниках. Рассматриваются ключевые проблемы, включая фрагментацию зеленого каркаса, транспортную перегруженность и гипертрофированную роль исторических центров.

Ключевые слова. Городская среда, благоустройство, зеленый каркас, транспортная инфраструктура, полицентрическое развитие, реновация промзон, города-миллионники

Основная проблема зеленого каркаса состоит в разрозненности парков и лесных массивов, а также их изоляции транспортными магистралями, что особенно остро проявляется в индустриальных центрах, таких как Челябинск, Нижний Новгород и Екатеринбург (Сродных Т. Б., 2023). Современный тренд заключается в создании непрерывных

экологических коридоров, развитии «зеленых» маршрутов и благоустройстве набережных, что можно видеть в проектах Самары, Волгограда, Перми и Уфы (Гагарина Е.С., 2023). Такая система способствует единству городских зеленых территорий и связывает городской ландшафт с природой, повышая экологическую устойчивость и качество жизни жителей.

Перегруженность исторических магистралей и недостаток внеуличного транспорта – общие проблемы для многих городов. Метро функционирует лишь в 7 из 16 крупнейших городов (Урбанизация в Российской Федерации: стат. сб.,2025), что ограничивает варианты транспортного обслуживания. В числе современных трендов – развитие городской электрички, что актуально для линейных городов, таких как Уфа, Волгоград, Пермь и Омск; тактический урбанизм и пешеходизация центральных районов в Екатеринбурге, Казани и Ростове-на-Дону; а также строительство обходных магистралей и хорд, что реализуется в Москве, Красноярске и Новосибирске. Эти меры направлены на снижение нагрузки на транспортные узлы и улучшение городской среды (Шеина С. Г. и д.р.,2022).

Гипертрофированная роль исторического центра и слабое развитие районных центров – ключевая проблема многих городов. Современные тренды нацелены на создание новых точек притяжения в периферийных зонах, таких как парк «Кашкадан» в Уфе и парк «Зарядье» в Москве, а также на благоустройство набережных как важных общественных пространств. Полицентричное развитие осуществляется через реновацию бывших промышленных зон, что заметно в Нижнем Новгороде и Перми. Кроме того, активируется использование водных фронтов как ключевых общественных пространств, способствующих социальной активности и улучшению городской среды (План развития транспортной инфраструктуры крупных городов на 2023–2025).

Анализ 16 городов-миллионников показывает, что, несмотря на общую работу в рамках национального проекта «Жилье и городская среда», практики благоустройства глубоко специфичны и определяются типом города:

1. Индустриальные гиганты (Уфа, Челябинск, Волгоград) фокусируются на решении структурных проблем: транспорт, экология, реабилитация промзон.
2. Исторические центры (Казань, СПб, Нижний Новгород) делают акцент на интеграции наследия в современную среду и развитии туристической инфраструктуры.
3. Растущие центры (Краснодар, Воронеж) часто сталкиваются с проблемами управления быстрым ростом и создания среды «с нуля».

Таким образом, не существует универсальной модели благоустройства. Ее эффективность напрямую зависит от того, насколько точно она учитывает уникальный социально-экономический и

пространственный профиль каждого города-миллионника. Это доказывает необходимость глубокого ситуационного анализа перед реализацией любых градостроительных программ.

Библиографический список

1. Гагарина Е.С. Зеленая инфраструктура и экосистемные услуги в устойчивом развитии городов // Architecture and Modern Information Technologies. 2023. № 1(62). С. 228-247. [Электронный ресурс]. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2023/1kvart23/PDF/14_gagarina.pdf дата обращения: 6.11.2025).
2. План развития транспортной инфраструктуры крупных городов на 2023–2025 гг. / Министерство транспорта Российской Федерации. – М., 2023. – 124 с.
3. Сродных Т. Б. Зеленый каркас города Екатеринбурга – проблемы и задачи / Т. Б. Сродных, С. В. Вишнякова, Н. Т. Кайзер. – Текст : электронный // Весенние дни науки : сборник докладов Международной конференции студентов и молодых ученых (Екатеринбург, 20–22 апреля 2023 г.). – Екатеринбург : Издательство Издательский Дом «Ажур», 2023. – С. 481-483. [Электронный ресурс]. – URL: http://elar.urfu.ru/handle/10995/125437 (дата обращения: 6.11.2025).
4. Урбанизация в Российской Федерации: стат. сб. / Росстат. – М., 2024. – 215 с. – [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 6.11.2025).
5. Шеина С. Г., Олейник Е. А. Изменения урбанистической парадигмы начала XXI века в России // ИВД. 2022. №12 (96). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/izmeneniya-urbanisticheskoy-paradigmy-nachala-xxi-veka-v-rossii (дата обращения: 5.11.2025).

© Гильманова Г.Г., 2025

УДК 372.891

Ю.К. Кабирова
студент 4 курса
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.В. Закиров**
доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

РОЛЬ ЧАТ-БОТОВ И ВИРТУАЛЬНЫХ АССИСТЕНТОВ В СФЕРЕ ТУРИСТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние технологий искусственного интеллекта, в частности чат-ботов и виртуальных ассистентов, на индустрию туризма и гостеприимства. Анализируются функциональные возможности данных инструментов, их роль в повышении качества клиентского сервиса и оптимизации операционных расходов туристических компаний. Особое внимание уделяется переходу от сценарных ботов к интеллектуальным системам на базе обработки естественного языка (NLP). Выявлены ключевые преимущества внедрения автоматизированных помощников, а также этические и технические вызовы, связанные с их использованием. Сделан вывод о том, что гибридная модель взаимодействия, сочетающая искусственный интеллект и человеческий ресурс, является наиболее перспективной стратегией развития отрасли**.**

Ключевые слова. Искусственный интеллект, чат-боты, виртуальные ассистенты, туризм, гостиничный бизнес, цифровизация, персонализация.

Современная индустрия туризма и гостеприимства переживает фундаментальную трансформацию под воздействием технологий четвертой промышленной революции, где ключевую роль играют инструменты искусственного интеллекта и автоматизации. В условиях высокой конкуренции и растущих ожиданий потребителей, требующих мгновенной реакции и персонализированного подхода, традиционные методы обслуживания перестают быть эффективными. В этом контексте чат-боты и виртуальные ассистенты становятся не просто дополнительным каналом коммуникации, а центральным элементом экосистемы взаимодействия между поставщиком услуг и путешественником. Актуальность исследования обусловлена необходимостью глубокого анализа эффективности внедрения данных технологий, которые позволяют туристическим компаниям обеспечивать поддержку клиентов в режиме 24/7, преодолевая языковые барьеры и временные пояса. Исследование базируется на трудах иностранных ученых (Buhalis, 2020; Gretzel et al, 2015; Gretzel et al, 2015; Ivanov et al, 2019; Ukpabi et al, 2017). На применение инструментов искусственного интеллекта в туристической сфере уделяют внимание во многих регионах России (Закиров, 2025, с. 51).

Чат-боты в туризме эволюционировали от простых алгоритмических программ, действующих по жестко заданным сценариям (rule-based), до сложных систем, основанных на машинном обучении и обработке естественного языка (Natural Language Processing – NLP). Если первые могли отвечать лишь на ограниченный набор часто задаваемых вопросов, то современные виртуальные ассистенты способны понимать контекст, распознавать намерение пользователя и вести диалог, максимально приближенный к естественному человеческому общению. Это позволяет автоматизировать широкий спектр процессов: от поиска и бронирования авиабилетов или номеров в отелях до предоставления рекомендаций по маршрутам и решения проблем во время поездки. Экономическая целесообразность внедрения таких систем подтверждается возможностью существенного снижения операционных издержек за счет разгрузки контакт-центров и уменьшения фонда оплаты труда персонала первой линии поддержки.

Однако функционал виртуальных ассистентов не ограничивается реактивным обслуживанием. Благодаря интеграции с большими данными (Big Data) и CRM-системами, интеллектуальные боты становятся инструментами маркетинга и гиперперсонализации. Анализируя историю поисковых запросов, предыдущие бронирования и предпочтения клиента, алгоритмы способны формировать индивидуальные предложения, повышая конверсию и лояльность потребителей. Крупнейшие игроки рынка, такие как Booking.com, Expedia, а также международные авиаперевозчики и гостиничные сети (например, Marriott и Hilton), уже активно используют эти технологии для сопровождения клиента на всех этапах «пути путешественника» (customer journey) – от вдохновения и планирования до пост-обслуживания. Виртуальные консьержи в отелях

позволяют гостям заказывать услуги в номер, управлять системой «умный дом» или узнавать информацию об инфраструктуре, не прибегая к звонкам на ресепшн. Такие технологии, во-многом, переняты из концепций «умных городов» (Закиров и др., 2025).

Параллельно с этим меняется и сама среда взаимодействия. Индустрия движется в сторону тотальной омниканальности, где чат-боты интегрируются непосредственно в привычные для пользователя мессенджеры (WhatsApp, Telegram) и социальные сети. Это устраняет необходимость скачивания отдельных приложений туроператоров или отелей, создавая бесшовную экосистему коммуникации. В таком сценарии виртуальный ассистент сопровождает туриста «в кармане» на протяжении всей поездки: присылает посадочные талоны, уведомляет о задержке рейса, предлагает забронировать столик в ресторане рядом с геолокацией пользователя или мгновенно переводит меню с иностранного языка через камеру смартфона.

Несмотря на очевидные преимущества, повсеместное внедрение чат-ботов сопряжено с рядом проблем и ограничений. Одной из главных сложностей остается неспособность искусственного интеллекта проявлять эмпатию и гибкость в нестандартных, эмоционально окрашенных ситуациях, что критически важно в сфере гостеприимства. Технические сбои или непонимание контекста ботом могут привести к фрустрации клиента и репутационным рискам для бренда. Кроме того, остро стоят вопросы защиты персональных данных и кибербезопасности, поскольку туристические платформы аккумулируют огромные массивы чувствительной информации, включая паспортные данные и платежные реквизиты. Также существует риск «цифрового неравенства», когда часть аудитории, не обладающая достаточными навыками, может испытывать трудности при взаимодействии с автоматизированными интерфейсами.

Перспективы развития технологий в данной сфере связаны с совершенствованием голосовых интерфейсов и интеграцией ассистентов в носимые устройства и системы дополненной реальности. В будущем ожидается появление предиктивных ассистентов, которые смогут предвосхищать желания туриста до того, как они будут озвучены, основываясь на глубоком анализе поведенческих паттернов. Тем не менее, полная замена человеческого персонала роботами в ближайшей перспективе представляется маловероятной и нецелесообразной. Наиболее эффективной моделью остается гибридный подход, при котором рутинные операции делегируются искусственному интеллекту, а решение сложных, конфликтных или требующих эмоционального участия задач остается прерогативой квалифицированных сотрудников. Таким образом, цифровая трансформация должна восприниматься не как угроза традиционному сервису, а как катализатор его качественного обновления.

Библиографический список

1. Закиров И.В., Сафина Г.Л., Гильманов Д.Р., Магасумов Т.М., Арсланов А.Ш. Становление «умных городов» в России // ЦИТИСЭ. 2025. № 1. С. 206-215.
2. Закиров И.В. Современные особенности развития туризма в Республике Башкортостан // Интеграция туризма в экономическую систему региона: перспективы и барьеры: материалы V Международной научно-практической конференции (5 декабря 2024 года, г. Орел). Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2025. С. 44-52.
3. Buhalis D. Technology in tourism-from information communication technologies to eTourism and smart tourism towards ambient intelligence tourism: a perspective article / D. Buhalis // Tourism Review. 2020. P. 267–272.
4. Gretzel U. Smart tourism: foundations and developments / U. Gretzel [et al.] // Electronic Markets. 2015. P. 179–188.
5. Ivanov S. Robots, Artificial Intelligence, and Service Automation in Travel, Tourism and Hospitality / S. Ivanov, C. Webster. Bingley: Emerald Publishing, 2019. 297 p.
6. Ukpabi D.C. Consumers' acceptance of information and communications technology in tourism: A review / D.C. Ukpabi, H. Karjaluoto // Telematics and Informatics. 2017. P. 618-644.

© Кабирова Ю.К., 2025

УДК 656.01

Э.М. Карамова
магистрант 1 года обучения, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **З.Ф. Ибрагимова**
канд. геогр. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ТРАНСПОРТНАЯ ДОСТУПНОСТЬ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В БАШКИРСКОМ ЗАУРАЛЬЕ (на примере г. Сибай)

Аннотация. В данной статье исследуется проблема транспортной доступности как основного сдерживающего фактора развития туристического потенциала Башкирского Зауралья на примере города Сибай. Проведен анализ текущей транспортной ситуации, выявлены ключевые проблемы логистики, связывающей транспортный узел города с природными достопримечательностями региона.

Ключевые слова. Транспортная доступность, туристский потенциал, Башкирское Зауралье, город Сибай, устойчивый туризм, логистика, природные достопримечательности.

Город Сибай, расположенный в Башкирском Зауралье, исторически сложился как крупный промышленный центр цветной металлургии. Однако, в условиях исчерпания ресурсной базы и кризиса моногородов, остро встает вопрос о диверсификации экономики (Трофимова Н.В. Тенденции и перспективы., 2020).

Одним из наиболее перспективных направлений является развитие туризма, чему способствует уникальное природное наследие региона: горный хребет Ирендык, являющийся природным парком,

многочисленные озера (Талкас, Кутлугуль, Ургун), а также богатое историко-археологическое наследие.

Несмотря на высокий туристский потенциал, обозначенный в Стратегии социально-экономического развития Республики Башкортостан (Постановление Правительства Республики., 2018), регион остается малопосещаемым. Основным барьером является низкая транспортная доступность как самого Сибая (отсутствие железнодорожного пассажирского сообщения, удаленность от федеральных трасс), так и, что особенно важно, природных объектов в его окрестностях. Это формирует «порочный круг»: неразвитая инфраструктура сдерживает поток туристов, а низкий поток не стимулирует развитие инфраструктуры. Разорвать этот круг возможно за счет целевых, точечных инвестиций в логистику, где Сибай может выступить в роли ключевого организационного и транспортного узла.

Цель исследования – проанализировать влияние транспортной доступности на развитие туризма в Башкирском Зауралье и разработать практические рекомендации по ее улучшению на примере г. Сибай.

Анализ текущей транспортной ситуации и туристического потенциала. Сибай, являясь административным центром Зауралья, обладает развитой по меркам региона транспортной инфраструктурой: автовокзал, аэропорт (требующий модернизации).

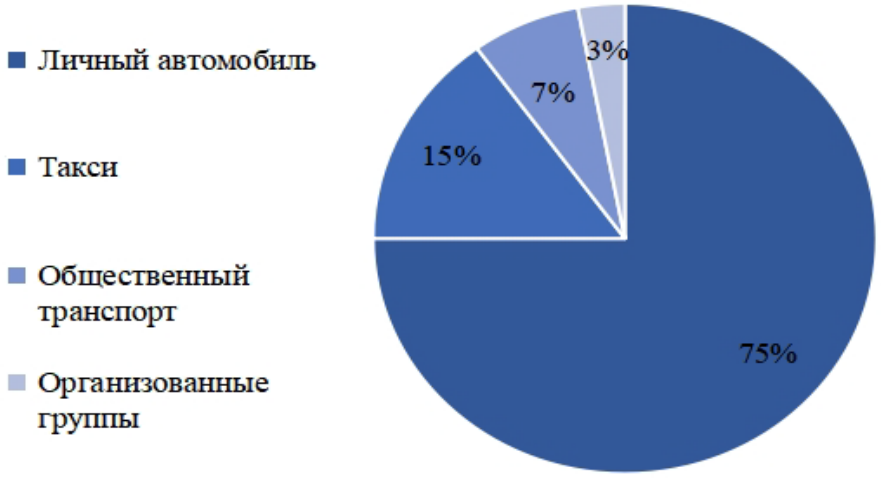


Рис. 1. Структура туристского потока в г. Сибай (по способу передвижения)

Однако, связь между городом и точками притяжения туристов остается неразвитой. Потенциал же региона огромен: помимо известных объектов, в радиусе 50 км от Сибая находятся более 10 археологических памятников (курганы, стоянки древних людей), уникальные геологические объекты и места, связанные с культурой башкирского народа. Однако их посещение требует специальной подготовки и часто недоступно для рядового туриста.

В Таблице – 1 представлен анализ доступности основных природных достопримечательностей из г. Сибай.

Таблица 1

Оценка транспортной доступности туристических объектов из г. Сибай

Наименование объекта	Расстояние от г. Сибай, км	Тип дороги	Расчетное время в пути на авто	Основные проблемы
Озеро Талкас	55	Асфальт-частично разбитый, грунтовка	80-100 мин	Низкое качество покрытия на подъезде, отсутствие организованной парковки.
Музей-заповедник Ирандык	40	Асфальт	35-40 мин	Необходимость пересадки.
Хребет Ирендык	37	Асфальт-частично разбитый, грунтовка	60-80 мин	Частичное отсутствие дорог с твердым покрытием, необходима высокая проходимость транспорта.

Как видно из таблицы, ключевыми проблемами являются:

- Отсутствие регулярного сообщения. Для большинства объектов общественный транспорт отсутствует, что делает их недоступными для самостоятельных туристов без личного автомобиля. Это существенно сужает целевую аудиторию, исключая из нее студентов, пенсионеров и молодежь с невысоким уровнем дохода.
- Низкое качество дорожного покрытия. Даже наличие асфальта не гарантирует комфортной поездки, что отпугивает потенциальных посетителей, особенно семейных туристов.
- Неразвитая сопутствующая инфраструктура. Отсутствие указателей, парковок, мест для отдыха усугубляет проблему. Турист, преодолевший сложный путь, не получает базового сервиса, что формирует негативные отзывы и снижает вероятность повторного визита.

Эти проблемы напрямую влияют на экономику туризма. По предварительным оценкам, основанным на данных схожих регионов, увеличение транспортной доступности до уровня, позволяющего принимать стандартные туристические автобусы, может привести к росту турпотока в окрестностях Сибая на 40-60% в течение первых двух лет (Барлыбаев А.А. Современное состояние., 2013). Текущая ситуация приводит к «утечке» туристического потенциала и ограничивает социально-экономическое развитие г. Сибай.

Город Сибай, обладая необходимым административным и инфраструктурным потенциалом, может и должен стать логистическим хабом и точкой роста для развития туризма в регионе. Его центральное положение делает его идеальной базой для исследования Зауралья.

Библиографический список

1. Барлыбаев А.А. Современное состояние и направления развития рекреационной сферы Республики Башкортостан / А.А. Барлыбаев, Н.Х. Фатхуллина, Г.М. Насыров, // Экономический анализ: Теория и практика. – 2013. – С. 45-58.
2. Официальный сайт Администрации городского округа город Сибай. [Сайт]. URL: https://sibay.bashkortostan.ru/ (дата обращения: 07.11.2025).
3. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 20.12.2018 №624 «О Стратегии социально-экономического развития Республики Башкортостан на период до 2030 года».
4. Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2019 г. № 2129-р.
5. Трофимова Н.В. Тенденции и перспективы развития моногородов в Республике Башкортостан / Н.В. Трофимова, Э.Р. Мамлеева, М.Ю. Сазыкина, // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. –2020. – С. 56-64.

© Карамова Э.М., 2025

УДК 372.891

А.М. Кильбахтина
студентка 2 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Г.А. Саттарова**
к.г.н, доцент, Уфимский университет науки и технологий г. Уфа

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМАТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КРАЕВЕДЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В современных реалиях для более эффективной трансляции краеведческих знаний появляется необходимость использования новых способов донесения информации. В статье будет рассмотрена роль различных форм и каналов коммуникации с молодежью Республики Башкортостан.

Ключевые слова. Краеведение, Республика Башкортостан, молодежь, каналы коммуникации, образование.

Существуют различные варианты выделения молодежи. По критериям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) – от 18 до 44 лет (Всемирная …, 2025), по классификации Организации объединенных наций (ООН) – от 15 до 24 лет (Организация …, 2025). В России согласно Федеральному закону от 30.12.2020 №489-ФЗ «О молодежной политике в Российской Федерации», молодежь – это социально-демографическая группа лиц в возрасте от 14 до 35 лет включительно (Федеральный …, 2025). Руководствуясь теорией поколений У. Штрауса и Н. Хоува, условно, можно разделить людей по возрасту, который влияет на их модели поведения и привычки (табл. 1).

Таблица 1

Поколения по возрасту

№	Название поколения	Год рождения	Возраст в 2025г.
1.	Беби-бумеры	1946-1964	61-79 лет
2.	Поколение X	1965-1980	45-60 лет
3.	Поколение Y (миллениалы)	1981-1996	29-44 лет
4.	Поколение Z (зумеры)	1997-2012	13-28 лет
5.	Поколение Альфа	2012-2025	0-13 лет

Большую часть молодежи, которая на сегодняшний день получает образование, можно отнести к поколению Z. Зумеры выросли в условиях цифровизации, ориентированы на общение и получение информации через Интернет и социальные сети. Для этого поколения характерен интерактивный формат получения образования. Например, согласно исследованию Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ), 49% от всех опрошенных в возрасте 18-24 года и 54% от всех опрошенных в возрасте 25-29 лет потребляют контент на тему образования и науки в сети Интернет (Аналитический …, 2025) (Рис.1).

Сюжеты, новости, контент на какие темы Вы чаще всего просматриваете в интернете? Выберите из перечисленных или дайте свой ответ

(закрытый вопрос, любое кол-во ответов, % от всех опрошенных)

	Все опрошенные	Мужской	Женский	18 – 24 лет	25 – 29 лет	30 – 35 лет
Юмор	56	50	62	58	54	55
Образование и наука	49	54	43	49	54	46

Рис. 1. Результаты опроса с сайта ВЦИОМ о тематике просматриваемого контента по возрастным группам (Аналитический …, 2025)

Сегодня молодежь является важным звеном в развитии человеческого капитала, который выступает агентом сохранения и актуализации культурного наследия, истории родного края. Донесение краеведческой информации должно осуществляться не только в традиционным, но и в интерактивном формате. При создании материала для краеведческих дисциплин можно включать интерактивные элементы, такие как: виртуальные экскурсии, интерактивные карты, создание временных линий, интеллект-карты и т.д. Важным аспектом интерактивности, является наличие не только текстового, но и визуального и аудиоматериала. Существует множество форматов для включения интерактивных элементов в образовательный процесс (табл. 2).

Таблица 2

Форматы интерактивной подачи материала
на примере краеведения (составлена автором)

№	Формат	Преимущества	Примеры интерактивных форматов для краеведения
1.	Моделирование ситуаций, ролевые игры	Повышение вовлеченности. Применение интерактивных педагогических методик, включающих организацию дискуссий, реализацию групповых проектов, проведение симуляций и дидактических игр, способствует удержанию когнитивного внимания и стимулирует учебно-познавательную активность студентов.	Историческая реконструкция диалога башкирских послов и Ивана Грозного о вхождении башкирских земель в Русское государство.
2.	Викторины, тестирования, блиц-опросы, создание тестирования самими обучающимися.	Лучшее запоминание. Знания, приобретенные в ходе активной учебной деятельности, усваиваются лучше по сравнению с материалом, усвоенным пассивно.	Блиц-опрос по природным достопримечательностям Республики Башкортостан.
3.	Создание группового проекта, проведение дискуссии	Улучшение коммуникативных навыков. Групповые задания и учебные дискуссии, создают условия для развития вербальных и невербальных коммуникативных навыков, а также формирования компетенций командного взаимодействия.	Дебаты на тему: «Проведение онлайн или офлайн экскурсий»
4.	Разработка тематических таблиц, карт, интеллект-карт, инфографики, просмотр фильма, прослушивание аудиоматериала.	Углубленное понимание материала. Активное участие в образовательном процессе создает условия для более глубокого понимания материала с возможностью применять его на практике.	Создание онлайн-карты гидрологических достопримечательностей Республики Башкортостан.

Эффективность интерактивных форматов для краеведения обусловлена их способностью формировать у молодежи:

-системное понимание региональных особенностей Республики Башкортостан;

-навыки критического анализа информации;

-способность к комплексной и многоаспектной оценке территории Республики Башкортостан;

-практические умения работы с различными типами источников информации.

Интерактивный формат обучения – это полезный инструмент, позволяющий обогатить и разнообразить процесс обучения, сделав его интересным для людей любого возраста.

Включение краеведческого компонента в междисциплинарные проекты, сочетающие методы полевых исследований с цифровой

документацией результатов может стать перспективным направлением в образовательном процессе. Такой подход позволит создать образовательную среду, способствующую формированию у обучающихся знаний, навыков и компетенций для пространственного развития территории Республики Башкортостан.

Библиографический список

1. Аналитический центр ВЦИОМ [Сайт]. URL: https://wciom.ru/ (дата обращения: 07.11.2025).
2. Интерактивные формы обучения: эффективные методы вовлечения студентов. Учебный центр дополнительного профессионального образования «УЦ «Техстандарт» [Сайт]. URL: https://tehstd.ru/ (дата обращения: 07.11.2025).
3. Федеральный закон от 30.12.2020 №489-ФЗ «О молодежной политике в Российской Федерации» // СПС КонсультантПлюс [Сайт]. URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения: 08.11.2025).
4. Всемирная организация здравоохранения [Сайт]. URL: https://www.who.int/ (дата обращения: 08.11.2025).
5. Организация объединенных наций [Сайт]. URL: https://www.un.org/ru/ (дата обращения: 08.11.2025).

© Кильбахтина А.М., 2025

УДК 372.891

Э.А. Кутлиахметов
магистрант 3 года обучения, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.Р. Ахунов**
канд. геогр. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

АКТУАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТКО В УФИМСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Аннотация. В статье анализируется текущее состояние системы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) в Уфимской агломерации на начало 2025 года. Выявлены ключевые проблемы, препятствующие эффективному функционированию отрасли.

Ключевые слова. ТКО, утилизация отходов, мусоросортировочный комплекс, полигон ТКО, раздельный сбор отходов, региональный оператор, Уфимская агломерация.

На сегодняшний день Уфимскую агломерацию по вывозу ТКО обслужививает регоператор АО «Спецавтохозяйство по уборке города» (САХ). Предприятие отвечает за зону N1, куда входит не только город Уфа, но и 14 близлежащих районов с общим населением более 1,5 млн человек.

При том, что финансовое положение компании вызывает тревогу (кредиторская задолженность превысила 264 млн рублей, а дебиторская - более 1,1 млрд рублей)

Тарифы на вывоз ТКО являются существенной статьей расходов для населения. При этом регоператор заявляет о недостаточности тарифов
для покрытия всех издержек, включая инвестиции в новую инфраструктуру.

Вопрос экономики играет ключевую роль в развитии системы обращения с отходами. Например, расходы на транспортировку и хранение отходов составляют значительную долю в себестоимости услуг региональных операторов. Невысокий уровень тарифов на обращение с отходами ограничивает возможности предприятий по модернизации существующих мощностей и строительству новых объектов. Необходимость дополнительного субсидирования государством становится очевидной для поддержки устойчивого функционирования отрасли.

В целом система ТКО в Уфимской агломерации в 2025 году переживает кризисный период, связанный с закрытием единственного мусоросортировочного комплекса и рядом других проблем.

С 1 января 2025 года прекратил работу мусоросортировочный комплекс в Уфе, эксплуатировавшийся компанией «Эко-Уфа». Основной причиной стала экономическая нерентабельность: размер тарифа на обработку отходов не покрывал затраты предприятия. В 2023 году чистая прибыль компании сократилась более чем вдвое – с 24 до 9 млн рублей при выручке 123 млн рублей.

Однако, стоит отметить, что ранее комплекс имел низкую эффективность: в 2023 году было отсортировано всего около 22% всех поступающих отходов, а в 2024 году – примерно 11%, что значительно ниже целевых показателей. Несмотря на планы повышения уровня сортировки, действующее предприятие не справлялось с поставленными задачами.

До запуска нового комплекса в 2026 году весь мусор Уфимской агломерации будет направляться на полигон без предварительной сортировки. Это создаёт риски невыполнения федеральных требований по отбору 20% отходов для повторного использования с 2025 года и 30% –
с 2026 года.

Для решения проблемы Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан заключило концессионное соглашение с ООО «РусЭкоГрупп-Уфа» о строительстве нового мусоросортировочного комплекса мощностью 400 тыс. тонн в год. Запуск объекта запланирован на 2026 год. Однако на данный момент земельный участок для строительства не подобран – предложенные варианты не подошли по результатам геологических изысканий и другим факторам.

Полигон ТКО в поселке Черкассы под Уфой, куда сейчас свозится мусор, исчерпал свои возможности. Его остаточная вместимость

составляет около миллиона тонн, что хватит лишь до конца 2025 года. При этом новый полигон пока не построен, а его финансирование и местоположение остаются неопределёнными.

Несмотря на установку контейнеров для раздельного сбора в Уфе, система работает неэффективно. САХ отмечает, что даже отсортированный жителями мусор часто смешивается при транспортировке или на полигоне. В 2024 году сообщалось, что в Уфе сортируется лишь 4% отходов.

Стоит отметить, что несмотря на усилия, в лесах, оврагах и на окраинах населенных пунктов агломерации продолжают возникать стихийные свалки.

Также среди проблем – отсутствие мотивации у жителей и предприятий, а также сложности с контролем за соблюдением правил раздельного сбора. Многие предприниматели не платят за вывоз мусора, выбрасывая отходы в контейнеры жилых домов.

В рамках федерального проекта «Экономика замкнутого цикла» в Республике Башкортостан планируется создать 204 контейнерных площадки, модернизировать парк мусоровозов и построить новые объекты по обращению с отходами. До 2030 года запланировано создание 26 новых объектов, включая четыре мусоросортировочных комплекса, девять полигонов и 13 объектов утилизации.

Однако для успешной реализации этих планов требуются значительные инвестиции, решение проблем с подбором земельных участков и повышение экологической культуры населения.

Система утилизации ТКО в Уфе находится в переходном состоянии. Управление отходами постепенно переходит от примитивного захоронения на полигонах к более современной системе с элементами сортировки
и переработки. Однако этот процесс идет медленно и сталкивается с серьезными инфраструктурными, финансовыми и социальными вызовами.

Ключ к успеху лежит в комплексном подходе: усиление контроля за региональным оператором, масштабные инвестиции в инфраструктуру, активная работа с населением по воспитанию культуры раздельного сбора и развитие собственной перерабатывающей отрасли в регионе. Без этого Уфимская агломерация рискует столкнуться с хроническим «мусорным» кризисом.

Библиографический список

1. Официальный сайт Министерства природопользования и экологии Республики Башкортостан. [Сайт]. URL: https://ecology.bashkortostan.ru (дата обращения: 21.11.2025).

2. Официальный сайт Администрации городского округа город Уфа. [Сайт]. URL: https://gorodufa.ru/ (дата обращения: 21.11.2025).

3. Официальный сайт АО «Спецавтохозяйство по уборке города». [Сайт]. URL: https://sahufa.ru/ (дата обращения: 21.11.2025).

4. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ.

© Кутлиахметов Э.А., 2025

УДК 711.14

Ю.Р. Кутлиахметова
магистрант 3 года обучения, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **З.Ф. Ибрагимова**
канд. геогр. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ Г. УФЫ

Аннотация. В данной статье исследуется проблема, направленная на формирование «зеленого каркаса» города, связывающего пространства в единую сеть, и развитие локальных центров притяжений в спальных районах. Несмотря на вызовы, связанные с содержанием и транспортной нагрузкой, реализуемая концепция кардинально меняет облик г. Уфы, превращая ее в современный и комфортный для жизни город.

Ключевые слова. Концепция развития, общественные пространства, г. Уфа, современный город, социальная инфраструктура, комфортность, общественное пространство.

Развитие общественных пространств – это динамичный и многогранный процесс, который активно реализуется в последнее время. Это не просто благоустройство, а комплексный подход к созданию комфортной, современной и живой городской среды.

Цель исследования – проанализировать развитие общественных пространств города Уфы, рассмотреть проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются при реализации концепции и разработать планы и перспективы по их улучшению.

Проанализируем основные принципы, рассмотрим основные направления и примеры реализации концепции развитие общественных пространств в таблице – 1.

Таблица - 1

Анализ принципов, направлений и подходов развития общественных пространств

	описание
Основные принципы и подходы реализации развития общественных пространств:	
	Комплексность – благоустройство не ограничивается посадкой цветов и установкой лавочек. Это ревитализация всей территории: ремонт дорог и тротуаров, обновление фасадов, создание велоинфраструктуры, организация уличного освещения и Wi-Fi;
	Соучаствующее проектирование – это один из главных трендов. Власти (в лице Администрации Уфы и подведомственных учреждений, таких как «Горзеленхоз») активно привлекают горожан к обсуждению проектов через

	публичные слушания, онлайн-голосования и встречи с архитекторами. Это позволяет учесть реальные потребности жителей;
	Функциональное зонирование – пространства делятся на зоны для разных групп и активностей: тихий отдых, детские и спортивные площадки, площадки для выступлений, зоны для коворкинга и т.д;
	Безбарьерная среда – все новые пространства проектируются с учетом потребностей маломобильных групп населения: пандусы, тактильная плитка, специальные подъемники;
	Сохранение идентичности, где в проектах стараются отражать историческое и культурное наследие Уфы и Башкортостана. Это может быть использование национальных орнаментов, памятников местным деятелям, тематическое оформление;
	Экологичность – это применение современных дренажных систем, использование местных и многолетних растений, создание «зеленых коридоров», интеграция природных ландшафтов в городскую среду.
Ключевые направления и проекты, концепция которых реализуется по нескольким взаимосвязанным направлениям:	
	Развитие набережных и водных артерий: - набережная реки Белой – это флагманский проект. Пространство от Телецентра до монумента Дружбы превратилось в многофункциональную зону с амфитеатром, спортивными площадками, арт-объектами, велодорожками и кафе. Здесь проходят основные городские праздники и фестивали; - набережная реки Уфы (в районе Нижегородки): Начаты работы по благоустройству этой территории, чтобы создать новую точку притяжения с видом на историческую часть города.
	Реновация парков и скверов: - парк им. Ленина (Владимирский сад): исторический парк был комплексно благоустроен с восстановлением липовой аллеи, фонтана, детских площадок и зон отдыха; - парк «Кашкадан» - это дин из самых популярных парков, где созданы условия для отдыха у воды, есть воркаут-зоны, детские площадки и места для пикников; - сквер им. М. Гафури – это обновленный сквер в центре города с современным освещением, удобными скамейками и пешеходными дорожками; - сквер «Волна» (напротив ГКЗ «Башкортостан») – это пример создания нового сквера "с нуля" на месте пустыря, ставшего популярным местом для молодежи.
	Создание пешеходных и общественных центров: - пространство Арт-квадрат: постоянно развивающееся пространство с летними кафе, уличными музыкантами, ярмарками и арт-объектами. Это главная пешеходная ось города; - площадь им. С. Юлаева: пространство перед Конгресс-Холлом было благоустроено для проведения крупных мероприятий и повседневного отдыха горожан, сейчас часть объектов находится на реконструкции с главной достопримечательности города, памятников Салавата Юлаева.
	Развитие дворовых территорий: в рамках федеральной программы «Формирование комфортной городской среды» и ее муниципального компонента ежегодно благоустраиваются десятки дворов. Жители сами выбирают дизайн-проекты и необходимые элементы (детские площадки, парковки, спортивные зоны).
	Тактический урбанизм, где используются временные, недорогие решения для быстрого преображения пространств:

	- уличная мебель: установка лавочек, шезлонгов, качелей в неожиданных местах; - арт-объекты и стрит-арт: расписные электрические шкафы, муралы на торцах зданий. - летние веранды и «паркилеты»: расширение пространства кафе на тротуарах.
Планы и перспективы:	
	- создание «зеленого каркаса»: связывание всех парков, скверов и набережных в единую сеть непрерывных пешеходных и веломаршрутов; - развитие общественных пространств в спальных районах: создание локальных центров притяжения в отдаленных от центра районах, чтобы жителям не нужно было ехать в центр для качественного отдыха; - реновация промышленных зон: потенциальное преобразование бывших промышленных территорий (например, в районе Уфимского ТЭЦ) в лофт-пространства и креативные кластеры по примеру других мировых городов; - адаптация под зимний период: развитие всесезонности пространств – организация зимних катков, освещенных лыжных трасс, новогодних ярмарок.
Проблемы и вызовы:	
	- содержание и поддержание качества: сложность поддержания в идеальном состоянии всех новых пространств, особенно в зимний период; - транспортная нагрузка: создание качественных общественных пространств иногда опережает развитие транспортной и парковочной инфраструктуры вокруг них; - баланс интересов: не всегда удается найти компромисс между интересами автомобилистов, пешеходов и бизнеса; - вандализм: некоторые объекты требуют регулярного ремонта из-за актов вандализма.

Как видно из таблицы, концепция развития общественных пространств в г. Уфе – это долгосрочная стратегия, направленная на то, чтобы сделать город не просто местом проживания, а местом для полноценной, комфортной и разнообразной жизни.

Библиографический список

1. Байджанов И.С. Принципы преобразования городских общественных пространств / И.С. Байджанов, // Методическое пособие. – 2018. – С. 172.

2. Официальный сайт Администрации городского округа город Уфа. [Сайт]. URL: https://gorodufa.ru/ (дата обращения: 20.11.2025).

3. Официальный сайт Института развития городов Башкортостана. [Сайт]. URL: https://irgrb.ru/?ysclid=mi7rb6tenb289208296 (дата обращения: 20.11.2025).

4. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 20.12.2018 №624 «О Стратегии социально-экономического развития Республики Башкортостан на период до 2030 года».

5. Решением Совета ГО город Уфы от 23 марта 2022 года, разработанный Институтом генерального плана Москвы «Генеральный план городского округа город Уфа Республики Башкортостан до 2042 года»

© Кутлиахметова Ю.Р., 2025

УДК 372.891

Н.В. Масленникова
студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **З.Ф. Ибрагимова**
профессор, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ЭТНИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК ИНСТРУМЕНТ СОХРАНЕНИЯ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Аннотация. Этнический туризм рассматривается как один из наиболее эффективных механизмов сохранения культурного наследия и формирования устойчивого развития территорий, туризм обеспечивает не только дополнительное финансирование реставрационных и охранных проектов, но и способствует повышению общественной осведомлённости о значимости историко-культурных ценностей, что особенно важно в условиях современных вызовов урбанизации, изменения климата, экономической нестабильности и социальных трансформаций. На основе статистики туристического рынка России за 2024 год и анализа региональных практик (в частности, Республики Дагестан) рассматривается влияние этнотуризма на экономику, социальное развитие и культурное наследие.

Ключевые слова. Этнический туризм, культурное наследие, сохранение, культурные ценности, Дагестан, этнокультура.

Этнический туризм сегодня занимает одно из ключевых мест в системе сохранения культурного наследия, поскольку он одновременно обеспечивает приток финансовых ресурсов, расширяет общественное внимание к историческим ценностям и формирует устойчивый интерес общества к традициям народов.

Стоит отметить, что Россия, включающая около 190 народов и более 50 малочисленных этносов, обладает уникальным этнокультурным потенциалом, делающим её одной из наиболее перспективных стран для развития этнотуризма, также туризм позволяет сохранять традиции, фиксировать многовековые культурные практики и передавать их будущим поколениям. Так же традиционные виды этнического туризма основаны на знакомстве с языками, обрядами, ритуалами, ремёслами и бытовыми особенностями народов, тогда как современные формы включают элементы цифровой культуры, такие как «сет-джетинг» или участие в событиях фан-сообществ и несмотря на обновлённые формы, главная функция этнотуризма остаётся прежней: он укрепляет культурную идентичность и формирует уважительное отношение к многообразию.

На основе статистических данных было выявлено, что за 2024 год в России было совершено 90,1 млн туристических поездок, что на 7,8% больше, чем годом ранее. При этом въездной туризм вырос на 29,8%, а число ночёвок увеличилось до 383,5 млн. Средняя продолжительность пребывания по стране составила 4,3 ночи, а загрузка гостиничного фонда стабильно увеличивается, что показывает устойчивость интереса к

культурным регионам, наибольшее количество туристов фиксируется в регионах, имеющих яркую этнокультурную специфику: на Кавказе, в Крыму, на юге России. Так же наиболее высокие темпы прироста отмечены в Дагестане, Мурманской области, Адыгее и Республике Алтай более 12% за год. Экономическая поддержка туризма со стороны государства также имеет прямое отношение к сохранению наследия, национальный проект «Туризм и гостеприимство» предусматривает последовательный рост финансирования: в 2026 году 61,4 млрд рублей, в 2027 76,7 млрд рублей, в 2028 84,3 млрд рублей. Значительная часть этих средств направляется на создание туристической инфраструктуры, развитие номерного фонда, поддержку регионов и развитие туристических кластеров и в итоге усиливается материальная база тех территорий, где сосредоточены объекты культурного наследия, что повышает шансы на их сохранение и адаптацию для современного использования.

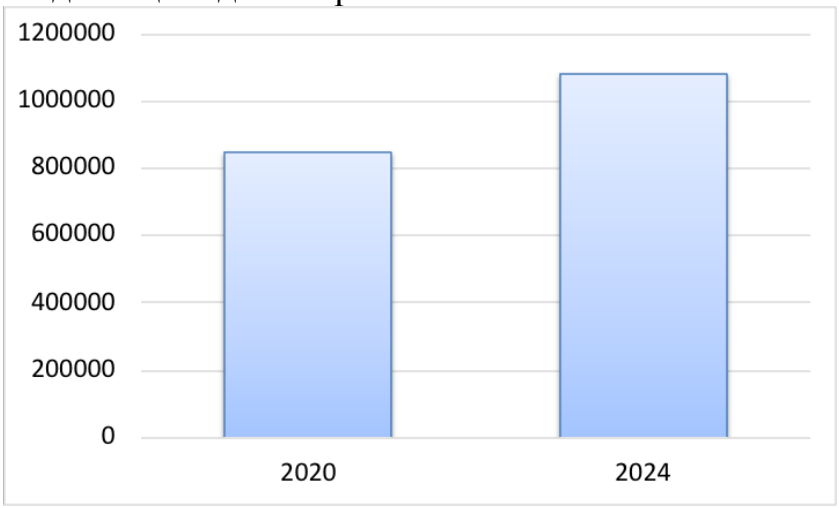


Рис. 1. Количество туристов Дагестана за 2020-2024 гг.

Особенно наглядно роль этнического туризма прослеживается на примере Республики Дагестан региона, где за последние годы турпоток увеличился более чем на 12% (рисунок 1), уникальное культурное наследие, обилие традиционных ремёсел и природное разнообразие сделали Дагестан одной из новых точек туристического роста, однако вместе с этим выявились проблемы: нехватка мест размещения, отсутствие инфраструктуры в ряде горных районов и необходимость вовлечения объектов культурного наследия в хозяйственный оборот. И именно в этой логике в 2023 году было принято постановление Правительства Республики Дагестан №171, позволяющее передавать неиспользуемые объекты наследия в долгосрочную аренду с целью их восстановления и приспособления для туристических услуг. Так де одним из примеров стал объект «Гостиница «Дагестан», переданный инвесторам для реставрации и последующей эксплуатации как исторический отель и в результате объект получил шанс на сохранение, а регион новые рабочие места и дополнительный туристический ресурс. При этом этнический туризм в Дагестане оказывает влияние не только на архитектурное, но и на нематериальное наследие. Так, растущий интерес туристов к

традиционным ремёслам стимулировал возрождение ковроткачества, в 2024 году в Хунзахском районе прошёл фестиваль возрождения ковроткачества, на базе лицея в Хучни открылось подразделение Дербентского колледжа народных промыслов, а мастера получили государственную и грантовую поддержку и благодаря этому ремесло, находившееся на грани исчезновения в 1990–2000-е годы, стало частью туристического бренда региона и фактором укрепления культурной идентичности.

Следует отметить, что одновременно необходимо учитывать и риски развития этнотуризма, так, чрезмерная коммерциализация может привести к утрате аутентичности объектов, а наплыв туристов иногда наносит прямой вред природным и культурным территориям, и кроме того, существует проблема нецелевого расходования средств и зависимости регионов от нестабильного туристического спроса. Для минимизации перечисленных рисков требуется системное управление туризмом, включающее мониторинг состояния объектов, контроль антропогенной нагрузки, государственную поддержку ремесленников и организацию устойчивых этнотуристических маршрутов.

Таким образом, этнический туризм представляет собой комплексное явление, объединяющее экономическую, культурную и социальную составляющие развития регионов, этнический туризм усиливает интерес к традициям, способствует сохранению материального и нематериального наследия, укрепляет идентичность местных сообществ и создаёт условия для устойчивого развития экономики.

Библиографический список

1. Бакарова З.Л. Туризм как фактор сохранения культурного наследия Российской Федерации // Экономика и бизнес. 2024. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/turizm-kak-faktor-sohraneniya-kulturnogo-naslediya-rossiyskoy-federatsii/pdf (дата обращения: 21.11.2025).

2. Министерство по туризму и народным художественным промыслам Республики Дагестан [Сайт]. URL: https://mintourismrd.ru/turizm-v-dagestane-pjat-let-rosta-i-preobrazovanij/ (дата обращения: 21.11.2025).

3. На нацпроект по туризму в 2026 году выделят 61,4 млрд рублей [Сайт]. URL: https://tass.ru/ekonomika/25196081 (дата обращения: 21.11.2025).

4. Панфилова Е.А. Современный этнический туризм: сущностные, функциональные и видовые характеристики // Прочие социальные науки. 2025. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-etnicheskiy-turizm-suschnostnye-funktsionalnye-i-vidovye-harakteristiki (дата обращения: 21.11.2025).

5. Туризм в России. Итоги года [Сайт]. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/e0c9ed6e75a854d11b301a27834b0aba/turizm_v_rossii_itogi_2024_goda.pdf (дата обращения: 21.11.2025).

© Масленникова Н.В., 2025

УДК 911.3:33

Л.М. Ряжапова, Р.Э. Вахитова
студенты 4 курса,Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа.
Научный руководитель: **И.В. Закиров**
к.г.н., доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛЛУРГИИ УРАЛЬСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА

Аннотация. В данной статье будет рассмотрена металлургия Уральского экономического района, ее история, география, проблемы развития. Промышленность Урала является неотъемлемой частью экономики России. Она развивалась тысячелетиями, и в современных экономических условиях играет одну из ключевых ролей в развитии России.

Ключевые слова. Металлургия, Урал, промышленность, черная и цветная металлургия.

Металлургия Уральского экономического района начала развиваться еще в IV тысячелетии до нашей эры. Археологи находили «Чудские копи» или «Скифские круги», что свидетельствует о том, что металлургия Урала уходит корнями в древность. Развитие металлургии как отрасли промышленности началось при правлении Петра I. Именно в период его правления началось строительство металлургических заводов на Урале (чуть менее 300 заводов). Стоит добавить, что металлургия на Урале играла важную роль в период Великой Отечественной войны, тем самым обеспечивала обороноспособность СССР.



Рис. 1. «Чудская копь» (https://dzen.ru/a/XrRz-9fHOWqapJLs)

Уральский экономический район охватывает Пермский край, Свердловскую, Челябинскую, Оренбургскую и Курганскую области, Удмуртскую Республики и Республику Башкортостан. Занимает Южный, Средний и частично Северный Урал. Поэтому природные зоны расположены так (с юга на север): степи, лесостепи, широколиственные леса, смешанные леса, тайга и области высотной поясности.

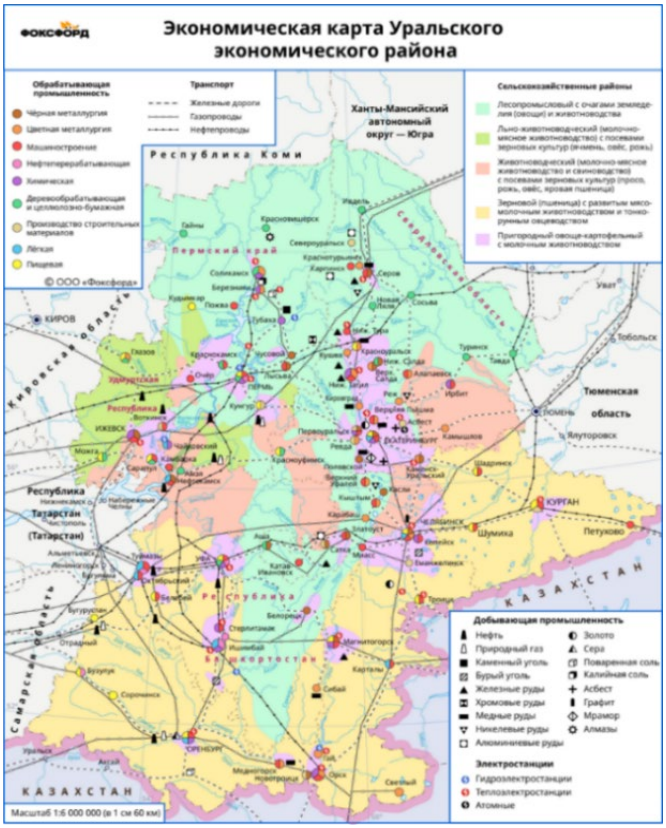


Рис. 2. Экономическая карта Урала (https://foxford.ru/wiki/geografiya/hozyajstvo-urala?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F)

Металлургический комплекс данного экономического района состоит из черной и цветной металлургии.

Таблица 1

Заводы металлургического комплекса Урала

№	Название	Где находится
1.	ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат»	Челябинская обл., г. Магнитогорск
2.	ПАО «Нижнетагильский металлургический комбинат»	Свердловская обл., г. Нижний Тагил
3.	ПАО «Челябинский металлургический комбинат», «Мечел»	г. Челябинск
4.	АО «Ашинский металлургический завод»	Челябинская обл., г. Аша
5.	АО «Верх-Исетский металлургический завод»	г. Екатерибнург
6.	ПАО «Челябинский трубопрокатный завод»	г. Челябинск
7.	ПАО «Первоуральский новотрубный завод»	Свердловская обл., г. Первоуральск
8.	АО «Синарский трубный завод»	Свердловская обл., г. Каменск-Уральский
9.	ПАО «Челябинский электрометаллургический комбинат»	г. Челябинск
10.	АО «Серовский ферросплавный завод»	Свердловская обл., г. Серов
11.	ПАО «Уральская горно-металлургическая компания»	Свердловская обл., г. Верхняя Пышма
12.	АО «Учалинский горно-обогатительный комбинат»	Республика Башкортостан, г. Учалы
13.	АО «РУСАЛ Урал»	Свердловская обл., г. Каменск-Уральский
14.	ПАО «Челябинский цинковый завод»	г. Челябинск
15.	ПАО «Южуралникель»	Оренбургская обл., г. Орск
16.	АО «Уфалейникель»	Челябинская обл., г. Верхний Уфалей
17.	АО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	Свердловская обл., г. Верхняя Салда
18.	Соликамский магниевый завод	Пермский край, г. Соликамск

Урал имеет выгодное транспортное положение (проходит Транссибирская магистраль), топливно-энергетические и потребительские ресурсы (Закиров, 2022). Можно заметить, что в основном заводы находятся в Челябинской и Свердловской области.

Одна из главных проблем металлургии Урала - это загрязнение окружающей среды, истощение ресурсной базы.



Рис. 3. Смог над г. Челябинск (https://chelyabinsknews.com/chelyabinsk/1079-cheljabinsk-vnov-nakrylo-smogom.html)

Продукция металлургии всегда играла значительную роль во внешнеэкономических связях регионов России (Закиров, 2006). Из основных перспектив является ориентир экспорта на восток, то есть сотрудничество с Китаем, Индией, со странами ЕАЭС и БРИКС юго-восточной Азии.

Библиографический список

1. Закиров И.В. Географическое содержание исследования внешнеэкономических связей региона РФ // Теория социально- экономической географии: сб. науч. стат. Смоленск: Универсум, 2006. С. 84-85

2. Закиров И.В. Экономическая и социальная география России: учебное пособие. Уфа: РИЦ БашГУ, 2022. 80 с.

3. История металлургии Урала в России [Сайт]. URL: https://metatorg.ru/category/news/istoriya-metallurgii-urala/ (дата обращения: 15.11.2025).

4. Металлургические заводы Урала [Сайт]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Металлургические_заводы_Урала (дата обращения: 17.11.2025)

5. 15-я Международная выставка ИННОПРОМ [Сайт]. URL: https://expo.innoprom.com/15-ya-mezhdunarodnaya-vystavka-innoprom-itogi-i-luchshie-momenty (дата обращения: 17.11.2025)

© Ряжапова Л.М., Вахитова Р.Э., 2025

УДК 372.891

Р.Р. Саяпов
студент 1 курса,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **З.Ф. Ибрагимова**
канд. геогр. наук, Уфимский университет науки и технологий г. Уфа

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СУДЕЙСКОЙ КОЛЛЕГИИ В СПОРТИВНОМ ТУРИЗМЕ

Аннотация. Важной составляющей организации и проведения соревнований по виду спорта «спортивный туризм» является профессионализм работы судейской коллегии. Увеличение количества участников и масштабирование соревнований требуют экспертной работы спортивных судей на всех этапах проведения мероприятий.

Ключевые слова. Спортивный туризм, спортивный судья, судейская категория, квалификационные требования.

Проведение соревнований по спортивному туризму должно проходить в соответствии с правилами этого вида спорта (Правила …, 2025). Работа всех судей, как линейных, так и главной коллегии, регламентируется отдельными нормативными документами, такими как: положение о спортивных судьях (приказ Министерства спорта РФ от 07.04.2023г.), квалификационные требования к спортивным судьям по виду спорта «спортивный туризм» (приказ Министерства спорта РФ от 25.12.2017г. N1101) (Федерация …, 2025)

В России в спортивном туризме устанавливаются следующие 5 квалификационных категорий спортивных судей: юный спортивный судья (ЮСС), спортивный судья третьей категории (СС3К), спортивный судья второй категории (СС2К), спортивный судья первой категории (СС1К), спортивный судья всероссийской категории (ССВК).

Присвоение судейской категории возможно лишь при выполнении условий для присвоения:

-прохождение теоретической подготовки;

-сдача квалификационного зачета (не менее 90% верных ответов);

-прохождение практики судейства минимального количества соревнований определенного уровня.

Теоретическая подготовка включает в себя курс лекций от экспертов и действующих судей более высокой категории. Сдача квалификационного зачета происходит в формате теста, где кандидатам предлагается ряд вопросов, на которые нужны дать верный ответ за ограниченное время. Использование нормативно-правовых документов во время написания теста разрешено и приветствуется. Оценка производится по системе: «зачет» - 90% и более верных ответов или «незачет» - менее 90% верных ответов.

Специфика деятельности судьи зависит от занимаемой им должности. В спортивном туризме в группе дисциплин «дистанции» выделяется 21 основная судейская должность, из них 11 должностей относят к линейным судьям, не входящих в ГСК (главную судейскую коллегию) соревнований (табл. 1).

Таблица1

Зоны ответственности спортивных судей по виду спорта «спортивный туризм»

№	Наименование должности спортивного судьи	Краткое описание специфики деятельности на должности
1.	Старший судья старта	Руководит работой бригады судей на старте. Отвечает за материально-техническое обеспечение стартового городка и организацию работы на старте. Утверждает протокол старта.
2.	Старший судья этапа	Руководит работой бригады судей на этапе. Отвечает за материально-техническое обеспечение этапа и организацию судейства на этапе, в т. ч. за связь, хронометраж и ведение протокола судейства на этапе
3.	Старший судья финиша	Руководит работой бригады судей на финише. Отвечает за материально-техническое обеспечение финишного городка и организацию работы на финише. Утверждает протокол финиша.
4.	Судья-постановщик	Работает под руководством начальника дистанции, а в его отсутствие и по назначению начальника дистанции выполняет его обязанности и пользуется его правами.
5.	Судья этапа	Оценивает правильность преодоления этапа и соблюдение мер по обеспечению безопасности, оповещает о нарушениях, фиксирует случаи нарушения Правил, Положения и Условий, а также штраф каждого участника
6.	Судья секретарь	Выполняет работу в составе службы секретариата или бригады судей в указанном объеме и по заданию заместителя главного секретаря или главного секретаря.
7.	Судья-стартер	Выполняет работу по выпуску участников на дистанцию согласно стартовому протоколу. Подчиняется старшему судье старта.
8.	Судья-хронометрист	Фиксирует и объявляет время финиша (старта).
9.	Судья по информации	Выполняет работу по заданию заместителя главного судьи по информации.
10.	Судья-страховщик	Страхует участников, обеспечивая их безопасность во время движения по дистанции.
11.	Судья при участниках	Осуществляет контроль за действиями участников. Выполняет работу в указанном объеме по заданию председателя технической комиссии и по заданию старшего судьи на старте - в составе бригады судей на старте.

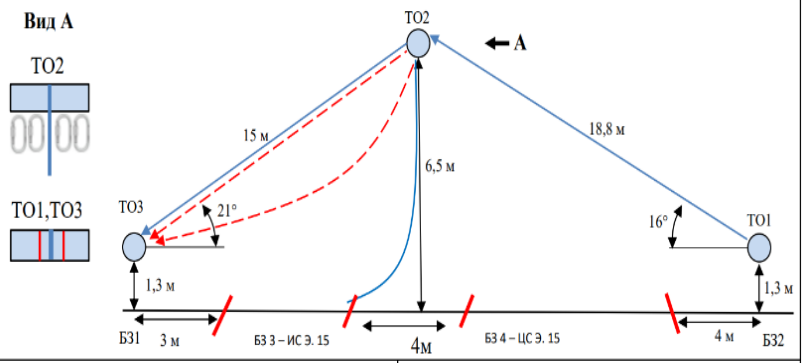
Опыт судейства играет важную роль в работе судейской бригады на технически сложных этапах. Спортивный судья должен владеть навыками судейства на различных должностях и уметь правильно применять их на практике.

На рисунке 1 (рис.1) представлен пример блока этапов на пешеходной дистанции 5 класса сложности, включающий такие этапы как: навесная переправа, спуск по наклонной навесной переправе, переправа методом «вертикальный маятник»» (Федерация …, 2025). Сложность работы судей на этапе заключается в том, что они должны успевать отслеживать и фиксировать действия более, чем 10 участников одновременно.

Блок этапов 13–15	**Навесная переправа – Спуск по наклонной навесной переправе – Переправа методом «вертикальный маятник»**	**КВ – 12 минут**

Участник преодолевает блок этапов в следующем порядке:

1. Закрепляет перила этапа 14 на ТО3.
2. Переходит вдоль нитки этапа в Б32.
3. Проходит этап 13.
4. Организует перила этапа 14 на ТО2.
5. Проходит этап 14.
6. Переходит в Б33.
7. Проходит этап 15.



Этап 13. Навесная переправа	**Этап 14. Спуск по наклонной навесной переправе**	**Этап 15. Переправа методом «вертикальный маятник»**
Оборудование: ИС – Б32, ТО1 – горизонтальная опора, КЛ – начало ОЗ. Судейские перила навесной переправы. ЦС – ОЗ, ТО2 – 4 судейских карабина, судейские ПОД для самостраховки по п. 7.9.4 (б).	*Оборудование:* ИС – ОЗ, ТО2 – 4 судейских карабина. ПОД – судейские двойные перила. ЦС – Б32, ТО3 – горизонтальная опора, КЛ – окончание ОЗ.	*Оборудование:* ИС – Б33, КЛ – начало ОЗ. Судейские перила. КОД – вдоль нитки этапа. ЦС – Б34, КЛ – окончание ОЗ.
Действия: движение участника по п.п. 7.9, 7.9.4 (а).	*Действия:* организация перил навесной переправы и перил для самостраховки по п. 7.6. Движение участника по п.п. 7.9, 7.9.4(б). Снятие перил по п. 7.6.15.	*Действия:* движение участника по п.п. 7.15, 7.15.2(а).
Обратное движение: по п.п. 7.9, 7.9.4 (б) к судейским перилам.	*Обратное движение:* по п.п. 7.9, 7.9.4 (а) по своим перилам или ПОД.	*Обратное движение:* по КОД или по п.п. 7.15, 7.15.2 (а).

Рис. 1. Пример условий блока этапов на дистанции 5 класса (Федерация …, 2025)

По завершении соревнований судья должен получить оценку своего судейства на той или иной должности у заместителя главного судьи по судейству и внести запись в книжку спортивного судьи. Сведения о полученном опыте также вносятся в карточку учета судейской деятельности (КУСД) (рис. 2). Данные действия необходимы для подтверждения практического опыта судейства соревнований для последующего присвоения более высокой категории. Важным условием является то, что при подаче документов учитываются только оценки «хорошо» и «отлично» (Федерация …, 2025).

Карточка учета судейской деятельности спортивного судьи

КАРТОЧКА УЧЕТА СУДЕЙСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПОРТИВНОГО СУДЬИ				Наименование вида спорта						
				Номер-код вида спорта						
Фамилия		Имя		Отчество (при наличии)		Дата рождения			Фото 3х4 см	
						число	месяц	год		
Субъект Российской Федерации		Муниципальное образование		Спортивное звание в данном виде спорта (при наличии)		Дата начала судейской деятельности спортивного судьи				
						число	месяц	год		
Образование										
Место работы (учебы), должность										
Контактные телефоны, адрес электронной почты										

Организация, осуществляющая учет судейской деятельности спортивного судьи							
Наименование			Адрес (место нахождения)		Телефон, адрес электронной почты		
Наименование квалификационной категории спортивного судьи	Присвоена/ подтверждена/ лишена/ восстановлена	Реквизиты документа о присвоении/подтверждении/ лишении/восстановлении		Наименование организации, принявшей решение о присвоении/подтверждении/лишении/ восстановлении квалификационной категории спортивного судьи	Фамилия и инициалы должностного лица, подписавшего документ	Печать организации, подпись, фамилия и инициалы лица, ответственного за оформление карточки учета	
		Дата (число, месяц, год)	Номер				

Рис. 2. Пример карточки учета судейской деятельности (КУСД) (Федерация …, 2025)

Учет деятельности спортивных судей, ведение реестра действующих судей по категориям как правило осуществляет региональная коллегия судей по определенному виду спорта. Например, в Республике Башкортостан – это Коллегия судей при Федерации спортивного туризма Республики Башкортостан.

Наряду с теоретическими знаниями и навыками, которыми должен обладать спортивный судья, он должен также соблюдать этические нормы при судействе на этапе и в общении с участниками соревнований. Судье необходимо исполнять свои обязанности в опрятной судейской форме, установленной правилами спорта. При обращении к участнику он должен назвать номер этого участника, в разговоре обращаться на «Вы» вне зависимости от пола и возраста последнего. Общение со всеми участниками происходит одинаково вежливо. Судейство и оценка действий всех участников на этапе вне зависимости от того, из какой они команды происходит беспристрастно.

Практика судейства региональных и всероссийских соревнований показывает, что на организацию работы судейских бригад влияет как качественный (квалификация и опыт судьи), так и количественный (число судей на этапах и в главной судейской коллегии) факторы. В последние годы на крупных соревнованиях в условиях прописывается необходимость предоставления не менее 1 судьи от команды на все дни соревнований (более 1 судьи – при оговорке данного пункта в условиях). Данное требование подтверждает общую тенденцию на нехватку квалифицированных судей на соревнованиях различного уровня.

Работа судей на этапах играет большую роль в проведении соревнований по спортивному туризму. Этот вид спорта относится к тем, где при определении результата и выставлении оценок большую роль играет человеческий фактор в лице спортивного судьи. Квалификационные требования по сдаче зачета, опыт судейства являются не просто формальностью, а объективной необходимостью. Таким образом, работа судьи на дистанции по спортивному туризму представляет собой не только оценочную функцию, а высококвалифицированную экспертную деятельность, интегрированную в спортивный процесс.

Библиографический список

1. Министерство спорта Республики Башкортостан [Сайт]. URL: https:// https://sport.bashkortostan.ru/ (дата обращения: 26.10.2025).
2. Правила вида спорта «спортивный туризм». Министерство спорта Российской Федерации [Сайт]. URL: https://minsport.gov.ru/ (дата обращения: 25.10.2025).
3. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (ред. от 24.06.2023) «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Собрание законодательства РФ. 2007. № 329-ФЗ. // СПС КонсультантПлюс – URL: https://www.consultant.ru/ (дата обращения: 25.10.2025)
4. Федерация спортивного туризма России [Сайт]. URL: http://tmmoscow.ru/ (дата обращения: 24.10.2025).

© Саяпов Р.Р., 2025

УДК 911.9

П.Н. Сухарев
Магистрант 1 года обучения, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Г.А. Саттарова**
канд. геогр. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ДОРОГ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация. Статья посвящена анализу ключевых факторов, влияющих на эффективность автомобильного транспорта – ведущего звена логистической системы России. Выделены основные параметры, влияющие на эффективность. В статье говориться о программе «Безопасные качественные дороги», результаты которой играют немаловажную роль в эффективность автотранспорта

Ключевые слова. Автомобильный транспорт, логистика, эффективность автомобильного транспорта, качество дорожного полотна, безопасность дорожного движения

Автомобильный транспорт в России является важной частью всего логистического комплекса. Исследования необходимы для разработки стратегий, направленных на повышение эффективности, безопасности и экологичности отрасли. На долю автомобильного транспорта приходится больше всего перевозок грузов (рис. 1)



Рис. 1. Перевозки грузов по видам транспорта по Российской Федерации за 2024 год (Федеральная …, 2025)

Эффективность автомобильного транспорта складывается из нескольких ключевых параметров: скорость, стоимость перевозки, безопасность и надежность. И каждый из них напрямую зависит от дороги.

По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), общая протяженность автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального и местного значения в Российской Федерации в 2024 году составила 1,6 млн. километров (Федеральная …, 2025). Из них протяженность автомобильных дорог с усовершенствованным твердым покрытием 0,7 млн. километров – это менее 50%. Такие дороги способствуют увеличению скорости и безопасности передвижения, а это существенно влияет на работу автотранспорта.

Рассмотрим в качестве примера участок трассы М5 между городами Уфа и Челябинск. Примерное расстояние между городами по трассе составляет 400 км. При движении с максимально допустимой скоростью 90 км/ч время в дороге составит 4,4 часов. Сейчас там дорожное полотно в плохом состоянии, и добраться из Уфы в Челябинск за такое время невозможно. Тягачам с фургоном, которые составляют основу логистики, очень сложно передвигаться в таких условиях. Сейчас эта проблема находится на стадии решения: строится новая дорога.

Дорога в нормативном состоянии – это, прежде всего, снижение эксплуатационных издержек. Разбитое покрытие приводит к повышенному износу шин, подвески, увеличению расхода топлива. Национальный проект «Безопасные качественные дороги» (БКД), действовавший до 2024 года, был нацелен на решение этой проблемы (Безопасные …, 2025). Достигнутые показатели (54% дорог регионального и межмуниципального значения в норме) – это прямой вклад в экономику перевозок.

Статистика показывает, что больше всего ДТП случается с тягачами, такие аварии приносят наибольшую тяжесть последствий (рис. 2). Это

очень замедляет передвижение грузов, а если произошло повреждение с грузом, то это влечет за собой повышение издержек компаний.



Рис. 2. Распределение показателей аварийности в зависимости от конкретного вида грузовых транспортных средств (ДТП …, 2025)

Снижение аварийности – это не только спасенные жизни, но и колоссальная экономия ресурсов. Каждое ДТП останавливает движение, создает многокилометровые заторы, ведет к простоям грузового транспорта. Статистика БКД, например, снижение числа ДТП на федеральных трассах на 7,1% в 2024 году, – это показатель роста пропускной способности и надежности магистралей.

С географической точки зрения, самые интересные проекты – это развитие магистральной сети. Строительство трассы М-12 «Восток», развитие коридоров «Россия» и «Север – Юг» кардинально меняют экономическую географию страны. Они сокращают временной и стоимостной барьер между центральными и восточными регионами, открывают новые возможности для внутреннего туризма и транзитных грузоперевозок. Укрупнение и модернизация сети – это синергетический эффект: эффективность растет не только на отдельном участке, но и во всей системе.

Эффективность зависит не только от дорожного покрытия. Внедрение интеллектуальных транспортных систем (ИТС), камер фиксации, автоматических пунктов весогабаритного контроля – это «цифровая» составляющая дороги. Такие системы оптимизируют транспортные потоки, предотвращают перегрузку дорог, обеспечивают равномерное движение. Для грузового транспорта это означает более точное прогнозирование времени в пути и минимизацию простоев.

Национальный проект «Безопасные качественные дороги» (БКД), реализуемый в России с 2019 по 2024 год, стал системным ответом на вызовы, связанные с состоянием дорожной сети. Его ключевыми целями были приведение дорог в нормативное состояние, кардинальное снижение аварийности и комплексная модернизация инфраструктуры. В рамках проекта велось не только масштабное строительство и реконструкция

магистралей, но и внедрялись ИТС, что в совокупности было направлено на повышение эффективности и безопасности всех участников дорожного движения.

Увеличение эффективности работы автомобильного транспорта – является важной задачей современной России, на которую непосредственно влияют дороги. Инвестиции в дорожную сеть являются мультипликатором экономического и социального развития. Улучшая дороги, мы не просто латаем ямы, а повышаем эффективность логистики, укрепляем пространственное единство страны, снижаем затраты бизнеса и повышаем безопасность граждан. Дорога – это фундамент, на котором строится мобильность и конкурентоспособность современного государства.

Библиографический список

1. Безопасные качественные дороги [Сайт] URL: https://bkdrf.ru (дата обращения: 12.11.2025)
2. ДТП с грузовыми ТС [Сайт] URL: https://rusdtp.ru (дата обращения: 31.10.2025)
3. Федеральная служба государственной статистики [Сайт] URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 31.10.2025)

© Сухарев П.Н., 2025

УДК 338.48

Д.В. Тимофеева, Д.С. Тараканова
студенты 4 курса,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.Б. Сулейманова, И.В. Закиров**
ст. преподаватель; доцент,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТУРИСТИЧЕСКОГО ПРОДУКТА В РЕСПУБЛИКЕ

Аннотация. Статья посвящена теоретическим и практическим аспектам проектирования туристского продукта в Республике Башкортостан. Проанализирован природно-ресурсный, этнокультурный и инфраструктурный потенциал региона. Определены ключевые факторы проектирования: природно-ландшафтные, этнокультурные, транспортно-логистические и маркетинговые. Рассмотрены современные тенденции, такие как цифровизация, экологический и инклюзивный туризм, создание геопарков и событийных площадок. Предложены рекомендации по совершенствованию проектирования на принципах устойчивого развития, территориального брендинга и участия местных сообществ.

Ключевые слова. Туристский продукт; проектирование; Республика Башкортостан; этнокультурный туризм; геопарк Янган-Тау; цифровизация туризма; туристская инфраструктура.

Туристский продукт представляет собой совокупность материальных и нематериальных элементов, которые обеспечивают удовлетворение потребностей туриста в процессе путешествия. В соответствии с Федеральным законом «Об основах туристской деятельности» (№ 132-ФЗ от 24.11.1996 г.), туристский продукт – это «комплекс услуг по перевозке и размещению, а также иных услуг, предоставляемых туристам».

С позиции проектирования, турпродукт включает несколько уровней:

1. Базовый уровень – природно-культурные ресурсы, объекты показа, маршруты, инфраструктура.
2. Технологический уровень – организация логистики, питания, размещения, сервиса, событий.
3. Имиджево-маркетинговый уровень – бренд территории, визуальная и рекламная идентичность, каналы продвижения.
4. Инновационно-цифровой уровень – внедрение цифровых сервисов, онлайн-бронирование, интерактивные туры и т.д.

Туристско-ресурсный потенциал Башкортостана.

Башкортостан занимает выгодное географическое положение – на стыке Европы и Азии, между Поволжьем и Уралом. Здесь расположено более 300 пещер, около 800 рек, десятки горных вершин, более 700 памятников археологии и этнографии.

Ключевые направления туризма в регионе:

- Природно-экологический и активный туризм (геопарк «Янган-Тау», горы Южного Урала, пещера Шульган-Таш);
- Событийный и спортивный туризм (фестивали «Бурзян-марафон», «Юрюзань», «Зимняя Уфа», «Спорт. Лидерство. Молодёжь»);
- Культурно-познавательный и этнографический туризм (музеи, башкирские сёла, национальные праздники – Сабантуй, Каргатуй);
- Санаторно-оздоровительный туризм (курорты Янган-Тау, Красноусольск, Ассы);
- Промышленный и деловой туризм (туристские кластеры в Уфе и Белорецке).

На основе этих ресурсов создаются турпродукты разной направленности: индивидуальные, группово-экскурсионные, событийные и специализированные.

Согласно данным Министерства туризма и гостеприимства РБ, ежегодно регион принимает более 3 млн туристов, а доходы отрасли превышают 30 млрд рублей. Это подтверждает потенциал для дальнейшего роста и расширения предложения.

Проектирование туристского продукта в регионе имеет ряд уникальных особенностей, обусловленных природно-географическими, культурными и инфраструктурными факторами.

- Природно-ландшафтные особенности.

Башкортостан расположен в зоне пересечения лесостепных и горных ландшафтов, что позволяет разрабатывать многопрофильные маршруты:

горные восхождения, сплавы по рекам (Белая, Юрюзань, Инзер), конные и лыжные туры, пещерные экспедиции.

При проектировании таких маршрутов необходимо учитывать сезонность, уровень подготовки туристов и требования безопасности. Особое внимание уделяется вопросам экологической устойчивости – недопущение загрязнения природных зон и сохранение биоразнообразия.

- Этнокультурные и исторические факторы.

Башкортостан – регион с богатым этническим составом (башкиры, русские, татары, мари и др.). Это создаёт предпосылки для формирования уникальных этнотуристических продуктов: «Башкирская деревня», «Дорога мёда», «Праздник кумыса», «Эпос Урал-Батыр».

Особенностью проектирования является необходимость аутентичного представления культуры. При разработке маршрутов важно привлекать местные общины, мастеров, артистов и фермеров, что повышает вовлечённость населения и качество контента.

- Транспортно-логистические условия.

Главные ворота региона – г. Уфа, имеющая международный аэропорт и развитую сеть автодорог. Однако некоторые природные объекты (Бурзянский район, геопарк Янган-Тау) требуют доработки транспортной доступности.

Проектирование турпродукта должно включать продуманные схемы логистики: трансферы, аренду автомобилей и систему навигации.

- Инфраструктурные и сервисные особенности.

В последние годы Башкортостан активно развивает гостиничную инфраструктуру. Строятся глэмпинги, этнопарки, новые санаторные комплексы. Особенностью проектирования является необходимость интеграции современных сервисов и традиционной гостеприимной культуры региона.

Важно обеспечить соответствие стандартам безопасности, качества обслуживания, доступности для людей с ограниченными возможностями.

- Маркетинговые особенности.

Продвижение туристского продукта региона требует чёткой бренд-идентичности. С 2022 г. реализуется стратегия «Башкортостан – сердце Урала», продвигающая регион как территорию спорта, здоровья и этнокультуры.

Необходимо активнее использовать цифровые каналы – соцсети, туристические агрегаторы, онлайн-платформы и международные выставки. Для иностранных туристов важна локализация сайтов на английский и китайский.

Проектирование туристического продукта в Башкортостане учитывает природные, культурные, инфраструктурные и социальные особенности региона. Башкортостан – регион с разнообразным туризмом. Для роста нужны цифровизация, охрана природы и поддержка местных. Регион перспективен как центр внутреннего туризма Урала.

Библиографический список

1. Кривошеев Ю. А. Экологические основы туризма. – СПб.: Питер, 2016. – 240 с.
2. Министерство туризма и гостеприимства Республики Башкортостан. Паспорт туристской отрасли РБ, 2023 [Сайт]. URL: https://biznestur.bashkortostan.ru/documents/active/532708 (дата обращения: 10.11.2025)
3. Смирнов И. П. Проектирование туристских маршрутов // Учебное пособие. – М.: Академия, 2017. – 192 с.
4. Султанова Г. М. Этнокультурный туризм в Башкортостане // Учебное пособие. – Уфа: БашГУ, 2020. – 156 с.
5. Федеральный закон от 24.11.1996 № 132-ФЗ (ред. от 05.12.2022) «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 1996. – № 49. – Ст. 5491.

© Тимофеева Д.В., Тараканова Д.С., 2025

УДК 338.48

Д.В. Тимофеева, Д.С. Тараканова
студенты 4 курса,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.Б. Сулейманова, И.В. Закиров**
ст. преподаватель; доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТУРИСТСКОГО ПРОДУКТА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. Статья посвящена анализу процессов проектирования туристского продукта в Российской Федерации в условиях динамичного роста отрасли. Рассматриваются ключевые тренды 2024-2025 гг., включая оздоровительный, экологический и сольный туризм, а также новые законодательные инициативы, уточняющие понятие «туристский продукт». Особое внимание уделяется этапам проектирования в соответствии с ГОСТ Р 50681-94 и требованиям к качеству и безопасности услуг по ГОСТ Р 50690-94. Материал отражает связь между государственными целями развития туризма и практическими аспектами создания конкурентоспособного турпродукта.

Ключевые слова. Туристский продукт, проектирование тура, тренды туризма, ГОСТ Р 50681-94, национальный проект «Туризм», качество туруслуг.

Туризм в России – одна из самых быстрорастущих индустрий. Правительство ставит амбициозную цель: к 2030 году достичь 140 млн поездок по стране и обеспечить 5% доли туризма в ВВП. По итогам 2024 года был установлен рекорд в 90 млн турпоездок, а за восемь месяцев 2025 года поток уже превысил 61 млн, показав рост на 5% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

Лидерами по посещаемости традиционно являются Москва, Краснодарский край и Санкт-Петербург. Однако все более заметной становится тенденция децентрализации – туристы активно открывают для себя новые направления, такие как Карелия, Алтай, Дальний Восток и Камчатка.[1]

Ключевые тренды, определяющие потребительский спрос в 2025 году:

-Оздоровительный туризм: растет спрос не только на санаторно-курортное лечение, но и на программы психологического восстановления и борьбы с выгоранием.

-Экотуризм: популярность набирают путешествия в национальные парки и заповедники. Прогнозируется, что по итогам 2025 года их посетят до 22 млн человек.

-Соло-туризм: почти треть путешественников отправляются в поездки в одиночку, что связано в том числе с трендом на цифровой детокс.

-Событийный и гастрономический туризм: поездки на фестивали, концерты и знакомство с местной кухней становятся мощным драйвером для регионов.

-Мультимодальность: путешественники все чаще комбинируют разные виды транспорта (самолеты, поезда, автобусы) в рамках одной поездки. За первый квартал 2025 года число таких заказов выросло на 20%.[2]

Нормативно-правовая база проектирования

Проектирование туристского продукта строго регламентировано. В 2025 году в Государственную Думу был внесен законопроект, уточняющий и расширяющий понятие «туристский продукт».[3]

Согласно новым инициативым, определение делится в зависимости от направления:

-Для выездного туризма продукт по-прежнему включает транспортировку и размещение.

-Для внутреннего и въездного туризма пакетный тур должен обязательно включать размещение, а также минимум одну дополнительную услугу из установленного перечня. В него входят: трансфер, аренда транспортных средств, помощь в оформлении виз, питание, экскурсии или сопровождение гидом-переводчиком.[4]

Эти изменения позволяют унифицировать правила формирования туров, повысить защиту прав потребителей и предоставить туроператорам возможность пользоваться налоговыми льготами.

Этапы проектирования тура согласно ГОСТ Р 50681-94

Процесс проектирования представляет собой четкую последовательность действий:

1. Установление нормируемых характеристик услуги: на этом этапе определяются конкретные параметры будущего тура, которые должны быть не ниже установленных государственных стандартов.

2. Установление технологии процесса обслуживания туристов: разрабатывается подробное описание процессов, форм и методов обслуживания. Документация включает требования к оборудованию, количеству и квалификации персонала, а также необходимые согласования с контролирующими органами (Роспотребнадзор, МЧС и др.).

3. Разработка технологической документации: создаются технологические карты, инструкции и регламенты для каждого этапа предоставления услуги.

4. Определение методов контроля качества: устанавливаются формы и методы контроля для обеспечения соответствия процесса запроектированным характеристикам.

5. Анализ проекта: проводится оценка проекта на соответствие требованиям безопасности и качества, выявляются и устраняются возможные несоответствия.

6. Предоставление проекта на утверждение: завершающий этап, на котором документация утверждается руководителем турпредприятия.

Обеспечение качества и безопасности туристского продукта

Требования к качеству и безопасности туристского продукта регламентированы ГОСТ Р 50690-94 «Туристско-экскурсионное обслуживание.[5] Туристские услуги. Общие требования». Они подразделяются на обязательные и рекомендуемые.

Обязательные требования включают:

- Безопасность жизни и здоровья туристов.
- Сохранность имущества туристов.
- Охрану окружающей среды.

Рекомендуемые требования к качеству:

- Соответствие назначению: Услуги должны соответствовать ожиданиям и физическим возможностям потребителей.

-Точность и своевременность исполнения: Соблюдение всех условий, предусмотренных документацией.

-Комплексность: Обеспечение как основных, так и дополнительных услуг.

-Этичность обслуживающего персонала: Вежливость, доброжелательность, коммуникабельность.

-Комфортность и эргономичность: Обеспечение удобств и соответствие нагрузок физиологическим возможностям туристов.

Библиографический список

1. 10 лучших проектов в туризме за 2024 год // RUSSPASS Журнал. – 2024. – URL: https://mag.russpass.ru/business/rubric/biznes/10-luchshih-proektov-v-turizme-za-2024-god (дата обращения: 21.11.2025).

2. Барометр отрасли: внутренний туризм и индустрия гостеприимства // SberPro. – 2025. – URL: https://sber.pro/publication/barometr-otrasli-vnutrennii-turizm-i-industriya-gostepriimstva/ (дата обращения: 21.11.2025)

3. В Госдуму внесен проект о туристических продуктах // Российская газета. – 2025. – 15 мая. – URL: https://rg.ru/2025/05/15/v-gosdumu-vnesen-proekt-o-turisticheskih-produktah.html (дата обращения: 21.11.2025).

4. Новости туристического рынка 2025 // ЦМТ. – 2025. – 30 сент. – URL: https://wtcmoscow.ru/company/news/7123/ (дата обращения: 21.11.2025).

5. Проектирование туристского продукта: учебное пособие / А. С. Кусков, В. Л. Голубева, Т. Н. Одинцова; под общ. ред. А. С. Кускова. – Москва: КНОРУС, 2021. – 256 с.

© Тимофеева Д.В., Тараканова Д.С., 2025

УДК 338.48

[1] К.С. Тихонов, [2] А.Р. Бикмаев
[1]студент 4 курса, [2]студент 4 курса.
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа.
Научные руководители: **И.В. Закиров, Ю.В. Фаронова**
доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа.

РОЛЬ МАССОВЫХ СПОРТИВНЫХ ТУРОВ В ИЗМЕНЕНИИ СЕЛЬСКИХ ЭКОСИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

Аннотация. Анализируются прямые и косвенные экологические последствия массовых спортивных мероприятий в сельской местности на примере Республики Башкортостан. Рассмотрены типовые механизмы воздействия: эрозия и уплотнение почв, разрушение растительного покрова, распространение инвазивных видов и микропластика, загрязнение водных систем. На основе кейсов – трейловые старты «Бабай-трейл», фестиваль Malidak и массовые велозаезды – установлены характер и масштаб нагрузок, факторы, усиливающие вред, и меры уменьшения воздействия. Дано практическое руководство по минимизации ущерба: маршрутизация, регулирование потоков, инфраструктурные решения и мониторинг. Статья опирается на региональные данные и международные исследования экологического влияния массовых спортивных активностей.

Ключевые слова. Сельская экосистема; массовые спортивные туры; эрозия троп; Башкортостан; экологический менеджмент.

Введение и постановка проблемы

Массовые спортивные туры (трейлы, велофестивали, многодневные велопоездки) формируют интенсивные, кратковременные нагрузки на природные территории. В ряде районов Башкортостана такие события становятся регулярными и крупными – трансформируют посещаемость, экономику и среду обитания. Параллельно с социально-экономическими выгодами возникает вопрос сохранения экосистем: почвенного покрова, растительности, гидрологических режимов и биологического разнообразия.

Цель исследования – определить воздействие массовых спортивных мероприятий на сельские экосистемы Башкортостана, выделить уязвимые элементы и предложить практические меры минимизации негативных последствий.

Методы

Аналитическая часть основана на трёх компонентах:

Кейс-анализ – изучены публичные материалы и отчёты по локальным событиям: трейловый полумарафон «Бабай-трейл» (Кумертау), фестиваль Malidak (Белорецкий район) и массовые велозаезды, влияющие на загородные маршруты региона.

Обзор литературы – систематизация публикаций о воздействии трейл-раннинга и велособытий на почвы, растительность и водные объекты (рецензируемые статьи и обзорные исследования).

Логико-структурный анализ – выделение цепочек «источник нагрузки → путь воздействия → приемник ущерба» и оценка уязвимости на уровне участка (трек, прибрежная зона, редколесье).

Оценки совмещены с региональной информацией о масштабах мероприятий и поддержке агротуристических проектов (гранты, развитие размещения) для понимания потенциала восстановления и управления потоками.

Результаты и обсуждение

1. Масштаб и типичные практики мероприятий в регионе

В Башкортостане отмечается устойчивое увеличение событийного туризма: регулярные трейлы и фестивали (Malidak), локальные полумарафоны и массовые велозаезды, а также большая городская акция «День 1000 велосипедистов», создающая спрос на загородные маршруты и тренировочные трассы. Например, в Уфе в 2025 г. в велозаеде участвовали порядка 32 тыс. человек – это иллюстрирует потенциал перераспределения городского спроса на сельские зоны.

2. Физические воздействия на экосистемы

Эрозия и уплотнение почв. Интенсивный проход спортсменов по узким тропам ускоряет размыв и уплотнение почвы. Скорость движения (бег, велосипед) увеличивает силу воздействия на поверхностный слой, что повышает риск образования колей и смывов – особенно на крутых склонах и при дождях. Международные исследования фиксируют увеличение глубины борозд и расширение троп при массовых стартах.

Повреждение растительности. Выход за пределы проложенных троп (cutting switchbacks, off-trail) приводит к прямому механическому повреждению травостоя и молодых побегов, снижая плотность покрова и препятствуя естественному восстановлению. На редколесьях и в степных сообществах возобновление растительности происходит медленно; повторные нагрузки способны вызвать стойкую деградацию.

Гидрологические последствия. Эрозионный сток с размытых троп увеличивает перенос взвешенных частиц в ручьи и речки, ухудшая качество воды локальных водоёмов и создавая риск для акватических сообществ. При отсутствии промывочных объектов и фильтрационных полос деградация береговых зон ускоряется.

Загрязнение мелкими частицами и микропластиком. Спортивные мероприятия генерируют микропластик (с ветошью, упаковкой, волокнами от одежды и экипировки); исследования показывают, что массовые старты могут вносить заметный вклад микропластика в охраняемые территории.

3. Косвенные и социально-экологические эффекты

Расширение инфраструктуры. Подготовка мест к событиям (парковки, кемпинги, временные туалеты) влияет на почвенно-растительный покров и приводит к уплотнению зон вокруг стартового

сектора. Эти изменения часто носят кумулятивный характер: повторяемые мероприятия закрепляют инфраструктуру и увеличивают постоянную антропогенную нагрузку.

Интродукция видов и нарушение биоценозов. Перевозимый транспортом и людьми инвентарь, питание и корма повышают шанс интродукции чужеродных растений и агентов (семена в шинах, на обуви), что особенно опасно в уникальных биотопах Южного Урала.

Положительные побочные эффекты. Массовые события стимулируют развитие гостевой инфраструктуры (гостевые дома, пункты проката) и финансирование охраны по инициативе организаторов и властей; часть средств направляется на подготовку троп и меры по минимизации вреда. В Башкортостане агротуристические гранты облегчают создание базового сервиса, что даёт возможности для управляемого развития.

4. Уязвимость местных экосистем – примеры из региона

Горные склоны Белорецкого района. Каменистые и субальпийские участки плохо восстанавливаются после повреждений; массовые фестивали в таких зонах требуют строгой маршрутизации и ограничения числа участников. На фестивале Malidak организаторы применяют палаточные лагеря и разметку трасс, что снижает частоту выхода за пределы маршрута, но угроза при плохой погоде остаётся.

Практические рекомендации по снижению воздействия

Маршрутизация и проектирование трасс. Прокладывать тропы по устойчивым участкам рельефа; избегать крутых склонов, эрозионно-активных зон и береговых полос. Использовать настилы (boardwalks) на влажных участках. (см. общие рекомендации по управлению тропами).

Ограничение и регламентация потоков. Вводить лимиты на число участников, делить старты на волны, устанавливать контроль на входах/выходах из особо уязвимых зон.

Инфраструктурные решения. Обустройство парковок и зон лагерей вне чувствительных участков, организация стационарных санитарных узлов и пунктов сбора мусора с раздельной утилизацией.

Экологический мониторинг. Вводить до- и постмероприятия мониторинг почвы, растительности и качества воды; фиксировать изменения и оперативно корректировать маршруты.

Работа с участниками и местным населением. Инструктажы по поведению в природной зоне, волонтёрские бригады по контролю трасс, вовлечение местных жителей в обслуживание – это снижает риски выхода гостей за пределы троп и стимулирует экономические выгоды общины.

Цифровая маркировка и отчетность. Публиковать GPS-треки, правила поведения и отчёты о воздействии; это повышает прозрачность и позволяет учесть мнения экпертных групп.

Выводы

Массовые спортивные туры в сельских районах Башкортостана увеличивают посещаемость и экономическую активность, но

одновременно налагают устойчивые физические нагрузки на экосистемы: эрозию, уплотнение почв, повреждение растительности, ухудшение качества воды и риск интродукции чужеродных видов. Последствия зависят от ландшафта, интенсивности и организации мероприятий.

Эффект можно снизить при сочетании проектных мер (маршрутизация, настилы), организационных ограничений (лимиты, волны стартов), инфраструктурной подготовки и регулярного экологического мониторинга. Региональные программы поддержки агротуризма предоставляют финансовые инструменты, которые следует целенаправленно использовать для экологического сопровождения спортивных событий.

Библиографический список

1. Агентство сельского хозяйства Республики Башкортостан. «Четыре проекта из Башкортостана выиграли гранты «Агротуризм» почти на 23 млн рублей в 2023 году». 01.02.2024. (Дата обращения: 21.11.2025).
2. Malidak. Официальный сайт фестиваля (Республика Башкортостан, Белорецкий район). (Дата обращения: 21.11.2025).
3. Mountain-race.ru. Результаты фестиваля Malidak 2025. 09.08.2025. (Дата обращения: 21.11.2025).
4. Mountain-race / Babai-trail. Информация о Кумертауском полумарафоне «Бабай-трейл». (Дата обращения: 21.11.2025).
5. Ossowska L. The Rural Sport Event–The Atmosphere from Participants' Perspective // MDPI. 2024. (Дата обращения: 21.11.2025).
6. Parra-Camacho D., et al. Analysis of the contribution of sport events to sustainable development // ScienceDirect. 2023. (Дата обращения: 21.11.2025).
7. PMCID: Bratu I., et al. Sports in Natural Forests: A Systematic Review of Ecological Concerns. 2025. (Дата обращения: 21.11.2025).
8. Probeg.org / Orgeo. Анонсы и данные событий Кумертау «Бабай-трейл» 2024–2025. (Дата обращения: 21.11.2025).
9. RBG / Trail Running Impacts. Руководство по эффектам трейл-раннинга на почву и растительность. (Дата обращения: 21.11.2025).

© Тихонов К.С, Бикмаев А.Р., 2025

УДК 911.3.:33

[1]Д.В. Ушаридзе, [2]А.С. Ушаридзе
[1]магистрант 2 года, [2]студентка 5 курса
[1]Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа,
[2]БГПУ имени М. Акмуллы, г. Уфа.
Научный руководитель: **И.В. Закиров**
доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа.

ПЛАТНЫЕ ПАРКОВКИ КАК ФАКТОР РЕШЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОБЛЕМ В ГОРОДАХ

Аннотация. Статья посвящена комплексному анализу внедрения платных парковок как инструмента решения острых транспортных и городских проблем. Несмотря на распространенное восприятие данной меры как исключительно фискальной, автор доказывает, что грамотно выстроенная парковочная политика является отличным

инструментом управления мобильностью и оптимизации использования дефицитного городского пространства.
В работе последовательно раскрываются ключевые аспекты проблемы: диагностируются негативные последствия бесплатной парковки, такие как «парковочный голод», «фантомные» пробки, блокировка общественных пространств и деградация городской среды. Подробно разбирается механизм работы платных парковок, основанный на экономических (ценовое регулирование спроса), психологических (сдвиг транспортного поведения) и технологических (мобильные приложения, сенсоры) принципах.
Особое внимание уделяется социальному компромиссу: защите прав местных жителей через резидентные разрешения, поддержке локального бизнеса и обеспечению прозрачности использования поступающих средств. Автор приходит к выводу, что платная парковка, будучи частью комплексного подхода, способна трансформировать конфликт интересов в синергию, повышая качество городской среды для всех групп населения - водителей, пешеходов, жителей и предпринимателей.

Ключевые слова. Парковочная политика, управление спросом, урбанистика, трагедия общин, обустройство дорожного движения, парковочное пространство, транспортное планирование

Введение платных парковок в любом городе традиционно встречает волну непонимания и протеста. Для многих автомобилистов это выглядит как очередной побор, способ пополнения городского бюджета за их счет. Фразы «забирают последнее», «все было бесплатно, а теперь за все надо платить» становятся лозунгами несогласных. Однако, если отбросить эмоциональный окрас и взглянуть на проблему городского транспорта и пространства через призму урбанистики и экономики, становится очевидно: грамотно выстроенная система платных парковок - это не карательная мера, а утонченный (сложный и продуманный) инструмент управления мобильностью, который опирается на закон (Федеральный, 2017). Это стратегия, которая при правильной реализации служит интересам не абстрактного чиновника, а самого города и всех, кто в нем живет, работает и перемещается. Некоторые аспекты данной тематики затронуты в ряде работ (Арсланов и др., 2025; Закиров и др., 2025; Общественный…, 2025; Якимов, 2019).

Часть 1. Диагноз: почему бесплатное стало проблемой? Анатомия парковочного коллапса

Чтобы понять необходимость платных парковок, нужно четко диагностировать болезнь, которую они призваны лечить. Проблема кроется в фундаментальном экономическом законе - **трагедии общин**. Ограниченный ресурс (городское уличное пространство), не имеющий цены, неизбежно используется неэффективно и истощается.

Симптомы болезни ярко проявляются в любом мегаполисе:

1. **«Парковочный голод» и пробки понапрасну.** Водитель, желающий припарковаться в популярном месте, в среднем тратит от 10 до 20 минут на поиск места. Он проезжает круги, создает дополнительные транспортные потоки, потребляет топливо и выбрасывает в воздух

вредные вещества. По данным исследований INRIX, в среднем водитель в крупном городе тратит на поиск парковки около 67 часов в год. Умножьте это на тысячи автомобилей - и вы получите гигантские «фантомные» пробки, порожденные исключительно бесплатным паркингом.

2. **Блокировка городской жизни.** Автомобили, припаркованные на тротуарах, газонах и в узких проездах, - это не просто нарушение ПДД. Это прямая угроза безопасности пешеходов, матерей с колясками, людей с ограниченными возможностями. Это помеха для общественного транспорта, служб экстренного реагирования (скорой помощи, пожарных) и уборочной техники.

3. **Эффект «вечного резидентства».** Самые удобные уличные парковочные места в центре города или у метро массово занимаются не краткосрочными посетителями, а жителями окрестных домов и сотрудниками местных фирм, которые оставляют свои автомобили на весь день. Это убивает ритейл и сферу услуг, так как потенциальные клиенты физически не могут найти место, чтобы заехать в кофейню, аптеку или бутик.

4. **Деградация общественного пространства.** Город, уставший от машин, теряет свою привлекательность. Улицы превращаются в безликие парковочные лоты, где нет места для широких тротуаров, велодорожек, уличных кафе и зеленых насаждений.

Часть 2. Принцип действия: экономика, психология и технологии в борьбе за пространство

Платная парковка - это не просто «ящик для денег». Это система, которая использует несколько мощных рычагов воздействия.

1. Ценообразование как регулятор спроса. Это ключевой принцип. Цена на парковку не берется «с потолка». Она рассчитывается исходя из цели: **обеспечить наличие 1-2 свободных мест на каждом блоке.** Если мест слишком много, цена, возможно, слишком высока. Если свободных мест нет - цена слишком низка. Такой динамический или зональный подход (дороже в центре, дешевле на окраинах) гибко направляет потоки.

- **Краткосрочные посетители** (покупатели, клиенты) получают выгоду: они готовы заплатить небольшую сумму за 60-120 минут, зная, что место найдется.
- **Долгосрочные «парковщики»** (сотрудники офисов) получают сигнал: оставлять машину на 8 часов в центре города экономически нецелесообразно. Это подталкивает их к использованию общественного транспорта, каршеринга или такси.

2. Психологический сдвиг: время как валюта. Платная парковка заставляет водителя задуматься: «А так ли мне необходимо ехать на машине прямо до двери?». Она делает скрытые издержки (время на поиск места, стресс) явными и монетизирует их. Это стимулирует к более осознанному планированию поездок и использованию мультимодальных маршрутов (машина + общественный транспорт, каршеринг + велосипед).

3. Технологии на службе у комфорта. Современные системы платных парковок минимизируют неудобства:

- **Мобильные приложения** позволяют оплатить парковку, не выходя из машины, продлить ее дистанционно и получить уведомление об окончании времени.
- **Парковочные сенсоры** в асфальте в режиме реального времени передают информацию о занятости мест, что позволяет водителям через специальные приложения быстро находить свободный карман.
- **Бесконтактные платежи** и интегрированные системы с навигаторами (Яндекс.Карты, Google Maps) делают процесс максимально бесшовным.

Часть 3. Социальный компромисс: защита прав жителей и бизнеса

Один из главных страхов - что платные парковки ударят по кошельку рядовых горожан. Эффективная система обязана учитывать этот вопрос и предлагать справедливые решения.

- **Резидентные разрешения.** Жители домов в зоне платной парковки получают право парковаться в своем районе по значительно сниженной годовой ставке или бесплатно. Это решает извечную проблему «чужих» машин во дворах.
- **Льготные тарифы для определенных категорий.** Инвалиды, многодетные семьи, экологичный транспорт (электромобили) часто получают преференции, что стимулирует социальную справедливость и «зеленые» инициативы.
- **Поддержка локального бизнеса.** Владельцы магазинов, кафе и ресторанов поначалу часто выступают против платных парковок, опасаясь оттока клиентов. Однако практика показывает обратное: высокая оборачиваемость парковочных мест означает большее количество клиентов в течение дня. Город может внедрять программы «Парковка в подарок» (первые 15-30 минут бесплатно) или ваучеры от бизнеса, которые частично компенсируют стоимость парковки.

Часть 4. Куда уходят деньги? Прозрачность как основа доверия

Это самый важный вопрос. Если горожане не видят, на что идут средства от парковок, любая система обречена на неприятие. Прозрачный финансовый цикл - залог общественной поддержки.

Средства от платных парковок должны быть **целевыми** и направляться на развитие транспортной и городской инфраструктуры:

1. **Содержание и модернизация самой парковочной системы** (ремонт асфальта, разметка, обслуживание терминалов).
2. **Строительство и содержание перехватывающих парковок.** Это краеугольный камень всей системы: создание комфортных и недорогих парковок на окраинах города у ключевых

остановок общественного транспорта и транспортно-пересадочных узлов (ТПУ).

3. **Развитие общественного транспорта.** Закупка новых автобусов, трамваев, строительство выделенных полос, снижение тарифов - все это делает альтернативу машине более привлекательной.

4. **Создание комфортной среды для пешеходов и велосипедистов:** расширение тротуаров, устройство велодорожек, озеленение улиц, установка новой уличной мебели.

5. **Благоустройство дворовых территорий.** Когда житель видит, что на деньги с парковок во дворе появилась новая детская площадка, а на пути к остановке - удобная велодорожка, его восприятие меняется с «у меня забирают» на «я инвестирую в свой город».

Заключение: От конфронтации к синергии

Платные парковки - это не панацея от всех транспортных бед, но один из самых эффективных инструментов в арсенале современного урбаниста. Это мост между стихийным, хаотичным городом автомобилей и городом для людей, где есть место всем участникам движения.

Это политика не запретов, а разумных стимулов. Она не отбирает у автомобилистов право на личный транспорт, но предлагает честные и прозрачные правила игры за пользование дефицитным ресурсом. В выигрыше оказывается весь город: водители быстрее находят место, пешеходы гуляют в безопасности, жители получают спокойные дворы, бизнес - поток клиентов, а муниципалитет - инструмент и средства для устойчивого развития.

В конечном счете, речь идет о культуре совместного пользования пространством. Платная парковка учит нас ценить время, свой город и выбор каждого, создавая в итоге более здоровую, динамичную и комфортную городскую среду для всех и каждого.

Библиографический список

1. Арсланов А.Ш., Закиров И.В., Саттарова Г.А., Брыгин Е.В., Гильманов Д.Р. Оптимизация схемы движения транспорта в городе Уфе // Успехи современного естествознания. 2025. № 6. С. 16-23.

2. Закиров И.В., Сафина Г.Л., Гильманов Д.Р., Магасумов Т.М., Арсланов А.Ш. Становление «умных городов» в России // ЦИТИСЭ. 2025. № 1. С. 206-215.

3. Общественный транспорт города-миллионера: географические подходы к исследованию и оптимизации (на примере г. Уфы): монография / А.Ш. Арсланов, И.В. Закиров, З.Ф. Ибрагимова, Г.А. Саттарова, Ю.В. Фаронова / под общ. ред. И.В. Закирова. – Уфа: Уфимский университет, 2025. 174 с.

4. Федеральный закон от 29.12.2017 № 443-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «Об организации дорожного движения в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286793/95bc68d94dd33a286230c38a87bc5262e34b8e10/ (дата обращения: 22.11.2025).

5. Якимов М.Р. Транспортное планирование. Концепция парковочной политики в городах. М.: Университетская книга, 2019. 125 с.

Ушаридзе Д.В., Ушаридзе А.С., 2025

УДК 911.3:33

С.А. Шайдуллин, **Л.М. Ряжапова**
студенты 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа.
Научный руководитель: **И.В. Закиров**
доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа.

ГЕОГРАФИЯ БЕДНОСТИ И СОЦИАЛЬНОГО НЕРАВЕНСТВА В РОССИИ

Аннотация. В данной работе рассматриваются пространственные аспекты распространения бедности и социального неравенства на территории Российской Федерации. Актуальность исследования заключается в необходимости выявления региональных диспропорций и разработки инструментов для их визуализации и анализа с использованием геоинформационных систем.

Ключевые слова. Бедность, социальное неравенство, геоинформационные системы, уровень жизни.

Социально-экономическое развитие регионов России характеризуется значительной дифференциацией. Бедность и социальное неравенство являются одним из ключевых проблем, требующих не только статистического, но и пространственного анализа. Геоинформационные системы (ГИС) позволяют наглядно отобразить уровень доходов населения, доступность социальных услуг и другие индикаторы, определяющие качество жизни (Жеребин, 2020). Имеется ряд работ, посвященных различным аспектам географии бедности населения в России (Бобков, 2019; Закиров, 2022; Закиров и Аникина, 2024).

Основными целями исследования являются:

1) визуализация региональных различий по уровню бедности;
2) выявление факторов, влияющих на социальное неравенство;
3) создание тематических карт для последующего анализа и принятия решений.

Для выявления территориальной дифференциации регионов России по уровню бедности и социального неравенства построена карта. Карта составляется на базе космических снимков земной поверхности, созданных при помощи радиолокационного оборудования. Такие снимки называются – SRTM снимками, к ним прикреплены координаты и высоты местности. Гипсометрическая карта отчетливо передает важные инструменты изучаемой территории-рельеф природных территориальных комплексов. Геоинформационные системы играют ключевую роль в современном картографировании и пространственном анализе. Гипсометрические карты

широко используются в экологическом мониторинге территорий и градостроительной деятельности (Федотова, 2018).

Применение геоинформационных систем (ГИС) повышают точность и эффективность картографирования.

Основными целями изображения рельефа являются:

1) передача форм отдельного рельефа территории;

2) выявление качественных характеристик;

3) геометрическая точность.

Для создания карты бедности по регионам России использовались данные Росстата за 2023 год, включая уровень доходов ниже прожиточного минимума, коэффициент Джини и другие социально-экономические показатели. Обработка данных выполнялась в среде QGIS с применением методов классификации и картографирования.

На рисунке 1 представлена карта уровня бедности в регионах России. Темным оттенком обозначены регионы с наибольшей долей населения с доходами ниже прожиточного минимума, светлым – с наименьшей.

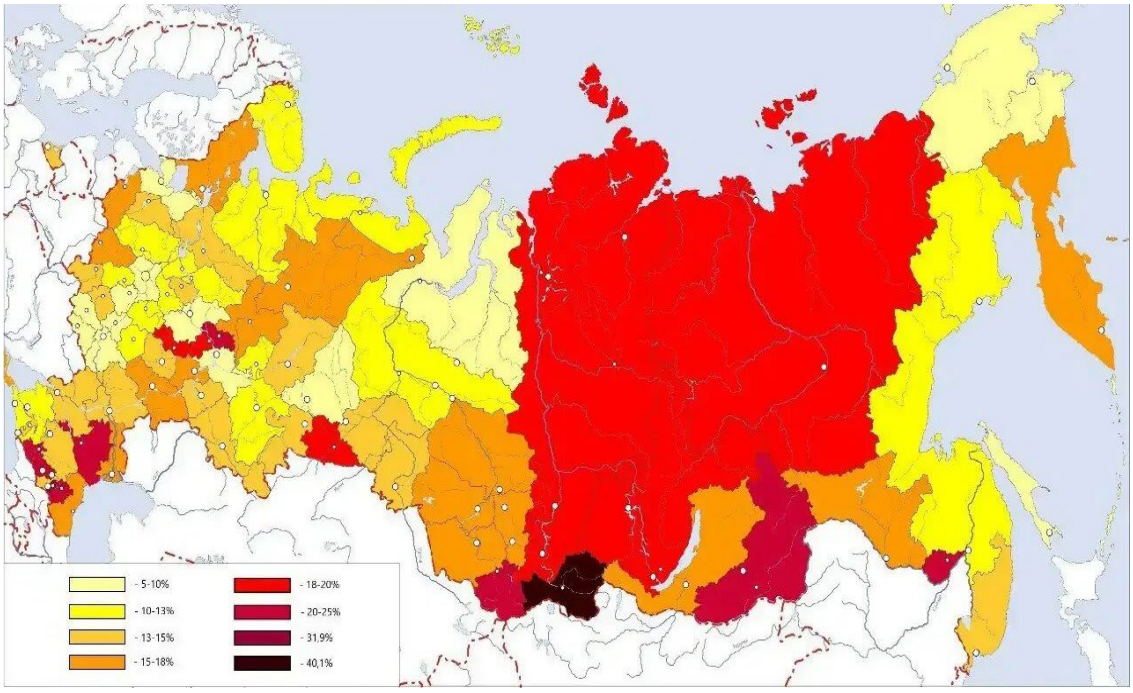


Рис. 1. Уровень бедности по регионам России (составлен автором по данным Росстата)

Анализ карты позволяет выявить четкую географическую закономерность: наиболее высокие уровни бедности наблюдаются в регионах с низкой диверсификацией экономики – например, в республиках Северного Кавказа, отдельных областях Сибири и Дальнего Востока. В то же время наименьшие показатели характерны для крупных городов и регионов-доноров, таких как города федерального значения Москва, Санкт-Петербург, Республика Татарстан.

Социальное неравенство тесно связано с доступностью образования, здравоохранения и рабочих мест. Использование ГИС позволяет не только

визуализировать проблему, но и моделировать сценарии социально-экономического развития территорий (Тикунов, 2017).

Таким образом, применение геоинформационных технологий для анализа бедности и социального неравенства позволяет выявить пространственные закономерности и служит основой для разработки целевых программ поддержки населения.

Библиографический список

1. Бобков В.Н. Качество жизни и бедности населения России. М.: Проспект, 2019. – 312 с.

2. Жеребин В.М. Социально-экономическое неравенство и его последствия. – М.: Экономика, 2020. – 278 с.

3. Закиров И.В., Аникина М.Л. Дифференциация регионов России по уровню социально-экономического развития // Метаморфозы современного российского пространства: приоритеты общественно-географического анализа: материалы международной научной конференции (XV научная Ассамблея АРГО) (г. Краснодар, 29 сентября – 8 октября 2024 г.) / отв. ред. А.Г. Дружинин. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2024. Т. 1. С. 155-159.

4. Закиров И.В. Экономическая и социальная география России: учебное пособие. Уфа: РИЦ БашГУ, 2022. 80 с.

5. Официальный сайт Росстат [Сайт]. URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 18.11.2025).

6. Тикунов В.С. Геоинформационные системы в социально-экономической географии. М.: Аспект Пресс, 2017. 203 с.

7. Федотова Н.Н. Бедность как объект социальной политики. СПб.: Питер, 2018. 189 с.

© Шайдуллин С.А., Ряжапова Л.М., 2025

УДК 338.48

Э.Р. Шакурова
студентка 4 курса,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа.
Научный руководитель: **И.В. Закиров**
канд. геогр. наук, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭТНОГРАФИЧЕСКИХ ТУРОВ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОДДЕРЖКИ АКТИВНОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ «СЕРЕБРЯНОГО» ВОЗРАСТА

Аннотация. В современном обществе люди «серебряного» возраста сталкиваются с проблемой снижения физической активности и начинают более остро ощущать социальную изоляцию. В связи с этим разрабатываются различные подходы для поддержки пожилых людей в трудный период. Одним из таких подходов является организация этнографических туров, которые не только предоставляют возможность для путешествий, но и оказывают положительное влияние на физическое, эмоциональное состояние человека. В данной статье рассматриваются основные аспекты организации этнографических туров как средства поддержки активного образа жизни людей старшего поколения.

Ключевые слова. Этнографические туры, люди «серебряного» возраста, активный образ жизни, долголетие, эмоциональное благополучие, традиции, доступность.

В современном мире, где старение населения является одной из главных социальных проблем, трудно переоценить важность продления активного образа жизни человека. Одним из эффективных способов поддержания физического и психического здоровья в пожилом возрасте является путешествие, в особенности, этнографические туры. Они дарят уникальную возможность погрузиться в культуру, быт и традиции различных народов.

Россия и Республика Башкортостан, в частности, являются территориями, на которых издревле проживало множество народов, создавших богатое культурное наследие. В связи с этим, этнографические туры, организуемые нашими туроператорами, могут включать в себя посещение исторических мест, участие в народных праздниках, в мастер-классах по традиционным ремёслам и в приготовлении национальных блюд. Имеются работы, в которых рассмотрены некоторые аспекты изучаемой тематики в Республике Башкортостан (Закиров, 2010; Устойчивое развитие…, 2023, Закиров, 2025).

Этнографические туры обладают рядом преимуществ, которые выделяют их на общем фоне туристических предложений и делают более привлекательными для людей «серебряного» возраста.

Во-первых, посещение этнографических комплексов и мест, где размещались исторические поселения, предполагает активное времяпрепровождение туристов: прогулки по живописным местам, сбор ягод, участие в мастер-классах. По словам врачей, умеренная физическая активность, свежий воздух и перекусы из натуральных продуктов способствуют повышению настроения, укреплению иммунитета. Таким образом, участие в этнографических турах способствует увеличению продолжительности здоровой жизни, которая к 2024 году должна достигать 77 лет (Программа «Башкирское долголетие. Туризм», 2025).

Во-вторых, во время путешествия туристы становятся единой командой: они помогают друг другу и делятся своим опытом, узнают что-то новое от других участников. Общение с другими участниками тура помогает преодолеть чувство одиночества и улучшает психоэмоциональное состояние человека (Социальная психология, 2000).

В-третьих, участие в этнографических турах полезно для старшего поколения тем, что они узнают новую информацию о культуре и традициях, обрядах и языковых особенностях народов и получают множество впечатлений от нового опыта. Все эти факторы стимулируют умственную активность и развивают память, что особенно благоприятно пожилым людям для профилактики болезни Альцгеймера.

В Республике Башкортостан с 2020 года Министерством предпринимательства и туризма Республики Башкортостан реализуется проект «Башкирское долголетие. Туризм». Согласно статистическим

данным, за 4 года реализации программы 54 тысячи туристов старшего поколения смогли принять участие в турах по Республике Башкортостан (Программа «Башкирское долголетие. Туризм», 2025).

Граждане «серебряного» возраста посетили масштабные событийные мероприятия, которые проходили в муниципальных образованиях Республики, такие как: Международный фестиваль лошадей башкирской породы «Башкорт аты» (Баймакский район), фестиваль исторической реконструкции «Река времени» (г. Бирск), фестиваль национальной кухни «Бэлешфест» (Буздякский район), фестиваль гостеприимства «Купец 2.0» (г. Стерлитамак) и многие другие (Правительство Республики Башкортостан, 2025). Путешествия проводились в комфортных автобусах с охватом множества достопримечательностей республики, позволяя пенсионерам не только наслаждаться национальным колоритом, но и укреплять физическое и эмоциональное здоровье.

Таким образом, организация этнографических туров является эффективным способом поддержки активного образа жизни людей старшего возраста. Успешные результаты реализации проекта «Башкирское долголетие. Туризм» с 2020 по 2024 годы в Республике Башкортостан доказывают, что этнографические туры пользуются спросом среди туристов старшего поколения и помогают им преодолевать социальную изоляцию, расширять кругозор и поддерживать здоровье. Важно продолжать поддерживать и развивать такие мероприятия, чтобы каждый человек «серебряного» возраста имел возможность развиваться и приносить благо нашему обществу.

Библиографический список

1. Бастрыкина А.В. Туризм в системе социальной реабилитации пожилых и людей с ограниченными возможностями / А.В. Бастрыкина. М., 1999. 132 с.
2. Закиров И.В. Место Республики Башкортостан в туристском комплексе России // Глобализация экономики и образования: перспективы России и Германии: матер. междун. науч. конф. Уфа: УИ (ф) РГТЭУ, 2010. С. 276-283.
3. Закиров И.В. Современные особенности развития туризма в Республике Башкортостан // Интеграция туризма в экономическую систему региона: перспективы и барьеры: материалы V Международной научно-практической конференции (5 декабря 2024 года, г. Орел). Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2025. С. 44-52.
4. Зорин И.В., Квартальнов В.А. Энциклопедия туризма: Справочник. М., 2001
5. Официальный портал Правительства Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. URL: https://pravitelstvorb.ru/ (дата обращения: 15.11.2025).
6. Проект «Башкирское долголетие. Туризм» [Электронный ресурс]. URL: https://долголетие.соцтуризмрб.рф/?ysclid=mi4v5sjiz4645446331 (дата обращения: 15.11.2025).
7. Рамендик Д.М., Одинцова О.В. Психодиагностика в социально-культурном сервисе и туризме: учебник для среднего профессионального образования. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2025. 212 с.
8. Социальная психология: Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / Е.В. Андриенко: под общей ред. В.А. Сластенина. М.: Издательский центр «Академия», 2000. 224 с.

9. Управление общением: теория и практикумы для социального работника. Учебное пособие / Л.К. Аверченко. Москва - Новосибирск: НГАЭиУ. 1999 г. 101 с.
10. Устойчивое развитие территории геопарков: монография / М.Л. Аникина, А.Р. Ахунов, Л.Н. Белан и др. / под ред. Л.Н. Белан, И.В. Закирова. Уфа: РИЦ УУНиТ, 2023. 196 с.

© Шакурова Э.Р., 2025

УДК 911.6

[1]А.В. Шамсутдинова, [2]К.Д. Пашкова, [3]Н.С. Жубаныш
[1]студентка 4 курса, [2]студентка 3 курса, [3]студент 3 курса
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Р. Вильданов**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ВЛИЯНИЕ БЛИЗОСТИ КРУПНОГО МЕГАПОЛИСА НА ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ БЛИЖАЙШЕГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА, ПО СРАВНЕНИЮ С ОТДАЛЕННЫМ РАЙОНОМ

Аннотация. В данной статье представлен сравнительный анализ плотности населения двух контрастирующих муниципальных районов Республики Башкортостан: Уфимского и Зианчуринского. В ходе исследования была рассчитана плотность населения Уфимского и Зианчуринского районов, для этого были использованы данные последней переписи населения. Была выявлен сильный разрыв в плотности населения двух районов – в Уфимском районе плотность населения примерно в 10 раз превысила плотность населения Зианчуринского района. В ходе анализа было выявлено, что плотность населения Уфимского района равна 74,8 чел/км2, а в Зианчуринском раоне плотность населения составила 7,34 чел/км2. В статье выявляются и исследуются ключевые географические, исторические и социально-экономические факторы, влияющие на значительное расхождение в плотности населения, включая близость к столице региона, особенности рельефа, структуру экономики и транспортную инфраструктуру.

Ключевые слова. Уфимский район, Зианчуринский район, плотность населения, агломерация, социально-экономические факторы.

В последние годы численность населения в сельских районах, отдаленных от столицы Республики Башкортостан, значительно снижается, по сравнению с численностью населения районов, приближенных к Уфе, где она возрастает. Далее рассмотрим в качестве примера Уфимский и Зианчуринский районы Республики Башкортостан, которые имеют контрастное расположение относительно близости к Уфе. Значительный разрыв в численности населения двух районов напрямую связан с их положением относительно крупного мегаполиса и столицы Республики Башкортостан – Уфы. Для того, чтобы выявить закономерности в распределении населения, рассмотрим некоторые факторы, влияющие на численность населения муниципальных районов (таб. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика Уфимского и Зианчуринского районов

Характеристика	Уфимский район	Зианчуринский район
Площадь района	1,598.77 км²	3,342.35 км²
Численность населения	119 619 человек	24 980 человек
Плотность населения	74 чел/км²	7 чел/ км²
Отдаленность от Уфы	Примыкает к Уфе	337 км
Географическое положение	Центральная часть республики, на месте слияния рек Уфа, Уршак, Дема и Белая	Юг республики, на Зилаирском плато, граничит с Оренбургской областью
Транспортная сеть	Ключевой транспортный узел: Транссибирская магистраль, федеральные трассы М-5 "Урал" и М-7 "Волга".	Локальная дорожная сеть

Так, была выявлена значительная разница в плотности населения двух муниципальных районов (больше, чем в 10 раз), которая обусловлена совокупностью некоторых взаимосвязанных факторов.

Ключевым фактором, обославливающим численность населения Уфимского района, является его близость к столице и самому крупному городу региона – Уфе. На район довольно сильное влияние оказывает эффект агломерации, жители района работают или учатся в городе, так возникает маятниковая миграция. В Уфимском районе активно происходит застройка жилых домов, появляются новые объекты инфраструктуры, активно развивается дорожная сеть.

Уфимский район обладает большим экономическим потенциалом, развитой транспортной сетью, так же тут активно развивается промышленный и сельскохозяйственный комплексы. Экономическое развитие района способствует увеличению рабочих мест и привлечению мигрантов.

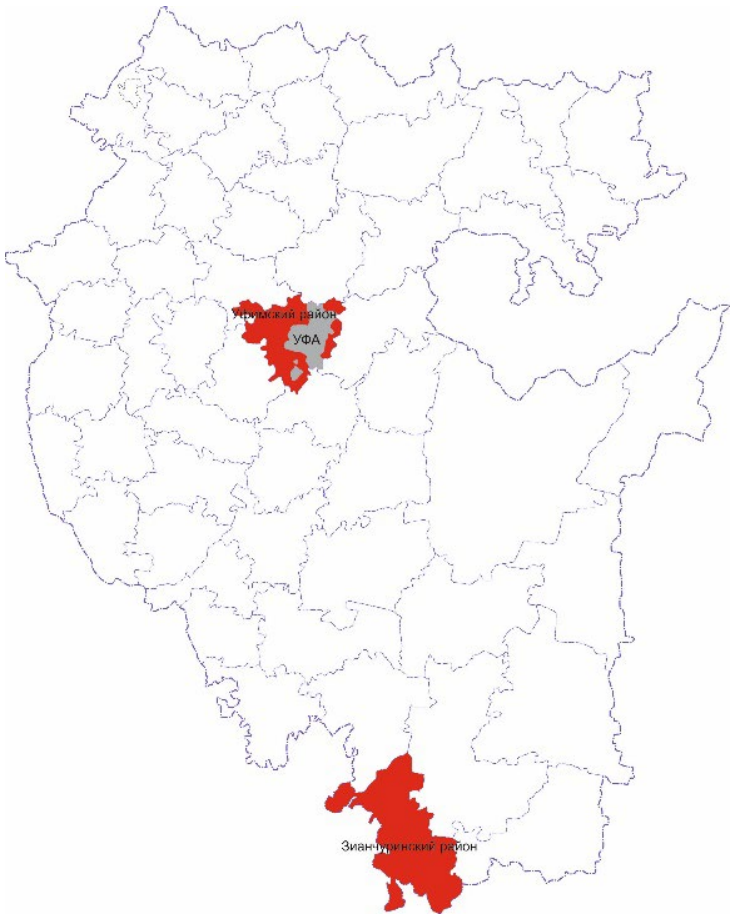


Рис. 1. Схема расположения Уфимского и Зианчуринского районов в Республике Башкортостан (составлен автором)

Зианчуринский район является специализируется на аграрно-сырьевом комплексе. Ограниченное количество рабочих мест и слобо развитая инфраструктура способствует миграционному оттоку. Молодежь уезжает учиться в крупные города и не возвращается в район.

Уфимский район имеет положительные миграционный баланс и естественный прирост населения, так как в структуре населения преобладает молодежь. Так, в будущем население района будет только возрастать. Зианчуринский район, в противовес Уфимскому, находится в состоянии демографического упадка и сильного миграционного оттока, что в будущем поспособствует ещё большему падению численности населения и снижению плотности населения.

На представленных ниже картах можно наглядно увидеть различия в плотности населения Уфимского и Зианчуринского районов (плотность дается по сельсоветам).

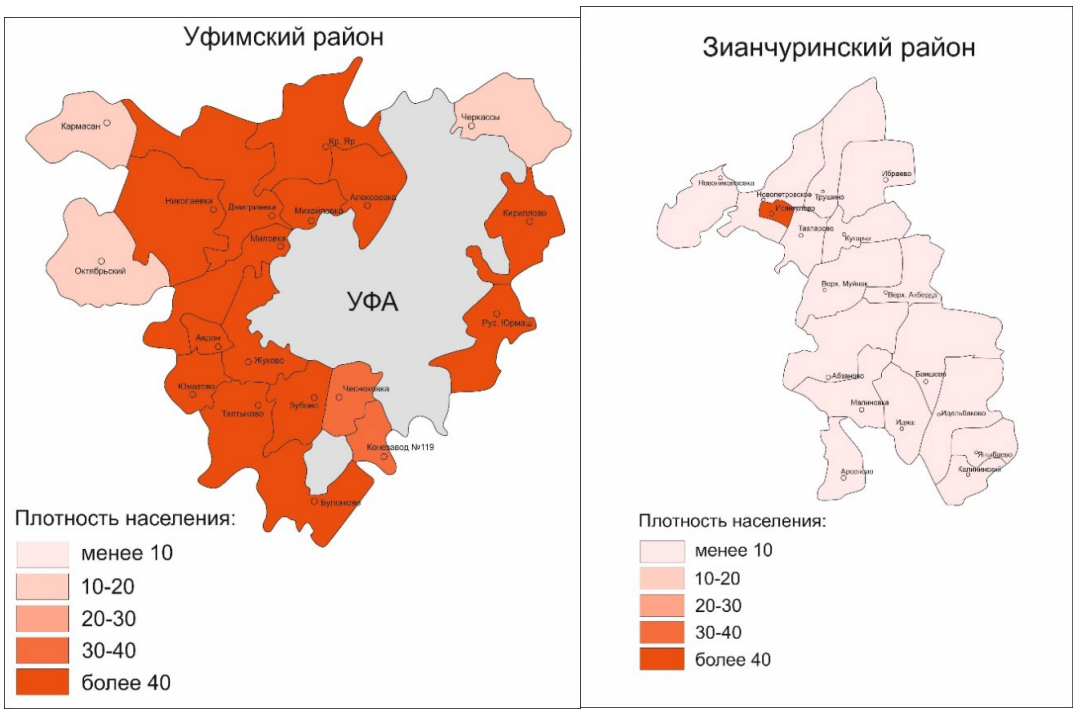


Рис.2. Плотность населения Уфимского и Зианчуринского районов.

Так, в ходе анализа была наглядно выявлен сильный разрыв в плотности населения между двумя районами Республики Башкортостан. Плотность населения в уфимском районе сотавляет около 74,8 чел/км2, в Зианчуринском районе плотность населения составляет примерно 7,34 чел/км2. Плотность населения различается в 10 раз.

Это различие в плотности населения имеет системны1 характер и связано с совокупностью различных факторов: близостью Уфимского района к крупной агломерации, его высоким потенциалом для экономического развития и развитой системой инфраструктуры и дорожных сетей. Для Зианчуринского района периферийное расположение, мене развитая экономика и инфраструктура являются ключевыми факторами низкой плотности населения в районе.

В заключении, отметим, что выявленный контраст в плотности населения является ярким проявлением общей закономерности пространственного развития Республики Башкортостан и многих других регионов России – концентрации населения вокруг крупных городов.

Библиографический список

1. Атлас Республики Башкортостан. Под ред. И.М. Япарова. – Уфа: Китап, 2005. – 419 с.
2. Вафина З.А. Социальное картографирование как инструмент социальных проблем города // Стратегия устойчивого развития регионов России. – 2012.
3. Демографический ежегодник России, 2024: Стат. Сб./Росстат. – М, 2024.
4. Краткие итоги Всероссийской переписи населения 2020 года по муниципальным районам и городским округам Республики Башкортостан: статистический бюллетень. Часть 1. – Уфа: Башкортостанстат, 2023 – 130 с.

© Шамсутдинова А.В., 2025

УДК 372.891

К.А. Беззубова
студентка 3 курса
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.С. Григориади**
доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ЭНДОКРИННОЕ МУЖСКОЕ БЕСПЛОДИЕ

Аннотация. Эндокринное бесплодие – это комплекс гормональных нарушений, ведущих к нерегулярности овуляции или ее отсутствию у женщин и нарушению качества спермы у мужчин. Любые нарушения, которые происходят в органах, относящихся к эндокринной системе и участвующих в регуляции сперматогенеза, способны стать причиной мужского бесплодия. Нарушения эти мужчина может приобрести в течение жизни, но иногда они бывают и врожденными. В данной статье приведены результаты исследования эндокринного состояния мужчин разных возрастных категорий с предварительным диагнозом бесплодие.

Ключевые слова. Мужское бесплодие, тестостерон, иммуноферментный анализ, щитовидная железа, эндокринное бесплодие.

Примерно 12 % пар по приведенной статистике ВОЗ во время репродуктивного периода могут сталкиваться с бесплодием, согласно мнениям различных специалистов факторы как женского, так и мужского бесплодия равна 50 %. Существует ряд различных причин, которые препятствуют естественному зачатию. Одной из таких причин является гормональное нарушение или эндокринное мужское бесплодие. Данное заболевание способно развиваться при различных гормональных нарушениях [6].

Важную роль в правильной работе организма играют гормоны. Гормоны способны управлять функцией отвечающей за репродукцию у мужчин, поэтому гормональные сбои могут являться причиной бесплодия. Такое бесплодие в медицине называют эндокринным. В нашем организме огромное количество различных гормонов. Все гормоны способны участвовать в регуляции работы многих систем организма, в том числе и репродуктивной [1].

Цель данной работы: исследование гормональных нарушений у мужчин разных возрастных категорий с предварительным диагнозом бесплодие методом ИФА.

Материалы и методы исследования. Было взято 100 образцов венозной крови у мужчин разных возрастных категорий (20-45 лет).

Характерным симптомом бесплодия является отсутствие беременности в течение одного года. Если рассматривать гормональное бесплодие, то можно увидеть другие различные симптомы, которые будут напрямую зависеть от проблемы определенной железы. Необходимо на

начальном этапе планирования беременности пройти обследование на гормональные нарушения [3].

Неправильная работа различных гормональных желез может привести к различным проблемам со здоровьем. Например, гипофиз способен вырабатывать пролактин, ФСГ и ЛГ, увеличение или уменьшение выработки этих гормонов способны привести к серьезным гормональным нарушениям. Нарушение работы щитовидной железы способно вызвать гипотериоз и гипертиреоз, а работа паращитовидных желез гипопаратериоз и гиперпаратиреоз. Неправильная работа надпочечников приводит к гипо и гиперкортицизму. Гормональное состояние также может изменяться под воздействием сахарного диабета или ожирении. Железы внутренней секреции способны регулировать биологически активные вещества, которые вырабатывает эндокринная система. Любые даже незначительные нарушения гормональной системы могут приводить к различным заболеваниям [4].

Иммуноферментный анализ (ИФА) является одним из наиболее точных и широко применяемых методов определения концентрации гормонов в клинической практике. Метод иммуноферментного анализа (ИФА) основан на высокой избирательности и специфичности иммунологических реакций “антиген-антитело”. Мишенью для тест-систем могут быть иммуноглобулины, гормоны белковой и стероидной природы, структурные и транспортные белки, липопротеины, гликопротеины и другие высокомолекулярные биологические соединения

Результаты исследования. В ходе исследования методами описанными выше было обследовано 100 мужчин разных возрастных категорий (20-45 лет) с предварительным диагнозом бесплодие на наличие гормональных нарушений. У 39 человек было выявлено нарушение функции половых гормонов и у 15 человек наблюдается значительное нарушение работы щитовидной железы.

Выводы. При своевременном выявлении причин эндокринного бесплодия врач может подобрать подходящий план лечения. В первую очередь необходимо нормализовать гормональный фон при помощи консервативных методов. Для этого необходимо применять гормональные препараты, которые способны снизить или наоборот повысить необходимые гормоны. В настоящее время современная медицина способна решить проблемы гормонального бесплодия. Для этого важно выбрать опытного врача и четко следовать всем его указаниям на диагностическом и лечебном этапах [5].

Библиографический список

1 Баранов В. С. Генетические основы репродуктивного здоровья // – СПб.: Невский диалект, 2001. – 304 с

2 Бойко Н. И. Иммуноферментный анализ в клинической практике // – Москва: Медицина, 2005. – 240 с.

3 Дедов И.И. Эндокринология // – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 608 с.

©Беззубова К.А., 2025

УДК 574.2

А.И. Герасимова
магистр 1 года обучения
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.А. Нурутдинов**
доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРОСЛЕЙ И ЦИАНОПРОКАРИОТ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Аннотация. Водоросли и цианопрокариоты являются высокоэффективными биоиндикаторами состояния окружающей среды. Их короткий жизненный цикл, чувствительность к различным типам загрязнителей и ключевая роль в водных и наземных экосистемах делают их ценным инструментом для экологического мониторинга. В статье рассматриваются современные подходы к использованию водорослей и цианопрокариот для оценки различных типов загрязнения, включая нефтяное загрязнение, загрязнение тяжелыми металлами, а также для контроля работы очистных сооружений.

Ключевые слова. Водоросли, цианопрокариоты, биоиндикаторы, нефтяное загрязнение, экологический мониторинг

Экологический мониторинг традиционно опирается на физико-химические методы анализа, которые, однако, не всегда отражают комплексное воздействие загрязнителей на живые организмы. Биологический мониторинг с использованием водорослей и цианопрокариот позволяет получить интегрированную оценку состояния экосистем за определенный временной промежуток. Эти организмы быстро реагируют на изменения условий среды, что делает их идеальными объектами для биоиндикации.

Методологические основы альгологического мониторинга используются для оценки состояния сточных вод, активного ила и биоценозов водных объектов подвергающиеся загрязнению. Основу метода составляет анализ структурных изменений в альгоценозах: видового разнообразия, обилия, соотношения систематических групп и наличия индикаторных видов. Как подчеркивается в работе по разработке онтологии биологической очистки сточных вод, цианопрокариотно-водорослевые ценозы представляют собой сложную саморегулирующуюся систему, чьи параметры напрямую коррелируют с внешними условиями (Шкундина и др., 2008).

Контроль работы очистных сооружений по составу активного ила является одной из самых практичных сфер применения альгологического мониторинга ила. В исследовании «Algae and Cyanobacteria as biomarkers for the state of the activated sludge» (2014) показано, что видовой состав и морфологическое состояние клеток водорослей служат точными диагностическими признаками «здоровья» активного ила.

Важным инструментом для исследователей является наличие современных определителей. «Краткий определитель цианопрокариот Республики Башкортостан» (2020), «Краткий определитель водорослей Башкортостана» (2013) позволяют точно идентифицировать виды, что является основой для достоверной биоиндикации и приуроченной в местной флоре водорослей и цианпрокариот.

Мониторинг нефтяного загрязнения так же можно отслеживать при помощи водорослей и цианопрокариот. Исследование экотонных экосистем показало высокую эффективность альгологических методов для оценки нефтяного загрязнения. В работе «Algological assessment of oil pollution in ecotonic ecosystems» (2020) авторы демонстрируют, что нефтезагрязнение приводит к значительным структурным перестройкам альгоценозов: снижению видового разнообразия, появлению индикаторных видов, толерантных к углеводородам и изменению количественных показателей. Эти находки коррелируют с исследованиями в области фиторемедиации, где изучается роль фитогормонов в устойчивости растений-фиторемедиантов к нефтяному загрязнению (Сотникова и др., 2021).

Оценка загрязнения тяжелыми металлами так же может проводится при помощи растительных микроорганизмов. Исследования водных объектов Зауралья Башкортостана выявили четкую зависимость между загрязнением тяжелыми металлами и составом альгофлоры. В работе «Изучение водорослей и цианопрокариот водных объектов Зауралья Республики Башкортостан» (2016) показано, что в техногенных водоемах формируются специфические альгоценозы, представленные видами-индикаторами сапробности. Более позднее исследование «Эколого-гигиеническая оценка состояния техногенного водоёма золотодобывающего предприятия» (2020) детализирует эти процессы, связывая наличие определенных видов цианопрокариот с конкретными зонами химического загрязнения.

Сравнительный анализ методов биоиндикации. Интерес представляет сравнение альгологических методов с другими подходами биоиндикации. Исследования ферментативной активности почв (Новоселова и др., 2013; Новоселова и др., 2013; Новоселова и др., 2020) демонстрируют сходные закономерности в реакции биологических систем на загрязнение тяжелыми металлами. Это подтверждает надежность биологических методов мониторинга в целом. Загрязнение почв тяжелыми металлами представляет одну из наиболее острых экологических проблем в промышленных регионах. Классические химические методы анализа не всегда отражают реальное экологическое состояние почвенной экосистемы. Ферментативная активность почв как высокочувствительный и информативный биоиндикационный параметр для оценки уровня и характера токсического воздействия тяжелых металлов, в частности кадмия и свинца, воздействуют на состав водорослей и цианопрокариот обитающих в почве.

Мониторинг с использованием водорослей и цианопрокариот представляет собой мощный, экономичный и информативный инструмент экологического контроля. Как демонстрируют исследования, этот метод эффективен для диагностики самых разных типов загрязнения и позволяет перейти от простой констатации факта загрязнения к глубокому пониманию экологических последствий.

Библиографический список

1. Бактыбаева З. Б., Габидуллина Г. Ф., Кулагин А. А. Изучение водорослей и цианопрокариот водных объектов Зауралья республики Башкортостан // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». – 2016. – №. 4. – С. 5-11.
2. Бактыбаева З. Б., Кулагин А. А., Габидуллина Г. Ф., Ларионова Т. К. Эколого-гигиеническая оценка состояния техногенного водоёма золотодобывающего предприятия (Зауралье Республики Башкортостан) //Гигиена и санитария. – 2020. – Т. 99. – №. 9. – С. 911-917.
3. Дубовик И. Е., Шарипова М.Ю., Габидуллина Г.Ф., Гуламанова Г.А., Турьянова Р.Р. Краткий определитель цианопрокариот Республики Башкортостан. – 2020.
4. Новосёлова Е. И., Волкова О.О., Хазиев Ф.Х., Турьянова Р.Р. Особенности ферментативного дегидрирования органических веществ в почвах, загрязненных тяжелыми металлами //Научная жизнь. – 2020. – Т. 15. – №. 10. – С. 1312-1320.
5. Новоселова Е. И., Турьянова Р.Р., Рахматуллина А.А., Шарифуллина Л.Н. Ферментативная активность как показатель загрязнения почв тяжелыми металлами // Экологические проблемы промышленных городов. – 2013. – С. 249-252.
6. Новоселова Е. И., Федяев В.В., Турьянова Р.Р., Гарипова М.И. Активность окислительно-восстановительных ферментов в почвах, загрязненных кадмием и свинцом В сборнике: Окружающая среда и устойчивое развитие регионов. Ответственные редакторы: В. З. Латыпова, О. П. Ермолаев, Т. В. Рогатова. 2013. С. 129-131.
7. Сотникова Ю. М., Федяев В. В., Григориади А. С., Гарипова М. И., Галин И. Р., Габидуллина Г. Ф., Фархутдинов Р. Г. Роль фитогормонов в формировании устойчивости растений-фиторемедиантов в условиях почвенного нефтяного загрязнения на фоне комплексного применения биопрепаратов //Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2021. – №. 4. – С. 52-60.
8. Шкундина Ф. Б., Дубовик И. Е., Шарипова М.Ю., Габидуллина Г.Ф. Краткий определитель водорослей Башкортостана. – 2013.
9. Шкундина Ф. Б., Шкундина Р. А., Габидуллина Г. Ф. К вопросу о разработке онтологии биологической очистки сточных вод //Вестник Башкирского университета. – 2008. – Т. 13. – №. 2. – С. 277-278. Sharipova M. Y. et al. Algological assessment of oil pollution in ecotonic ecosystems //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2020. – Т. 548. – №. 6. – С. 062079.
10. Shkundina F. B., Gabidullina G. F. Algae and Cyanobacteria as Biomarkers for the State of the Activated Sludge //European Researcher. – 2014. – №. 1-1. – С. 5-11.

© Герасимова А.И., 2025

УДК 577.1

[1]Я.С. Григорьев, [2]Д.Э. Сайфутдинов, [3]Т.Ю. Магафуров
[1]студент 2 курса, [2]студент 2 курса,[3]студент 3 курса
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Р.Г. Фархутдинов**
профессор, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

РАЗРАБОТКА РАСТИТЕЛЬНО-МИКРОБНОЙ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СЕБОРЕИ ВОЛОСИСТОЙ ЧАСТИ ГОЛОВЫ

Аннотация. Выполнен анализ раствора Хомоспорин М-форте в Уфимском университете науки и технологий (г. Уфа, Республика Башкортостан). Опыт проводили в виварие при УУНИТ. Исследование заключалось в наглядной демонстрации безопасности препарата Bacillus subtilis 3Н, который впоследствии будет применяться в препаратах, которые будут помогать в борьбе против себореи кожи головы. Исходя из опыта,исследования проходили с помощью раствора, который наносился под кожу, бедро и на глаза 11 грызунов (Wistar).С животными проводились наблюдения за поведением и общим состоянием в разный промежуток времени, чтобы установить безопастность препарата. За отведенное время никаких побочных эффектов не выявлено, следовательно препарат безопасен.

Ключевые слова. Bacillus subtilis 3Н,Хомоспорин-М форте, Себорея волосистой части головы.

Введение

Разработка растительно-микробной композиции для профилактики и лечения себореи волосистой части головы это уникальная рецептура, которая включает в себя биопрепарат Хомоспорин-М форте(культуральной жидкости Bacillus subtilis 3Н), использование башкирского меда и определенное соотношение лекарственных трав, которые оказывают профилактическое и лечебное действие на себорею волосистой части головы.

Bacillus subtilis 3Н. Бактерии Bacillus subtilis являются продуцентами широкого спектра биоактивных соединений, перспективных для создания пробиотических препаратов нового поколения – метабиотиков.(С.А. Лазарев.,2023). Лиофилизированная микробная масса живого антагонистически активного штамма Bacillus subtilis 3Н, селектированного по признаку хромосомной устойчивости к антибиотику - рифампицину из производственного штамма B.subtilis 534. Одна доза препарата содержит не менее 1 млрд. и не более 5 млрд. живых бактерий.

Обладает антагонистической активностью, подавляя рост патогенных и условно патогенных бактерий, грибов. За счет выделения штаммом B.subtilis 3Н ферментов препарат способствует расщеплению белков, жиров, углеводов и клетчатки, улучшая переваривание и усвоение пищи, способствуя очищению ран, воспалительных очагов от некротизированных тканей

Хомоспорин М-Форте. Хомоспорин-М форте борется с инфекциями различного происхождения, нормализует пищеварение - корректирует микрофлору ЖКТ при дисбиозах, ферментной недостаточности органов пищеварения, пищевой аллергии, повышает защитные функции организма, улучшает работу печени, выводит токсины.

Состав препарата: биологически активные метаболиты, пробиотических бактерий Bacillus Subtilis 3H, пребиотический растительный экстракт сибирской лиственницы - арабиногалактан. Вспомогательные компоненты: ферменты и аминокислоты (в т.ч. незаменимые) и.т.п.

Себорейный дерматит (СД) – хроническое рецидивирующее воспалительное заболевание кожи, для которого характерны изменения количественного и качественного состава кожного сала, с преимущественной локализацией высыпаний на участках, богатых сальными железами (волосистая часть головы, лицо, заушная область, верхняя часть туловища, крупные складки).(Полонская А.С.,2020).

Основным проявлением себореи является утолщение рогового слоя, сопровождающее зудом и шелушением. Если себорея принимает хроническое течение, то у части пациентов отмечается выпадение волос. К проявлениям себореи относят шелушение кожи головы, воспалительные изменения (покраснение, отечность), кожный зуд. Различают сухую и жирную себорею. Диагностика заболевания проводится дерматологом или трихологом. Лечение заключается в коррекции причинных факторов, спровоцировавших развитие себореи, соблюдении правильного рациона и режима питания, при необходимости проводится противогрибковая терапия.

Объекты и методы

Лабораторные животные – незаменимые помощники ученых в решении таких основных задач современной биомедицины, как профилактика и лечение различных заболеваний. Наиболее востребованными объектами исследований являются грызуны: мыши и крысы (Гайдай Е.А.,2019).

В опыте использовали раствор Bacillus subtilis, который наносился на бедро и глаза крыс (Wistar). После нанесения на экспериментальные участки происходил осмотр пораженных участков на протяжении определенного времени. В результате получили сравнительную таблицу, в которой показаны результаты эксперимента. Опыт проводили в лабораторных условиях в течении 3 суток.

Таблица 1

Влияние препарата на грызунов

	Образцы										
параметры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Опыт	Бедро						Глаза				
-	Укол/Растирали						-				
время	Реакция										
15 минут	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1 час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 часа	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48 часов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72 часа	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Раздражающий эффект											
-	отсутствует										

Результаты и обсуждение

Эксперимент проводился в лабораторных условиях, препарат наносился на экспериментальные участки с помощью шприца. В случае с бедром препарат вкалывался под кожу на участок бедра, в случай с глазом, раствор капался на глаза крыс. После нанесения биопрепарата проходило определенное время и заносились результаты

В ходе первой части нашего эксперимента, мы отобрали 6 крыс, которых побрили. Задачей нашего эксперимента было выяснить, как наш препарат влиял на кожу грызунов. Эксперимент длился 3 дня, за это время мы наблюдали за поведением животных и состоянием кожи. В конце эксперимента установлено, что никаких побочных эффектов не выявлено.

В ходе второй фазы, мы брали 5 крыс. Нужно было ввести под кожу наш препарат, вводили под кожу раствор 0,25 мл. В течении некоторого периода изменений не было. Вывод можно сделать такой, что культуральная жидкость никакого вреда не несет.

В ходе 3 фазы раствор наносился непосредственно на глаза грызунов. После нанесения записывался результат в течении определенного времени. Никаких побочных эффектов не наблюдалось и можно сказать, что препарат полностью безопасен для глаз.

В результате эксперимента можно сказать, что никаких отрицательных воздействий на бедро и глаза грызунов не выявлено, следовательно, препарат полностью безопасен.

Выводы

В ходе эксперимента мы использовали биопрепарат Хомоспорин-М форте, который проверялся на безопасность у грызунов, была составлена таблица №1, выявлена безопасность препарата Bacillus subtilis.

Библиографический список

1. Гайдай Е.А., Гайдай Д.С. Генетическое разнообразие экспериментальных мышей и крыс: история возникновения, способы получения и контроля. Лабораторные животные для научных исследований. 2019;

2. Лазарев С.А, Михайлова Н.А. Противомикробные и ферментативные свойства метаболитов пробиотических штаммов Bacillus subtilis 3Н и Bacillus subtilis 1719. Научно исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, Москва,2023;29-33.

3. Полонская А.С., Шатохина Е.А., Круглова Л.С. Себорейный дерматит: современные представления об этиологии, патогенезе и подходах к лечению. Клиническая дерматология и венерология. 2020;19(4):451-458.

4. Polonskaya AS, Shatokhina EA, Kruglova LS. Seborrheic dermatitis: current ideas of the etiology, pathogenesis, and treatment approaches. Russian Journal of Clinical Dermatology and Venereology. 2020;19(4):451-458. (In Russ.)

© Григорьев Я.С., Сайфутдинов Д.Э., Магафуров Т.Ю., 2025

УДК 57.083.2:579.6

А.В. Дикова, Н.А. Маркелова
студентки 3 курса факультета ветеринарной медицины и зоотехнии;
Научный руководитель **Т.А. Спасская**
к.б.н., доцент кафедры ветеринарии и физиологии животных
КФ РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Россия

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕЗИСТЕНТНОСТИ МИКРОБОВ

Аннотация. Ключевой проблемой современной медицины является резистентность микробов к антимикробным препаратам. Развитие лекарственной резистентности приводит к появлению способности микроорганизмов сохранять свою жизнедеятельность, несмотря на применение этиотропной терапии. Распространение штаммов, устойчивых к основным классам антибиотиков, наблюдается повсеместно.

Ключевые слова. Антибиотики, микробы, антибиотикорезистентность.

Введение

Антибиотики – это природные и синтетические антимикробные вещества, которые применяются для лечения инфекций. Они могут убивать микроорганизмы или останавливать их размножение, позволяя естественным защитным механизмам их устранять. Резистентность микробов к антимикробным препаратам это способность выживать и размножаться в присутствии веществ, предназначенных для их уничтожения или подавления [1, с.256]. Существует несколько видов резистентности микробов:

1. Метициллин-резистентный Staphylococcus aureus (MRSA) - устойчив к метициллину и многим другим антибиотикам, часто вызывает тяжёлые инфекционные заболевания, включая пневмонию и сепсис.
2. Ванкомицин-резистентный Enterococcus (VRE) - устойчив к ванкомицину, одному из последних средств лечения тяжёлых инфекций, часто вызывает инфекции мочевыводящих путей и раневые инфекции.
3. Многорезистентные грам-отрицательные бактерии - Klebsiella pneumoniae и Escherichia coli могут быть устойчивыми к карбапенемам, последним линиям защиты от бактериальных инфекций.

Причины усиления устойчивости.Усиление устойчивости к антибиотикам происходит по нескольким причинам. Первая и наиболее распространённая - ненадлежащее и избыточное применение антибиотиков у людей и животных. Сюда же относится избыточное применение в животноводстве: при откорме животных, для стимуляции роста молодняка и при лечении различных заболеваний. Вторая причина – неправильное назначение препаратов (может возникнуть при постановке ошибочного диагноза) и несоблюдение режима лечения. А также не малую роль играет неудовлетворительное состояние систем водоснабжения и санитарии в медицинских учреждениях и на сельскохозяйственных предприятиях. Всё это может повлечь за собой развитие резистентности микробов.

Генетические механизмы резистентности. Рассмотрим основные генетические механизмы резистентности.

1. Мутации в генах. Мутации в генах, кодирующих мишени антибиотиков, могут снижать их связывание и уменьшать эффективность препарата. Например, мутации в генах, кодирующих рибосомальные компоненты у бактерий, могут приводить к резистентности к макролидам или тетрациклинам.

2. Передача генов резистентности. Мобильные генетические элементы (плазмиды, транзоны, интегроны) позволяют бактериям обмениваться генами резистентности между собой. Это способствует быстрому распространению устойчивых штаммов.

3. Генетическая пластичность и горизонтальный перенос. Эти механизмы способствуют повышению резистентности микробов по-разному: генетическая пластичность – путём приспосабливаемости организмов к меняющимся условиям среды, вследствие чего в результате мутации изменяется генотип, а горизонтальный перенос генов способствует повышению резистентности благодаря обмену генетической информацией между организмами, как близкородственными, так и филогенетически отдалёнными [2, с.45-52].

Механизмы реализации антибиотикорезистентности. Существует несколько механизмов реализации антибиотикорезистентности. Например, ферментативная активность бактерий, приводящая к изменению структуры препарата. Нарушение проницаемости микробной клетки – модификация структуры оболочки бактерий, которая приводит к снижению проницаемости [4, с.33-40]. Эффлюкс – активное выведение антибактериальных препаратов из микробной клетки (механизм действует в первую очередь в отношении тетрациклиновых антибиотиков). А также изменение участка связывания антибиотика.

Способы предотвращения распространения устойчивости бактерий к антибиотикам.

1. Усилить ветеринарный надзор за использованием антибиотиков в ветеринарии;

2. Сократить использование антибиотиков для стимуляции роста или профилактики болезней у здоровых животных;

3. С целью сокращения потребности в антибиотиках проводить вакцинацию животных для оздоровления поголовья и выработки стандартной иммунной реакции на распространённых возбудителей заболеваний;

4. Использовать для лечения альтернативные антибиотикам средства;

5. Повышать биобезопасность на фермах и предотвращать инфекции, улучшая гигиену и благополучие животных [3, 112-118].

Основными мерами борьбы с антибиотикорезистентностью является создание антибактериальных препаратов, действие которых основано на иных, ранее не использованных методах воздействия, и химическая модификация уже существующих форм препаратов.

Заключение

В связи с важностью и необходимостью проведения эффективного и качественного лечения животных, значительное внимание в исследованиях уделяется изучению методов борьбы с антибиотикорезистентностью. Основными направлениями являются разработка антибактериальных препаратов, основанных на новых, ранее неиспользуемых способах воздействия, а также химическая модификация уже существующих форм лекарственных средств.

Библиографический список

1. Баранов В. В. Антибиотики и резистентность бактерий / В. В. Баранов. М.: Медицина, 2018. 256 с.
2. Иванов А. П. Механизмы антибиотикорезистентности / А. П. Иванов // Вестник микробиологии. 2019. № 3. С. 45-52.
3. Петров С. В. Борьба с антибиотикорезистентностью: современные подходы / С. В. Петров // Журнал инфекционных болезней. 2020. Т. 15, № 2. С. 112-118.
4. Смирнова Е. Н. Генетические механизмы устойчивости бактерий / Е. Н. Смирнова // Ветеринария и микробиология. 2021. № 4. С. 33-40.

© Дикова А.В., Маркелова Н.А., 2025

УДК 612.79

[1]И.Е. Журавлев
[1]учащийся 11 класса МБОУ «СШ №21 им. Валентина Овсянникова-Заярского», Ханты-Мансийский автономный округ Югра, г. Нижневартовск»
Научный руководитель: **В.В. Юркевич**
учитель высшей категории, МБОУ «СШ №21 им. Валентина Овсянникова-Заярского», Ханты-Мансийский автономный округ Югра, г. Нижневартовск»

РОЛЬ СИМБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ЗАЖИВЛЕНИИ РАН: ЭКОСИСТЕМА НА ПОВЕРХНОСТИ КОЖИ

Аннотация. В статье рассматривается процесс заживления послеоперационных ран с позиции экологии микробиома кожи. Теоретически проанализирована роль симбиотической микрофлоры и негативные последствия ее нарушения при использовании антисептиков. В практической части проведен ретроспективный анализ 85 историй болезней пациентов, перенесших различные оперативные вмешательства. Проанализирована скорость и качество заживления ран в зависимости от возраста, типа операции, наличия хронических заболеваний и применяемых методов обработки. Установлено, что факторы, предположительно угнетающие микробиом и иммунитет (пожилой возраст, сахарный диабет), статистически значимо коррелируют с увеличением сроков заживления. Делается вывод о необходимости разработки щадящих методов обработки, направленных на сохранение и восстановление полезной микробиоты.

Ключевые слова. Микробиом кожи, заживление ран, послеоперационный период, симбиотические микроорганизмы, пробиотики, экология микроорганизмов, факторы заживления.

Кожа человека – это не просто защитный барьер, а полноценная экосистема, населенная множеством симбиотических микроорганизмов.

Микробиом кожи играет ключевую роль на всех этапах заживления ран: от гемостаза и воспаления до пролиферации и ремоделирования (Goswami A.G. и др., 2023). Симбионты активно взаимодействуют с иммунными клетками, конкурируют с патогенами и поддерживают гомеостаз.

Однако хирургическое вмешательство и применение антисептиков нарушают эту тонко сбалансированную микробную среду. Традиционный подход, основанный на принципах асептики и антисептики, предполагает полное уничтожение микрофлоры (Морозов А.М. и др., 2020). Возникает парадокс: стремясь предотвратить инфекцию, мы одновременно лишаем рану естественных механизмов защиты и регенерации.

Особую угрозу представляют биопленки, формируемые патогенными микроорганизмами. Исследования показывают, что именно активированные патогены в составе биопленок, а не безвредные комменсалы, провоцируют хроническое гипервоспаление, препятствующее заживлению (Суковатых Б.С. и др., 2022). Некоторые бактерии, например синегнойная палочка, обладают высокой способностью к формированию устойчивого матрикса биопленки (Окулич В.К., 2016).

Таким образом, актуальной проблемой становится поиск баланса между необходимостью подавления патогенов и сохранением полезной микрофлоры. **Целью данного исследования** явился анализ влияния факторов, нарушающих микробиом, на скорость заживления послеоперационных ран и обоснование экологического подхода к ведению пациентов.

Для достижения поставленной цели был применен комплекс методов:

1. **Теоретический анализ.** Проведен глубокий литературный обзор, посвященный роли микробиома кожи в заживлении ран, механизмам формирования патогенных биопленок и последствиям применения антисептиков.
2. **Ретроспективный анализ клинических данных.** Проведен анализ 85 историй болезней пациентов, перенесших различные оперативные вмешательства (холецистэктомия, аппендэктомия, ушивание перфоративной язвы). Отбор пациентов проводился с учетом возраста (до и старше 45 лет), типа операции (лапароскопическая или открытая) и наличия сопутствующих заболеваний (сахарный диабет II типа).
3. **Сравнительный анализ.** Сравнивались сроки заживления ран и частота осложнений в зависимости от выбранных факторов. Анализировалась длительность госпитализации как объективный показатель скорости восстановления.

Таблица 1

Общая информация о пациентах

Категория	Количество пациентов	Возраст пациентов	
		До 45 лет	Старше 45 лет
Пациенты с холециститом	40	27	13
Пациенты с аппендэктомией	30	25	5

Пациенты с перфоративной язвой	15	10	5
Всего	85 чел.		

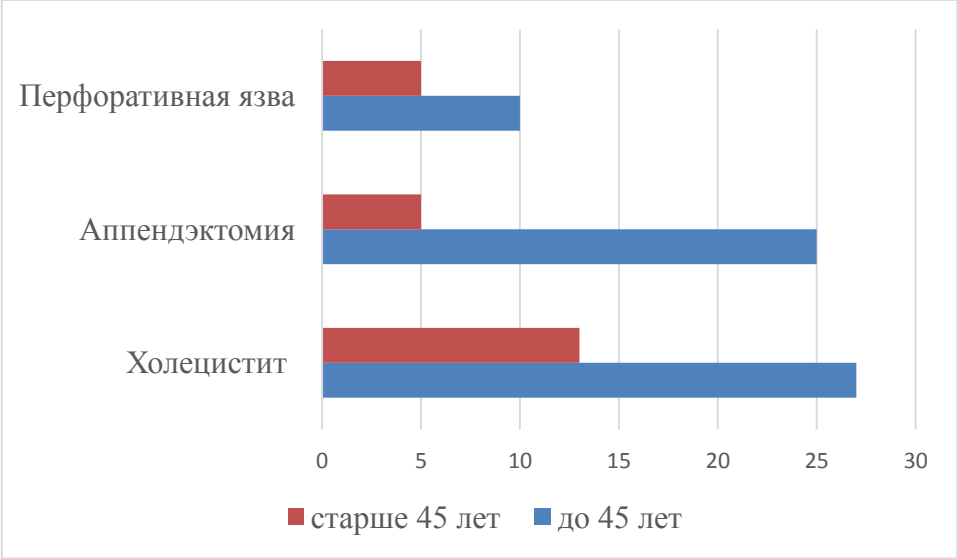


Рис. 1. Характеристика пациентов по виду операции и возрасту

Проведенный ретроспективный анализ подтвердил значительное влияние факторов, связанных с состоянием кожного микробиома и иммунной системы, на темпы послеоперационного заживления.

Одним из ключевых факторов оказался возраст. У пациентов старше 45 лет наблюдались более длительные сроки восстановления, особенно после открытых хирургических вмешательств. Это коррелирует с данными о возрастном снижении иммунной активности и изменениях в составе микробиома.

Наличие сахарного диабета II типа также статистически значимо замедляло заживление и повышало риск осложнений. Причиной служат нарушения микроциркуляции, снижение эффективности иммунных клеток и ослабление микробного барьера (Скрябина А.А. и др., 2024).

Тип операции оказал существенное влияние на восстановление. Лапароскопические вмешательства, характеризующиеся минимальной травматичностью, обеспечивали более быстрый реабилитационный процесс - выписка происходила уже на 4–5-е сутки. Это объясняется меньшим нарушением целостности кожных покровов и микробной экосистемы.

Полученные данные позволяют переосмыслить роль антисептиков в послеоперационном уходе. Их повсеместное применение, направленное на полное уничтожение микрофлоры, может приводить к ряду негативных последствий:

- Нарушение экологического баланса, при котором освободившиеся ниши заселяются агрессивными патогенами.

- Повреждение липидного барьера кожи, снижающее ее регенераторный потенциал.

- Создание селективного давления, способствующего развитию устойчивости (резистентности) у бактерий.

Таким образом, существующая практика тотальной антисептики требует пересмотра. Современный подход должен быть ориентирован не на стерилизацию, а на восстановление баланса микробного сообщества. Особенно перспективным направлением для пациентов из групп риска – пожилых и страдающих хроническими заболеваниями, является коррекция микробиома с помощью местных пробиотиков и пребиотиков, способствующих целенаправленному восстановлению защитной микрофлоры.

Выводы

Проведенный анализ подтвердил, что пожилой возраст, наличие сахарного диабета II типа и объем хирургического вмешательства (в частности, открытые операции) являются статистически значимыми предикторами замедленного заживления послеоперационных ран. Эти клинические факторы тесно связаны с состоянием кожного микробиома и иммунной реактивности организма. У пациентов старших возрастных групп и при метаболических нарушениях наблюдается выраженное снижение микробного разнообразия и устойчивости кожной экосистемы, что делает ее более уязвимой к колонизации патогенами и нарушению регенераторных процессов.

Выявленная корреляция подтверждает актуальность экологического подхода к ведению ран, в основе которого лежит представление о микробиоме как о функциональном участнике заживления, а не просто объекте для стерилизации. Нарушение микробного равновесия, вызванное агрессивной антисептической обработкой, может не только замедлять восстановление тканей, но и способствовать развитию осложнений, включая хроническое воспаление и формирование устойчивых биопленок.

В этом контексте существующая практика тотальной антисептики требует пересмотра в пользу более дифференцированного и щадящего подхода, направленного на сохранение резидентной симбиотической микрофлоры в интактных участках кожи. Особенно важным это становится при работе с пациентами из групп риска, у которых регенераторный потенциал кожи изначально снижен. Перспективным направлением является разработка и внедрение методов целевой коррекции микробиома раны, включая использование местных пробиотических и пребиотических средств, способных восстанавливать микробное равновесие и тем самым усиливать естественные механизмы заживления.

Библиографический список

1. Морозов А.М., Сергеев А.Н., Жуков С.В., Морозова А.Д., Рыжова Т.С., Пахомов М.А., Беляк М.А., Хорак К.И., Думанов В.Ф. Профилактика инфекции области хирургического вмешательства // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 6.

2. Окулич В.К. Микробиологические и иммунологические аспекты инфекций, вызванных условно-патогенными бактериями, образующими биопленку // Вестник ВГМУ. 2016. №5.
3. Скрябина А.А., Голенок Е.С., Собх М.М. Инфекционные заболевания у пациентов с сахарным диабетом: обзор литературы // Медицина. 2024. №1.
4. Суковатых Б.С., Григорьян А.Ю., Бежин А.И. Роль биопленки микроорганизмов в развитии раневого процесса. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2022; 15: 1: 92-96. DOI: 10.18499/2070-478X-2022-15-1-92-96.
5. Goswami, A.G., Basu, S., Banerjee, T. et al. Biofilm and wound healing: from bench to bedside. Eur J Med Res 28, 157 (2023).

© Журавлев И.Е., 2025

УДК 575.113

Н.В. Ищериков
ученик 11А, МБОУ Школа № 22 ГО г. Уфа

КУЛЬТИВАЦИЯ СПЯЩИХ ГЕНОВ

Аннотация. Работа основана на гипотизе о том, что вымершие виды можно воссоздавать с помощью культивации генов их предков, которые остались в их нуклеотидной цепочке, но с ходом эволюции утратили свою былую активную работоспособность. Стоит отметить, что получившиеся организмы не будут являться точной копией вымершего вида, однако могут нести схожие с ним черты, так как все еще содержат в своем генетическом коде гены предков. За способ культивации берется искусственная молекула cre-vp64, разработанная учеными МГУ приблизительно год назад. В работу входит способ получения рекомбинативной молекулы ДНК (Cre), синтез молекулы белка-культиватора (Varial Protein 64), а так же связки этих двух молекул в одну искусственную. Подробно расписаны процессы полимеризационной цепной реакции и вставки нужного гена в вектор. Для задачи "направления" cre-vp64 используется гРНК и белок cas9. Культивации должны быть подвержены гены BMP4 (Bone Morphogenetic Protein4), SHH (Sonic Hadgehoge) для формирования зубов у особи, а так же гены из семейства Hox для изменения структуры скелета.

Ключевые слова. Спящие гены, активация генов, молекулы ДНК, Corvus cora

Современные научные открытия и исследования в области генетики представляют перед учеными огромный простор для размышлений, экспериментов и дискуссий. Одной из интереснейших тем для ученых и исследователей являются так называемые “спящие” гены. При более детальном изучении их особенностей, можно проводить уникальные эксперименты, наблюдать эволюционное развитие организмов, создавать подобие существ, живших раннее на нашей планете. Воссоздавать гены, которые стали утраченными в ходе эволюции. Это необходимо, чтобы понимать, как и куда развивать науку, лечить генетические заболевания.

В качестве исследуемого вида в работе изучен Corvus cora (ворон). То, что все современные птицы являются потомками динозавров-неоспоримый факт. Произошли они конкретно из подотряда ящеротазовых динозавров, именуемых тероподами (лат. Theropoda, от др.-греч. θήρ – зверь и πούς – нога, буквально: «звероногие»). Если посмотреть на

строение их скелета и сравнить с современным представителем птиц, можно заметить поразительные сходства в строении ног, таза, грудины и самой головы.

Потомки тероподовых динозавров до сих пор живут среди нас, ведут похожий образ жизни со своими предками, и несут в своем генетическом коде куда больше общего с уже вымершими видами, чем мы видим на первый взгляд. Но почему же в качестве рассматриваемых видов были выбраны именно Corvus cora (ворон) и Microraptor (микрораптор)? Известно, что все современные птицы-потомки одного подотряда. Следовательно, можно утверждать родство любой птицы с каким-либо из представителей тероподовых. К сожалению, отследить полное эволюционное развитие от микрораптора к его современному потомку не является возможным. Но, чтобы создать организм, похожий на своего дальнего родственника который жил 120 миллионов лет назад (ранний меловой период) этого в работе не требуется.

Чтобы создать максимально похожий организм на тот, что давным-давно окаменел, нужно лишь выбрать из всей современной разнообразной фауны представителя, кто своим строением, типом питания и поведением наиболее похож на своего предка. И в случае с микрораптором, идеальным “приемником” будет являться ворон.

Такой выбор был сделан на основе следующих причин:

1. Ворон сопоставим по размерам со своим дальним предкам.
2. Размер киля. В отличие от многих других птиц, ворон обладает меньшим килем, который был не свойственен ни одному представителю тероподовых.
3. Доступность ДНК. Мы видим воронов практически каждый день, слышим их молодняк с деревьев. Их эмбрионы и ДНК будет достать куда проще, чем у другого вида. Стоит озвучить следующее замечание, относящееся к родству вышеупомянутых двух видов. После сравнения скелетов современного ворона и микрораптора, можно более уверенно заявлять, что эти два вида являются родственниками. Внимательно рассмотрев и сравнив сотни видов современных птиц, а также другие виды тероподов, можно заметить следующие особенности скелетного строения:

Стопа, когти и цевка сравниваемых видов за 120 миллионов лет совершенно не изменились. Киль ворона не так сильно выражен как у других птиц. Это поспособствует изменению строения скелета. Что касается изменений скелета, стоит отметить, в первую очередь, увеличение таза. Однако, почти полностью пропала седалищная кость. В ходе эволюции грудина и кисть микрораптора претерпела колосальные изменения. Из грудины образовались совершенно иные кости, такие как ключицы, воронья кость, грудная кость и киль. В случае же с кистью изменения привели к уменьшению конечностей и отсутствию когтей. Из общих костей, которые выделяют у воронов и микрорапторов - это

кончиковая кость. Ее нет у некоторых представителей тероподовых. Исходя из всех вышеперечисленных фактов, я считаю, что современный представитель птиц – ворон - наиболее походит для проведения экспериментов и культивировании спящих генов. Для получения особи, похожей по своим внешним признакам на вымершего предка.

«Молчащие гены» - это гены, которые раннее активно использовались организмом, однако, в ходе эволюции утратили свою необходимость и перестали быть активными. Они все еще хранятся в генетическом коде потомков.

Зная свойства молчащих генов, и выборочно культивируя нужные, возможно создать организм, похожий на своих далеких предков. В ДНК птиц действительно остались спящие гены, ответственные за строение каких-либо частей тела.

-Гены SHH (Sonic Hedgehoge) и BMP4 (Bone Morphogenetic Protein 4) участвуют в процессах, связанных с формированием зубов.

-Гены из семейства Hox играют важную роль в формировании и развитии хвоста и скелета.

-Основной ген под контролем которого происходят изменения в формировании запястья – HoxD. Он отвечает за количество и расположение суставов в конечностях у позвоночных.

Одним из способов активизации молчащих генов является применение искусственно синтезированных человеком молекул (Cre-VP64 и др.)

Имея представление о искусственных молекулах и тщательно изучив их, можно преступить к применению на конкретно выбранном виде-Corvus cora. Для этого необходимо оборудование, реагенты и биоматериалы..

Для начала эксперимента нужно ввести в зиготу гейдж редакторы для каждого гена из семейства Hox, BMP4 и SHH. Когда гейдж редакторы вступят в реакцию со смысловой нитью молекулы ДНК, они начнут служить сигнальными точками для молекулы-активатора Cre-VP64. Рекомбинативная ДНК свяжется с гейдж редактором, а белок VP64 усилит процессы транскрипции и трансляции с нужных генов.

Введение молекул необходимо в непосредственно только что оплодотворенную яйцеклетку, так как все последующие этапы эмбрионального онтогенеза будут направлены на всестороннее развитие особи, включая его скелетную структуру, которая и должна быть подвержена изменению. Оплодотворенная зигота имеет полный набор хромосом, и вводя в нее особые синтезированные молекулы можно сэкономить некоторые ресурсы.

Разумеется, после успешного введения необходимо тщательное наблюдение за развитием особи.

Несмотря на невозможность синтезирования и применения молекулы Cre-VP64, в работе были спроектированы праймеры для геноа UL48, кодирующего белок VP16 и Cre-рекомбиназы вирусных организмов. Также были разработаны 37 “руководящих” РНК для разных генов. В

презентации представлено строение молекулы Cre-VP64 и аминокислотных мостиков (GGGGS). Стоит отметить, что ни строение молекулы Cre-VP64, ни аминокислотных мостиков не встречается в интернете.

В ходе работы были всесторонне рассмотрены способы получения различных дезоксирибонуклеиновых кислот из организмов бактериофагов, были изучены методы их количественного увеличения путем вставки в векторы и внедрение этих самых векторов в бактериальные организмы. Был исследован рекомбинативный ген бактериофагов и составлена нуклеотидная цепь, комплиментарная началу рекомбинативного гена, иными словами-праймера. Составлен перечень всех генов, имеющих отношение к костной структуре организма и требующие увеличения считывания с них закодированной информации для изменения костной структуры особи.

В ходе практической работы были созданы нуклеотидные последовательности для г-РНК разных генов, связывающих белок-навигатор Cas9 с нужным геном.

Данная работа несет в себе не только познавательный характер, но и может помочь генетикам лучше понять возможности усиления работы генов с помощью искусственных молекул. Активизация нужных участков ДНК не просто интерес для ученых, но и способ решения многих генетических заболеваний. Дальнейшее изучение генетики в этой области позволит людям перестать чувствовать тяжесть наследственных заболеваний на себе, а подобные эксперименты на животных, как было описано в работе, всего лишь маленький шаг на встречу в эпоху здорового человеческого вида.

Библиографический список

1. Генетика человека, Сухих Г.Т., Никифоровский А.А. // Москва, Медицина, 2018 г.
2. Молекулярная биология клетки, Альбертс Б., Джонсон Э., Льюис Дж. и др. // Перевод с английского, издательство Юрайт, 2019 г.
3. Основы молекулярной биологии / Под ред. Уотсона Д. // Издательство СПбГУ, 2020 г.
4. Hughes A.L. et al. Evolutionary Dynamics of Pseudogenes in Mammalian Genomes // Molecular Biology and Evolution, vol. 22, no. 11, pp. 2041–2051, November 2005.
5. Guo Y., Zhang Z., Gerstein M.B. Global Analysis of mRNA Stability in Yeast Using Poly(A)-Tail Lengths and Microarray Profiles // Nucleic Acids Research, vol. 37, no. 1, January 2009.
6. Современная эмбриология Чарльз Бодмер. // Перевод с английского, издательство “Мир” Москва 1971
7. Сайт GenBank, поддерживаемый Национальным центром биотехнологической информации США (NCBI). ncbi.nlm.nih.gov

© Ищериков Н.В., 2025

УДК 556.161

[1]Е.А. Назаренко, [2]А.З. Батырова, [3]Г.Г. Хамидуллина
[1]студент 4 курса, [2]доцент, [3] доцент
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ВЛИЯНИЕ ЛИВНЕВЫХ СТОКОВ НА ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РЕКИ БЕЛОЙ В РАЙОНЕ ГОРОДА УФЫ

Аннотация. Проведено исследование влияния ливневых стоков на гидрохимический состав реки Белой в черте г.Уфа. Установлено увеличение содержания нефтепродуктов, нитратов и взвесей в ливневых стоках после осадков. Пространственный анализ показал наибольшую концентрацию загрязнений вблизи выходов городских коллекторов. Качество воды ниже г. Уфы оценивается как «очень загрязнённое», что требует мер по реконструкции и строительству локальных очистных сооружений ливневых вод, регулярному контролю стоков и внедрению ГИС-мониторинга.

Ключевые слова. Загрязнение, ливневые стоки, нефтепродукты, тяжёлые металлы, ГИС-технологии, экологический мониторинг.

Река Белая является крупнейшим левым притоком реки Камы и основной водной артерией Республики Башкортостан. Общая длина реки составляет около 1 430 км, площадь водосборного бассейна - 142 тыс. км². Река протекает через несколько крупных городов, включая Уфу - столицу республики. В пределах городской черты Белая подвергается значительному антропогенному воздействию, обусловленному высокой плотностью населения, промышленной активностью и сбросом поверхностных ливневых стоков.

По химическому составу вода Белой относится к гидрокарбонатно-кальциевому типу с повышенной минерализацией (в среднем 400–600 мг/л) и общей жёсткостью 3,5–6,0 мг-экв/л. Водоём используется как источник питьевого и технического водоснабжения, что делает проблему его загрязнения особенно актуальной.

Согласно исследованиям Росгидромета и региональных лабораторий (Минигазимов Н.С. и др., 2019), качество воды в черте города Уфы в последние годы стабильно оценивается как «очень загрязнённое» (V класс качества). Основные источники загрязнения включают: промышленные стоки предприятий нефтепереработки, химической и энергетической отраслей; коммунально-бытовые стоки, поступающие при нарушении режима очистки; поверхностные ливневые воды, смывающие с городской территории нефтепродукты, тяжёлые металлы, микропластик и пылевые частицы.

Особую опасность представляют весенние и летние периоды, когда интенсивное таяние снега и дожди вызывают резкий рост объёма ливневого стока. При этом в поверхностные воды попадают соединения железа, меди, цинка, свинца, фенолы и нефтепродукты. Все перечисленные вещества, оседая в донных отложениях, становятся вторичными

источниками загрязнения, формируя устойчивые очаги техногенного воздействия.

Современные работы (Иванова М.А. и др., 2023, Козеева О.О., 2024) акцентируют внимание на необходимости применения **геоинформационных систем** (ГИС-технологий) для моделирования стока и пространственного анализа загрязнений. Геоинформационные методы позволяют выявлять участки концентрации стоков, прогнозировать миграцию веществ и планировать экологический мониторинг.

Таким образом, комплексная оценка влияния ливневых стоков на гидрохимический состав реки Белой представляет собой актуальную научную и практическую задачу.

Исследование проводилось на территории г. Уфы, в июле 2025 года. Полевые и лабораторные работы выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31861–2012 «Вода. Общие требования к отбору проб».

Отбор проб осуществлялся в двух створах:

1. Выше г.Уфы – контрольный участок, расположенный в районе с минимальным антропогенным воздействием.
2. Ниже г.Уфы – участок после сброса ливневых вод и промышленных стоков (район микрорайона Затон).

Для пространственного анализа загрязнений применялись материалы цифровой модели рельефа и слоёв гидрографической сети. С использованием программного обеспечения ArcGIS построены карты концентрации загрязняющих веществ и рассчитаны зоны наибольшей нагрузки.

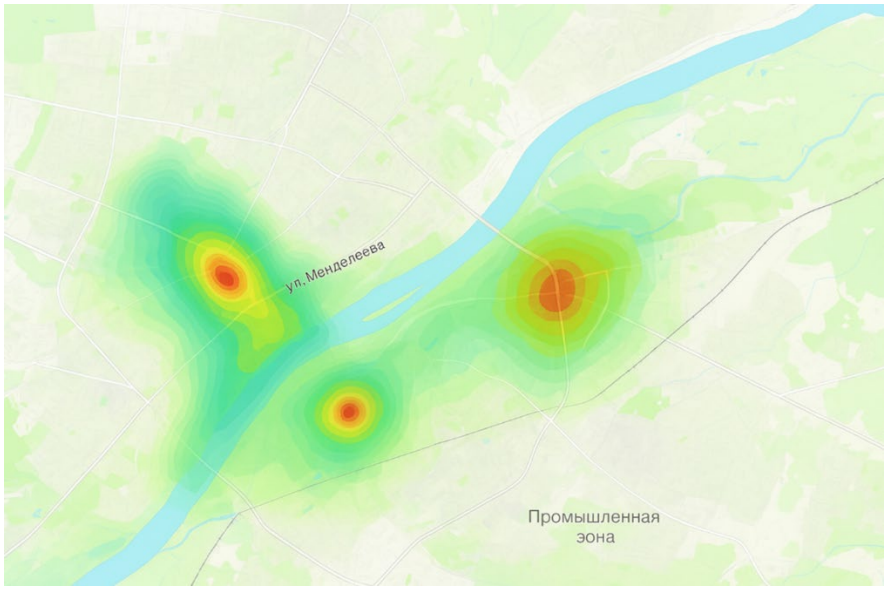


Рис. 1. Карты концентрации загрязняющих веществ

Отбор проб проводился с помощью батометра с глубины 0,5 м от поверхности. Для предотвращения сорбции загрязняющих веществ использовались стеклянные и полиэтиленовые ёмкости, предварительно

промытые дистиллированной водой. Пробы фиксировались 1 мл 1%-ного раствора HNO_3 на 1 л воды и транспортировались при температуре +4 °C в лабораторию ООО «Башгидроэкопроект». В лабораторных условиях были определены следующие параметры (табл.1):

Таблица 1

Параметры исследований

Показатель	Метод анализа	Нормативный документ	Предел обнаружения
pH	Потенциометрический	ГОСТ 31861-2012	±0,05
Электропроводность	Кондуктометрический	ГОСТ 33045-2014	0,1 мСм/см
Минерализация	Испарение и взвешивание остатка	ГОСТ 18164-72	1 мг/л
Нефтепродукты	Фотометрический (СФ-46)	ГОСТ 31957-2012	0,01 мг/л
Железо общее	Атомно-абсорбционный анализ (ААС)	ГОСТ 4011-72	0,005 мг/л
Нитраты (NO_3^-)	Фотометрический (с салициловой кислотой)	ГОСТ 18826-73	0,1 мг/л
Цинк, свинец, медь	ICP-MS	ГОСТ Р 56263-2014	0,001 мг/л

Контроль качества проводился по методике «введённых стандартов» и повторных проб. Расхождение результатов не превышало 5%.

Результаты лабораторных исследований представлены в табл.2.

Таблица 2

Основные показатели качества воды

Показатель	Единицы	Выше г. Уфы	Ниже г.Уфы	Изменение после ливня	Превышение ПДК (кратность)
pH	-	7.4	7.1	Снижение	–
Минерализация	мг/л	420	580	Рост	–
Нефтепродукты	мг/л	0.03	0.12	Рост в 4 раза	1.5
Железо общее	мг/л	0.15	0.48	Рост в 3.2 раза	1.6
Нитраты (NO_3^-)	мг/л	2.3	5.7	Рост в 2.5 раза	1.2
Цинк	мг/л	0.008	0.028	Рост в 3.5 раза	1.4
Свинец	мг/л	0.001	0.005	Рост в 5 раз	2.5
Медь	мг/л	0.002	0.009	Рост в 4.5 раза	3.0

Динамика концентраций после выпадения осадков.

В течение 24 часов после сильного дождя концентрации нефтепродуктов увеличились в 3–4 раза, а содержание нитратов и взвешенных веществ – в 2–3 раза. Это указывает на прямую зависимость между интенсивностью ливневых стоков и качеством воды.

Пространственное распределение загрязнений.

Использование ГИС позволило выделить зоны концентрации ливневых стоков, совпадающие с устьями коллекторов по улицам

Менделеева, 8 Марта и Затонское шоссе. Максимальные значения загрязняющих веществ наблюдаются в радиусе 300–400 м от точек сброса, затем концентрации снижаются в 2–3 раза.

Сравнение с нормативами качества воды.

Сравнение результатов с ПДК, установленными для водных объектов рыбохозяйственного значения, показало превышение по нефтепродуктам, железу, меди и свинцу. Вода ниже г.Уфы классифицируется как «очень загрязнённая» (V класс качества) согласно методике РД 52.24.643–2002.

По результатам работы можно сделать следующие **выводы**:

1. Ливневые стоки оказывают выраженное негативное влияние на гидрохимический состав воды в реке Белой.
2. После осадков наблюдается кратковременное, но значительное повышение концентраций нефтепродуктов, железа, нитратов и тяжёлых металлов.
3. Наиболее загрязнённые участки фиксируются в районах выхода ливневых коллекторов в черте города.
4. Река ниже города Уфы характеризуется как «очень загрязнённая», качество воды не соответствует требованиям ПДК по ряду показателей.
5. Для улучшения экологической ситуации необходима реконструкция и строительство локальных очистных сооружений ливневых вод, регулярный контроль стоков и внедрение ГИС-мониторинга.

Библиографический список

1. Иванова М.А. Применение геоинформационных систем в экологическом мониторинге // Информационные системы и технологии: теория и практика. Сборник научных трудов. Том Выпуск 15. Санкт-Петербург, 2023.
2. Минигазимов Н.С. и др. Влияние сброса сточных вод на качество поверхностных вод // Вестник АН РБ. 2019.
3. Козеева О.О. ГИС экологического мониторинга в городской среде//Вестник Череповецкого государственного университета. 2024. № 1 (118). С. 18-28.
4. ГОСТ 31861–2012 Вода. Общие требования к отбору проб.
5. РД 52.24.643–2002 Методические указания по оценке качества поверхностных вод.
6. ГОСТ 31957–2012 Вода. Методы определения нефтепродуктов.

© Назаренко Е.А., Батырова А.З., Хамидуллина Г.Г., 2025

УДК 372.891

Е.Б. Николаева
аспирант 3 курса ИБГ УФИЦ РАН
Научный руководитель: **Б.Р. Кулуев,**
профессор, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СКРИНИНГ ЧЕТЫРЕХ СОРТОВ ЛАТУКА ПОСЕВНОГО НА СОДЕРЖАНИЕ НАТУРАЛЬНОГО КАУЧУКА

Аннотация. Натуральный каучук обладает превосходной эластичностью, липкостью, прочностью, термическими свойствами, эластичностью, сопротивлением истиранию и ударопрочностью по сравнению с синтетическим каучуком, что объясняется его уникальной молекулярной структурой и высокой молекулярной массой (> 1 млн г/моль) (Salehi et al., 2021). Лишь небольшое число растений были признаны источником высококачественного каучука с большой молекулярной массой, которые можно использовать в производственных масштабах. Наиболее известные из них это гевея бразильская (*Hevea brasiliensis*), гваюла (*Parthenium argentatum*), фикус каучуконосный (*Ficus elastica*), одуванчик осенний (*Taraxacum hybernum*), одуванчик кок-сагыз (*Taraxacum kok-saghyz*) (Kuluev et al., 2022), а также латук посевной (*Lactuca sativa*).

Ключевые слова. Каучук, *H. Brasiliensis,* латук

H. brasiliensis, культивируемое в основном в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, является источником почти всего натурального каучука в мире (Ahrends et al., 2015). Для закладки новых плантаций каучукового дерева остается все меньше подходящих земель, к тому же эти деревья начинают давать каучук только после 7 лет выращивания и вдобавок гевея подвержена различным инфекционным заболеваниям, например, вызываемый широко известным грибком *Microcyclus ulei*, который уже уничтожил многие плантации особенно в Южной Америке (Ahrends et al., 2015). Маловероятно, что выращивание гевеи можно и дальше расширить в достаточной степени, чтобы удовлетворить растущие глобальные потребности в натуральном каучуке, что связано как с экономическими, так и экологическими ограничениями (Luo et al., 2018). Также надо иметь ввиду, что для удовлетворения растущего спроса на каучук необходимо уничтожить миллионы гектар тропических лесов со всем их биоразнообразием. Исходя из понимания этих проблем, внедрение в производство альтернативных каучуковых культур, обеспечивающих географическое и генетическое разнообразие в мировых масштабах, будут позитивно влиять на торговлю каучуком, одновременно снизив волатильность цен и обеспечив надежность поставок. К началу 21 века во многих экономически развитых странах мира была осознана важность поиска альтернативных источников натурального каучука, которые можно выращивать в условиях умеренного пояса. На первое место в этих поисках выходит *T. kok-saghyz*, однако это растение остается дикорастущим и характеризуется не стабильными и низкими урожаями, у этого вида одуванчика очень высокие требования к влажности почвы, температуре и

качеству почвы. Альтернативой кок-сагызу могут стать окультуренные растения семейства Астровых, которые от природы способны к биосинтезу каучука. Из таких культурных растений наиболее высокополимерный каучук синтезируется у латука посевного *L. sativa,* листья которого используются в пищу человеком (Cherian et al., 2019). Преимуществами латука являются существование его многочисленных культурных форм, зеленая масса которых может быть использована по прямому назначению, а корни, к примеру, для получения каучука. Судя по всему, все сорта латука посевного способны к накоплению высокополимерного каучука, однако какие именно из них наиболее перспективны в качестве продуцентов каучука пока неизвестно. В коллекции ВИР хранится большая коллекция сортов латука посевного, некоторые из которых могут характеризоваться большим содержанием каучука или его более высоким качеством.

Целью исследования была оценка содержания каучука у нескольких сортов растений латука посевного *L. sativa* из коллекции ВИР при их выращивании на опытном участке в условиях открытого грунта в г. Уфе. В работе использовали семена четырех сортов *L. sativa*: сорта Розелла (К-2292), Умка (Вр.к.-3310), Витаминный (Вр.к.-2867), Листовой №22 (К-2360). Для выделения каучука использовали метод гексановой экстракции. Наибольшим содержанием каучука в корнях характеризовался сорт Умка (в среднем 15,95%). На втором месте оказался сорт Листовой с содержанием каучука в среднем – 12,8%. Сорта Розелла и Витаминный достоверно не отличались друг от друга по содержанию каучука, но уступали сортам Умка и Листовой.

Таким образом, нами были получены завышенные результаты по содержанию каучука, что может быть связано с одновременной экстракцией некаучуковых компонентов. Можно сделать предварительный вывод, что каучуконакопление также как и многие другие признаки латука являются сортоспецифичными. В этой связи представляет интерес продолжение исследований коллекции латука на содержание натурального каучука во всех органах.

Библиографический список

1. Ahrends A., Hollingsworth P.M., Ziegler A.D., Fox J.M., Chen H., Su Y., Xu J. Current trends of rubber plantation expansion may threaten biodiversity and livelihoods. Global Environmental Change. 2015. V. 34. P. 48–58.

2. Cherian S., Ryu S.B., Cornish K. Natural rubber biosynthesis in plants, the rubber transferase complex, and metabolic engineering progress and prospects. Plant Biotechnology Journal. 2019. V. 17(11). P. 2041–2061.

3. Salehi M., Cornish K., Bahmanka M., Naghavi M.R. Natural rubber-producing sources, systems, and perspectives for breeding and biotechnology studies of *Taraxacum kok-saghyz*. Ind. Crop. Prod. 2021. V. 170. 113667.

4. Kuluev B., Fateryga A., Zakharova E., Zakharov V., Chemeris A. Pinkish-achened form of *Taraxacum hybernum* Steven - a source of inulin and high molar mass natural rubber. Botany Letters. 2022. V. 170:2. P. 258–268.

5. Luo Z., Iaffaldano B.J., Cornish K. Colchicine-induced polyploidy has the potential to improve rubber yield in *Taraxacum kok-saghyz*. Industrial Crops and Products. 2018. V. 112. P. 75–81.

© Николаева Е.Б., 2025

УДК 577.1

[1]Я.З. Палязова, [2]О.Я. Гурбанова,[3]А. Дурдыева
[1,2]Туркменский сельскохозяйственный институт,
г. Дашогуз Туркменистан
[3]студент 2 курса Туркменский сельскохозяйственный институт
г. Дашогуз Туркменистан

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ДЕРЕВЬЕВ И РАЗЛИЧНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ

Аннотация. Наиболее распространенными биологически активными веществами растений являются алкалоиды, флавоноиды, дубильные вещества, глюкозиды и эфирные масла. Для получения биологически активных веществ используется ряд физико-химических методов, которые выбираются в зависимости от природы, стабильности и назначения вещества. Основные методы: экстракция, дистилляция (выпаривание), хроматография и прессование. Биологически активные вещества широко используются в фармацевтической промышленности, косметологии, при изготовлении пищевых добавок и в экологических целях. Получение биологически активных веществ из деревьев и различных растений является одним из важных направлений современной биохимической и фармацевтической науки. Богатый растительный генофонд Туркменистана создает широкие возможности для молодых ученых и научных исследований.

Ключевые слова. Биологически активными вещества, алкалоид, флавоноид, дубильные вещества, глюкозид, эфирные масла, экстракция, дистилляция, хроматография, генофонд.

Туркменистан считается одной из стран, известных своим богатым биоразнообразием. В частности, растения, произрастающие в Туркменистане, считаются лекарственными и широко используются в фитотерапии. Эти растения имеют не только экологическое значение, но и служат богатым источником биологически активных веществ. Такие вещества широко используются в фармацевтической промышленности, косметологии, производстве пищевых добавок и при получении биологически активных веществ. В настоящее время одним из важных научных направлений является научное изучение методов получения полезных биологически активных веществ из растительного сырья, анализ их состава и выявление возможностей их эффективного использования. Биологически активные вещества – это физиологически активные природные соединения, оказывающие влияние на организм человека и животных. В составе растений чаще всего встречаются алкалоиды, флавоноиды, дубильные вещества, глюкозиды и эфирные масла.

Для получения биологически активных веществ используется ряд физических и химических методов. Они выбираются в зависимости от природы, стабильности и предполагаемого использования вещества. Основными методами являются: экстракция, дистилляция (выпаривание), хроматография и прессование. Биологически активные вещества широко используются в фармацевтической промышленности, косметологии, производстве пищевых добавок и в экологических целях. Получение биологически активных веществ из деревьев и различных растений – одно из важных направлений современной биохимической и фармацевтической науки. Богатый растительный генофонд Туркменистана открывает широкие возможности для молодых учёных и научных исследований. Пользуясь этими возможностями, мы, молодые учёные-исследователи, также стремились изучать методы получения гликозидов на научной основе. Извлечение глюкозидов из растений, особенно из древесных остатков (коры, ветвей, корней), представляет собой многостадийный процесс, основанный на определённых технологических правилах.

Глюкозиды – это соединения, в которых биологически активная агликоновая часть связана с сахаром (обычно глюкозой). Они встречаются в растениях как средство химической защиты. Под воздействием воды или ферментов они разделяются на агликоновую и сахарную части. Основные типы глюкозидов: кардиоглюкозиды, антраглюкозиды, фенолглюкозиды, флавоглюкозиды и сапониновые глюкозиды. Некоторые глюкозиды, полученные из деревьев: Эти вещества обладают лекарственным, антисептическим или отхаркивающим действием. В настоящее время существует несколько методов получения биологически активных веществ из растительного сырья, из которых метод хроматографии отличается большей точностью. Эти методы основаны на лабораторной методологии и применяются в промышленных масштабах. Глюкозиды широко используются в медицине, косметике, пищевых добавках и биосанитарных системах. Такие растения, как можжевельник, гранат и персик, произрастающие в регионах Туркменистана, обладают высоким потенциалом получения гликозидов.

Первый этап получения гликозидов начинается со сбора сырья.

Для этого выбирается источник, богатый древесными отходами. Выбирается древесная щепа, встречающаяся в природе или являющаяся отходами деревообрабатывающей промышленности. Или могут быть выбраны такие растения, как осока, произрастающая в пустынях, степях и на пастбищах. Извлекать гликозиды из растений в любое время года считается нежелательным, поскольку их концентрация часто концентрируется в определённый сезон. Например, весной или осенью, как правило, благоприятными для сбора, считаются сбор. Второй этап извлечения гликозидов из древесных отходов продолжается очисткой и закалкой древесных отходов.

Операции по очистке также проводятся различными способами:

- Механическая очистка: кора, ветви или части корней очищаются от камней, почвы и других загрязнений механическим способом;

- Водная промывка: эта стадия необходима для уничтожения микроорганизмов и вредных веществ;

- Стадия закалки: подготовленное сырье сушат при температуре 40–60 °C.

Этот этап снижает ферментацию или разложение сырья и улучшает его качество. Подготовленные закалённые древесные отходы затем измельчаются на следующем этапе. То есть, во время измельчения высушенное сырье разделяется на мелкие частицы с помощью механических усилителей. Цель измельчения – способствовать высвобождению биологически активных веществ. Диаметр мелких частиц при измельчении составляет 1–3 мм. Влажность измельченных частиц контролируется, и оптимальной считается влажность 10–12% в сухом сырье. В этом случае растворенные вещества лучше усваиваются и их легче извлекать. Следующий этап – дополнительная ферментация, которая считается необходимой для перехода части агликонов в свободное состояние и проводится при необходимости. Остальные При несоблюдении условий хранения древесины физиологическая активность получаемых биологически активных веществ будет низкой. Поэтому измельченные и высушенные древесные отходы следует хранить в герметичной таре, в темном, сухом и прохладном месте.

Длительное хранение и последующая переработка также приводят к низким показателям качества получаемого продукта. Срок хранения измельченных древесных отходов, как правило, ограничен 6–12 месяцами.

Библиографический источник

1. Защита растений в системах устойчивого землепользования / Под ред. Д.Ш. Паара. – Торжок: ООО «Вариант», 2003.

2. Исследование флуоресценции свето- и теневых листьев древесных растений / М.Ю. Алиева, А.Т. Маммаев [и др.] // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. – 2016. – № 67. – С. 296–299. – ЭДН ХЕВСЕР.

3. Ымамгулиев Б.Р. и т. д. Ботаника. – Ашхабад: 2010. – 300 с.

4. Комарницкий Н.Б., Кудряшов М.В., Иванов А.А. Ботаника. Систематика растений. – Москва, 2015. – 306 с.

© Палязова Я.З., Гурбанова О.Я., 2025

УДК 159.955

Ю.Е. Решетникова
студентка 3 курса
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.Р. Давлетбаева**
ассистент кафедры биохимии, биотехнологии и физиологии
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ УСТОЙЧИВОГО ВНИМАНИЯ У ДЕТЕЙ: ИНТЕГРАЦИЯ КОРКОВЫХ РИТМОВ, ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ПРЕДИКТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ

Аннотация. В статье рассматриваются нейрофизиологические и вычислительные механизмы устойчивого внимания у детей школьного возраста. Представлен интегративный подход, объединяющий корковые ритмы (электроэнцефалография, ЭЭГ), вариабельность сердечного ритма (Heart Rate Variability, HRV) и вычислительные модели внимания, включая байесовские модели предсказательного кодирования (Bayesian Predictive Coding, BPC) и модели обучения с подкреплением (Reinforcement Learning, RL). Обсуждается роль альфа-, тета- и бета-ритмов в когнитивном контроле, влияние HRV на эмоциональную саморегуляцию и устойчивость когнитивных процессов, а также взаимодействие этих систем через нейронное усиление (neural gain) и контекст-зависимое повторение. Предложены авторские схемы, демонстрирующие интеграцию корковой активности, автономной регуляции и вычислительных механизмов. Работа создаёт теоретическую основу для дальнейших нейробиологических исследований и разработки мультимодальных инструментов оценки внимания у детей.

Ключевые слова. Устойчивое внимание, электроэнцефалография, HRV, байесовские модели предсказательного кодирования, обучение с подкреплением, особенности внимания у детей.

Устойчивое внимание является ключевой когнитивной функцией, определяющей успешность обучения у детей школьного возраста (Posner M.I., Rothbart M.K., 2007). Несмотря на значительный прогресс в изучении нейронных механизмов внимания с использованием электроэнцефалографии (ЭЭГ), традиционно исследования корковых ритмов и автономных маркеров регуляции – прежде всего вариабельности сердечного ритма (Heart Rate Variability, HRV), отражающей вагусный тонус – проводились независимо друг от друга (Porges S.W., 2007; Thayer J.F., Lane R.D., 2009).

ЭЭГ-исследования показывают, что подавление альфа-ритма (8–12 Гц) связано с повышенной сенсорной вовлечённостью (Foxe J.J., Snyder A.C., 2011), фронтальная тета (4–7 Гц) – с когнитивным контролем (Cavanagh J.F., Frank M.J., 2014), а бета-активность (13–30 Гц) – с поддержанием когнитивной установки (Spitzer B., Haegens S., 2017). HRV рассматривается как индекс эмоционально-поведенческой гибкости и

способности к саморегуляции (Graziano P.A., Derefinko K., 2013; Buss K.A. и др., 2021).

Взаимодействие корковой активности и автономной регуляции в контексте устойчивого внимания у детей остаётся недостаточно изученным. Неясно, как изменения HRV и уровня возбуждения (arousal) влияют на корковую возбудимость, а следовательно – на способность поддерживать внимание. Интеграция нейрофизиологических данных с вычислительными моделями представляется перспективной: байесовские модели предсказательного кодирования (Bayesian Predictive Coding, BPC) описывают внимание как процесс взвешивания точности сенсорных предсказаний (Friston K., 2010), а модели обучения с подкреплением (Reinforcement Learning, RL) объясняют распределение когнитивных усилий через ошибки предсказания вознаграждения (Niv Y., Daw N.D., Dayan P., 2007; Shenhav A., Botvinick M., Cohen J.D., 2013). Новые данные показывают влияние контекстно-зависимой репетиции на принятие решений, что может взаимодействовать с уровнем автономного возбуждения (Wagner J. и др., 2025).

Был проведен теоретический обзор литературы в пяти направлениях:

1. ЭЭГ-маркеры внимания (Klimesch W., 2012; Clayton M.S., Yeung N., Kadosh R.C., 2015);
2. HRV как показатель вагусной регуляции когнитивных процессов (Porges S.W., 2007; Thayer J.F., Lane R.D., 2009);
3. Автономно-корковая интеграция (Smith R., Thayer J.F., Khalsa S.S., Lane R.D., 2017; Mather M., Thayer J.F., 2018);
4. Байесовские модели предсказательного кодирования (Friston K., 2010; Feldman H., Friston K., 2010);
5. RL-модели когнитивного усилия и ошибок предсказания (Niv Y., Daw N.D., Dayan P., 2007; Shenhav A., Botvinick M., Cohen J.D., 2013).

Отбор включал только исследования, релевантные детям школьного возраста, а также работы, объясняющие устойчивость внимания с точки зрения нейрофизиологии и вычислительных процессов.

Модель Wagner J. и др. (2025) была включена как перспективный пример контекст-зависимых вычислительных механизмов.

Корковые механизмы устойчивого внимания:

1. Альфа-подавление (8–12 Гц) – показатель сенсорной вовлечённости (Foxe J.J., Snyder A.C., 2011);
2. Фронтальная тета (4–7 Гц) – механизм когнитивного контроля (Cavanagh J.F., Frank M.J., 2014);
3. Бета-активность (13–30 Гц) – поддержание когнитивной установки (Spitzer B., Haegens S., 2017).

У детей отмечается повышенная вариативность этих ритмов, что соответствует незрелости префронтально-париетальных сетей (Casey B.J., Tottenham N., Liston C., Durston S., 2005).

HRV отражает степень вагусной регуляции, уровень возбуждения и способность к эмоциональной саморегуляции. Высокая HRV ассоциирована с устойчивым вниманием, сниженной отвлекаемостью и стабильностью поведенческих ответов (Graziano P.A., Derefinko K., 2013). Низкая HRV – с трудностями распределения и поддержания когнитивных усилий.

Байесовские модели BPC показывают, что HRV влияет на точность сенсорных предсказаний (Friston K., 2010), регулируя чувствительность к ошибкам восприятия. RL-модели демонстрируют, что уровень возбуждения влияет на реакцию на ошибки предсказания вознаграждения (Niv Y., Daw N.D., Dayan P., 2007). Контекст-зависимые эффекты повторения показывают, что решения детей зависят от предыдущего опыта, связывая автономные и корковые механизмы стабильности (Wagner J. и др., 2025).

Представленные текстовые блочные схемы являются частью авторской интегративной теоретической модели, объединяющей три измерения устойчивого внимания у детей:

корковая динамика, измеряемая с помощью электроэнцефалографии (ЭЭГ);

автономная регуляция, оцениваемая через вариабельность сердечного ритма (Heart Rate Variability, HRV) как индекс вагусного тонуса;

вычислительные механизмы, включающие байесовские модели предсказательного кодирования (Bayesian Predictive Coding, BPC) и модели обучения с подкреплением (Reinforcement Learning, RL).

Первая схема интеграции корковых ритмов и автономной регуляции представлена на рис. 2 и демонстрирует двунаправленное влияние между корковыми ритмами и автономной регуляцией через механизмы нейронного усиления (neural gain) и вагусного контроля уровня возбуждения (arousal).

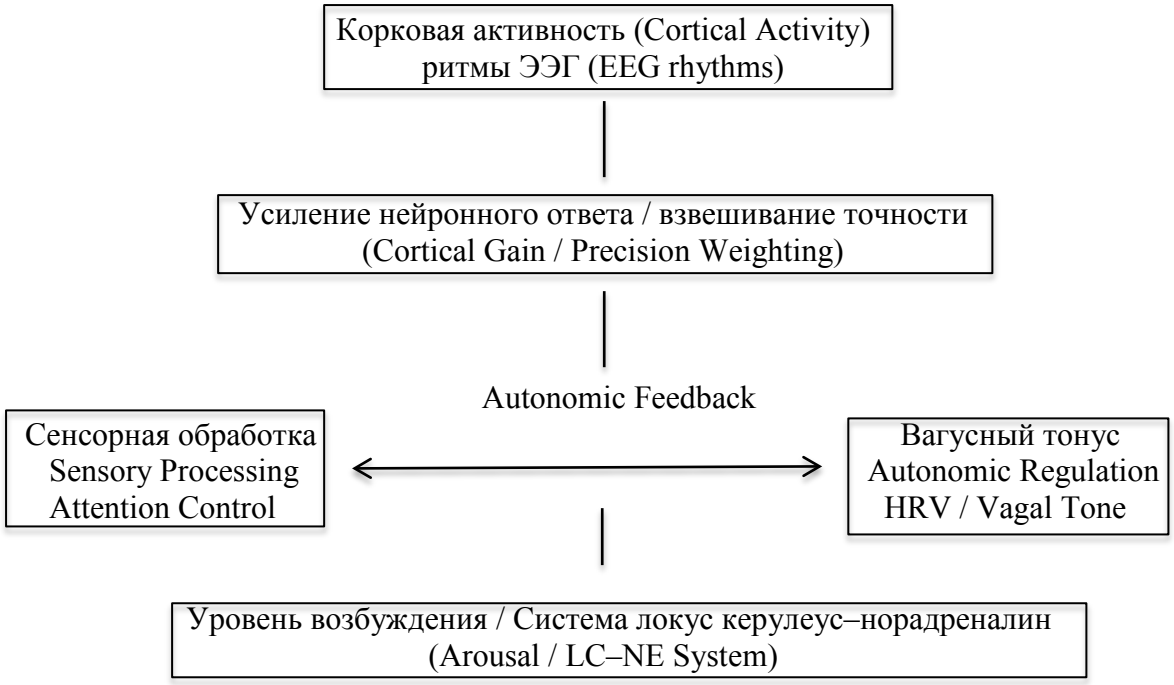


Рис.2. Brain–Heart Coupling (взаимодействие коры и автономной регуляции)

Вторая схема, показанная на Рис.3, иллюстрирует, как HRV модулирует точность сенсорных предсказаний и чувствительность к ошибкам предсказания вознаграждения, влияя на устойчивое внимание. Представленные схемы обеспечивают новую концептуальную интеграцию корковых, автономных и вычислительных механизмов, отсутствующую в существующей литературе, и могут использоваться в качестве теоретической основы для будущих экспериментальных протоколов и мультимодальных исследований внимания у детей (Рис.2 и Рис.3).

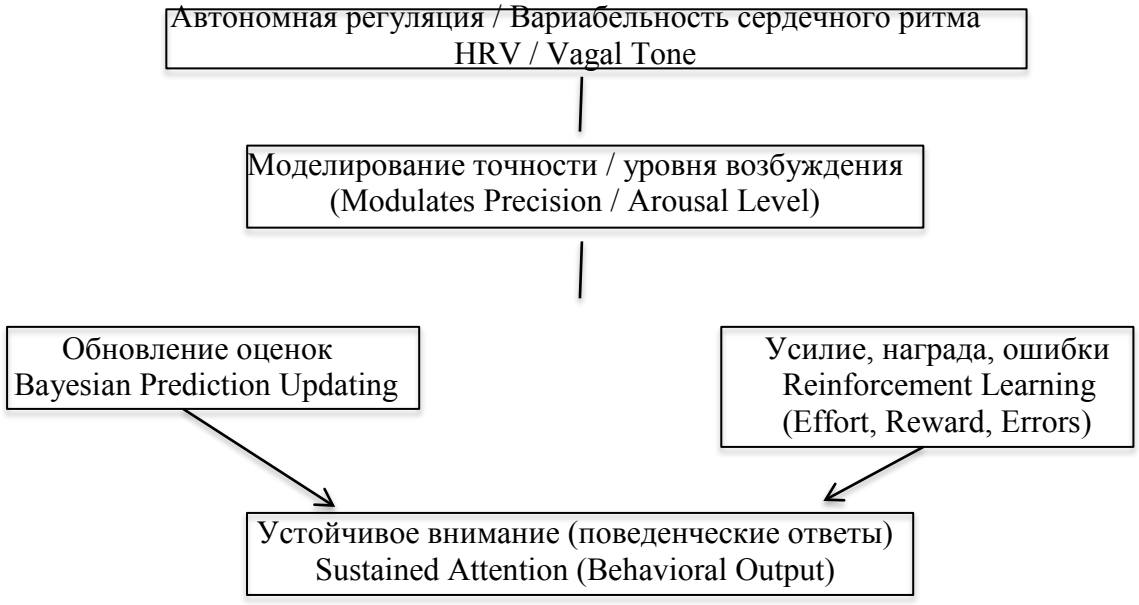


Рис.3. Integrated Bayesian–RL–Physiology Model (интеграция байесовских и RL-механизмов внимания)

Устойчивое внимание в детском возрасте формируется вследствие взаимодействия корковых ритмов, автономной регуляции и вычислительных механизмов предсказания и обучения. HRV определяет уровень корковой возбудимости и точности, тогда как ЭЭГ фиксирует динамику когнитивного контроля. Интеграция этих подходов создаёт целостную модель, перспективную для дальнейших нейробиологических исследований и разработки мультимодальных инструментов оценки внимания у детей.

Библиографический список

1. Buss K.A. и др. Автономная и поведенческая регуляция у детей школьного возраста // Developmental Psychobiology. 2021. Vol. 63. P. 1–15.
2. Casey B.J., Tottenham N., Liston C., Durston S. Imaging the developing brain: what have we learned? // Trends in Cognitive Sciences. 2005. Vol. 9, № 3. P. 104–110.
3. Cavanagh J.F., Frank M.J. Frontal theta as a mechanism for cognitive control // Trends in Cognitive Sciences. 2014. Vol. 18, № 8. P. 414–421.
4. Feldman H., Friston K. Attention, uncertainty, and free-energy // Frontiers in Human Neuroscience. 2010. Vol. 4. Article 215.
5. Foxe J.J., Snyder A.C. The role of alpha-band brain oscillations in attentional processing: the suppression–disinhibition hypothesis // Frontiers in Psychology. 2011. Vol. 2. Article 154.
6. Friston K. The free-energy principle: a unified brain theory? // Nature Reviews Neuroscience. 2010. Vol. 11. P. 127–138.
7. Graziano P.A., Derefinko K. Cardiac vagal control and children's adaptive functioning // Journal of Child and Family Studies. 2013. Vol. 22. P. 715–725.
8. Klimesch W. Alpha-band oscillations, attention, and controlled access to stored information // Trends in Cognitive Sciences. 2012. Vol. 16, № 12. P. 606–617.
9. Mather M., Thayer J.F. How heart rate variability affects emotion regulation brain networks // Current Opinion in Behavioral Sciences. 2018. Vol. 19. P. 98–104.
10. Niv Y., Daw N.D., Dayan P. How fast to work: Response vigor, motivation and tonic dopamine // Neural Networks. 2007. Vol. 19. P. 1123–1136.
11. Porges S.W. The polyvagal theory: phylogenetic substrates of a social nervous system // International Journal of Psychophysiology. 2007. Vol. 42. P. 123–146.
12. Posner M.I., Rothbart M.K. Educating the human brain. Washington: American Psychological Association, 2007. 250 p.
13. Shenhav A., Botvinick M., Cohen J.D. The expected value of control: an integrative theory of ACC function // Neuron. 2013. Vol. 79. P. 217–240.
14. Smith R., Thayer J.F., Khalsa S.S., Lane R.D. The hierarchical basis of neurovisceral integration // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2017. Vol. 75. P. 274–296.
15. Spitzer B., Haegens S. Beyond the status quo: a role for beta oscillations in endogenous content (re)activation // eNeuro. 2017. Vol. 4, № 4. Article ENEURO.0170-17.2017.
16. Thayer J.F., Lane R.D. Claude Bernard and the heart–brain connection: further elaboration of a model of neurovisceral integration // International Journal of Psychophysiology. 2009. Vol. 72. P. 142–146.
17. Wagner J. и др. Explaining decision biases through context-dependent repetition // Nature Human Behaviour. 2025.
18. Clayton M.S., Yeung N., Kadosh R.C. The roles of cortical oscillations in sustained attention // Trends in Cognitive Sciences. 2015. Vol. 19, № 4. P. 188–195.

© Решетникова Ю.Е., 2025

УДК 504.054:574.5

[1]П.Н. Скуратова, **[2]А.Р. Нигматзянов**
[1]студент 2 курса, [2]ассистент кафедры биологии и экологии,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА МАКРОБЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОИНДИКАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Аннотация. В статье представлены результаты биоиндикационной оценки состояния малых рек Республики Башкортостан, расположенных в районах с высокой сельскохозяйственной нагрузкой. На основе таксономического состава зоофитоса рассчитан индекс Майера, позволивший определить степень сапробности водоёмов. Установлено, что экологическое состояние исследованных рек варьирует от олигосапробной до поли- и альфа-мезосапробной зон. Наиболее благоприятными оказались реки Большой Кидаш и Малый Удряк, тогда как реки Чермасан и Белекес показали признаки значительного загрязнения. Полученные результаты подчёркивают важность регулярного биомониторинга и учета пестицидной нагрузки при управлении водными ресурсами аграрных территорий.

Ключевые слова. Макробеспозвоночные; зоофитос; биоиндикация; индекс Майера; пестициды; качество воды; водные экосистемы.

Республика Башкортостан является одним из наиболее крупных и экономически значимых аграрных регионов Российской Федерации. Развитое сельское хозяйство, разнообразие природно-климатических зон и широкий спектр выращиваемых культур обуславливают высокую потребность в эффективных средствах защиты растений [1]. Пестициды остаются ключевым инструментом обеспечения стабильности урожайности, предотвращения фитосанитарных потерь и повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного производства. Так, согласно данным Федеральной государственной информационной системе прослеживаемости пестицидов и агрохимикатов (ФГИС «Сатурн»), Республика Башкортостан занимает второе место по объемам применения пестицидов и агрохимикатов в регионах России за первый квартал 2025 года (509 тонн) [2].

В то же время применение пестицидов в Башкортостане связано с рядом экологических и социально-экономических вызовов. Интенсификация земледелия, увеличение доли примененных агрохимкатов, особенности ландшафта и плотность населённых пунктов требуют взвешенного подхода к использованию химических средств защиты растений.

Активное развитие сельского хозяйства приводит к загрязнению окружающей среды агрохимикатами и нарушению природных экосистем, особенно гидросферы. Попадая в водоемы через поверхностный сток, грунтовые воды или воздушный перенос, они накапливаются в водной

среде и оказывают токсическое воздействие на всю трофическую цепочку [3]. Макробеспозвоночные, являясь одним из важных звеньев водных экосистем, в силу своей минимальной массы очень чувствительны к загрязнению [4]. Таким образом, целью данной работы является оценка воздействия пестицидов на макробеспозвоночных в водных экосистемах Республики Башкортостан.

Для достижения поставленной цели авторами работы был проведен полевой отбор проб макробеспозвоночных в ключевых водных экосистемах Республики Башкортостан. Выбор точек отбора обусловлен их пространственной близостью к зонам интенсивного сельскохозяйственного использования, где по данным ФГИС «Сатурн» наблюдается повышенная нагрузка применения пестицидов (включая гербициды, инсектициды и фунгициды на основе циперметрина, ципроконазола и других действующих веществ). Отбор проб осуществлялся с 18 по 21 августа 2025 года в следующих районах: Аургазинский (река Турсагали), Давлекановский (реки Уршак и Малый Удряк), Буздякский (реки Чермасан, Кискаелга и Большой Кидаш), Уфимский (река Тауш) и Иглинский (река Белекес) (рисунок 1).

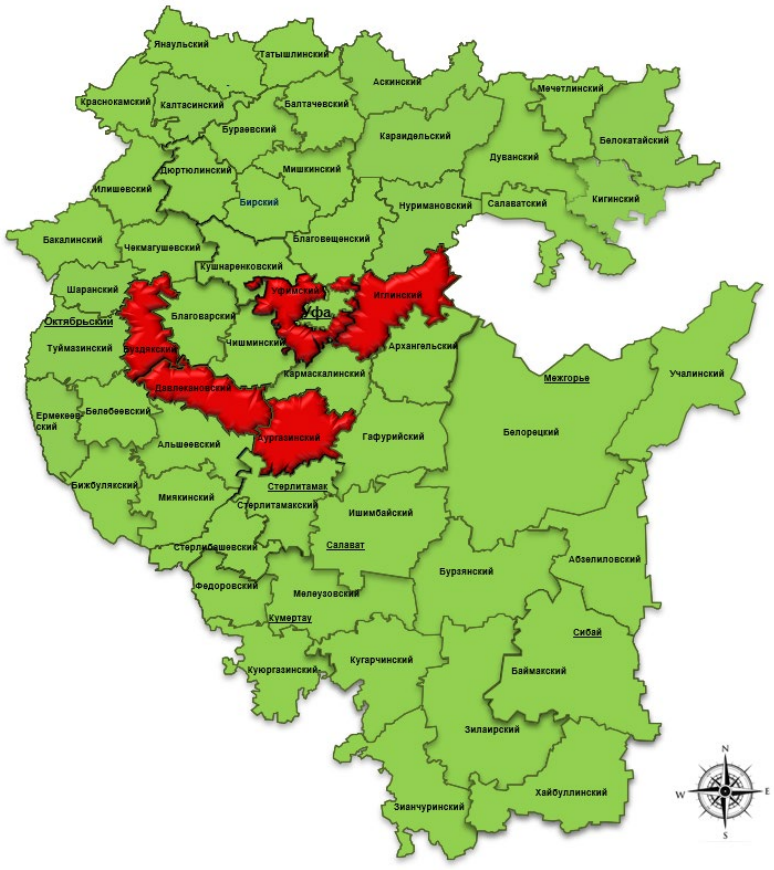


Рис. 1. География отбора проб по районам Республики Башкортостан

Макробеспозвоночные отбирались с использованием стандартного метода согласно ГОСТ Р 59024-29020 «Вода. Общие требования к отбору проб» в зоне литорали, после чего образцы фиксировались в 10% растворе формалина с последующей транспортировкой в лабораторию для сортировки и идентификации по таксонам (до семейства, с акцентом на

чувствительные группы: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera). Параллельно проводился мониторинг физико-химических параметров воды (водный показатель pH) с помощью портативного тестера.

В результате отбора и идентификации макробеспозвоночных было выявлено 30 семейств зоофитоса, в том числе 12 семейств насекомых (Insecta: Notonectidae, Hydrophilidae, Corixidae, Hydrobiidae, Corbiculidae, Hydrochidae, Simuliidae, Tabanidae, Limoniidae и др.), 8 семейств моллюсков и ракообразных (Gastropoda и Crustacea: Sphaeriidae, Amphipoda, Asellidae и др.), 5 семейств кольчатых червей (Annelida: Hirudinea, Oligochaeta) и 5 семейств других групп (включая хищных жуков и личинок) (табл. 1).

Таблица 1

Семейства макробеспозвоночных, обнаруженные в исследуемых точках отбора проб

№п/п	Семейства зоофитоса	Количество зоофитоса, экз.							
		р. Турсагали	р. Чермасан	р. Уршак	р. Тауш	р. Белекес	р. Кискаелга	р. Большой Кидаш	р. Малый Удряк
1	Notonectidae	11	-	-	-	-	29	1	15
2	Lymnaeidae	2	-	-	-	-	-	-	41
3	Athericidae	1	-	-	-	-	-	-	-
4	Hydrometridae	1	-	-	-	-	1	-	1
5	Dytiscidae	3	-	1	-	-	3	1	-
6	Coenagrionidae	4	-	1	-	-	-	5	29
7	Culicidae	4	-	-	-	-	-	8	1
8	Nepidae	-	1	-	6	2	-	-	4
9	Corduliidae	-	7	-	-	-	-	1	-
10	Hydrometridae	-	1	1	-	-	-	7	-
11	Notonectidae	-	-	4	-	-	-	-	-
12	Aphelocheiridae	-	-	1	-	5	-	3	-
13	Hydropsychidae	-	-	1	-	-	-	4	-
14	Bithyniidae	-	-	1	-	-	-	-	-
15	Sphaeriidae	-	-	-	1	-	-	-	-
16	Oeconesidae	-	-	-	1	-	-	-	-
17	Lymnaeidae	-	-	-	7	-	-	-	-
18	Lutodrilidae	-	-	-	1	-	-	-	-
19	Semiscolecidae	-	-	-	1	1	-	-	-
20	Lithoglyphidae	-	-	-	1	1	1	-	1
21	Aphelocheiridae	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Planorbidae	-	-	-	-	2	-	-	-
23	Heptageniidae	-	-	-	-	4	14	5	-
24	Dytiscidae	-	-	-	-	-	-	-	1
25	Gnathobdellidae	-	-	-	-	-	-	1	-
26	Corduliidae	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Pediciidae	-	-	-	-	-	-	3	-
28	Aeshnidae	-	-	-	-	-	-	-	3
29	Lestidae	-	-	-	-	-	-	-	68

30	Limoniidae	-	-	-	-	-	-	-	2
Итого		26	9	11	19	15	48	39	166

На основе данных, представленных в таблице 1, авторами был рассчитан индекс Майера для всех исследованных водотоков. Полученные значения варьируют в широких пределах – от 5 до 21 балла, что указывает на существенные различия в экологическом состоянии рек (табл. 2).

Таблица 2

Результаты расчета индекса Майера для исследуемых точкек отбора проб

№п/п	Наименование реки	Обитатели чистых вод, X	Организмы средней чувствительности, Y	Обитатели загрязненных водоемов, Z	Индекс Майера, S
1	Турсагали	0	4	3	11
2	Чермасан	0	2	1	5
3	Уршак	1	6	0	15
4	Тауш	2	1	4	12
5	Белекес	1	2	3	10
6	Кискаелга	1	4	0	11
7	Большой Кидаш	2	6	3	21
8	Малый Удряк	0	6	5	17

Наименьшее значение индекса Майера отмечено для р. Чермасан (S = 5), что свидетельствует о выраженном загрязнении водоёма и относится к категории грязных, поли- или альфа-мезосапробных вод. Низкое видовое разнообразие и присутствие преимущественно организмов, устойчивых к загрязнению, подтверждают этот вывод.

Для рек Белекес (S = 10) и Турсагали (S = 11) также характерны относительно низкие показатели, что указывает на 3 класс качества воды (бета-мезосапробная зона). Здесь отмечается умеренное видовое разнообразие, включая отдельных представителей загрязнённой водной среды.

Промежуточные значения, характерные для рек Уршак (S = 15), Тауш (S = 12) и Кискаелга (S = 11), позволяют отнести их к зоне умеренного загрязнения, где наблюдается сочетание как чувствительных, так и толерантных видов. Эти водоёмы можно охарактеризовать как бета-мезосапробные, с удовлетворительным, но нестабильным экологическим состоянием.

Наиболее высокие значения индекса Майера зарегистрированы для рек Большой Кидаш (S = 21) и Малый Удряк (S = 17). Эти показатели соответствуют 2 классу качества воды (олигосапробная зона). Для данных водотоков характерно присутствие чувствительных к загрязнениям организмов, высокое видовое разнообразие, а также значительная общая численность зоофитоса. Это свидетельствует о благоприятных гидробиологических условиях и сравнительно низком уровне антропогенной нагрузки.

Также авторами был произведен анализ зависимости количества зоофитоса от водного показателя pH в исследуемых местах отбора проб (рисунок 2).

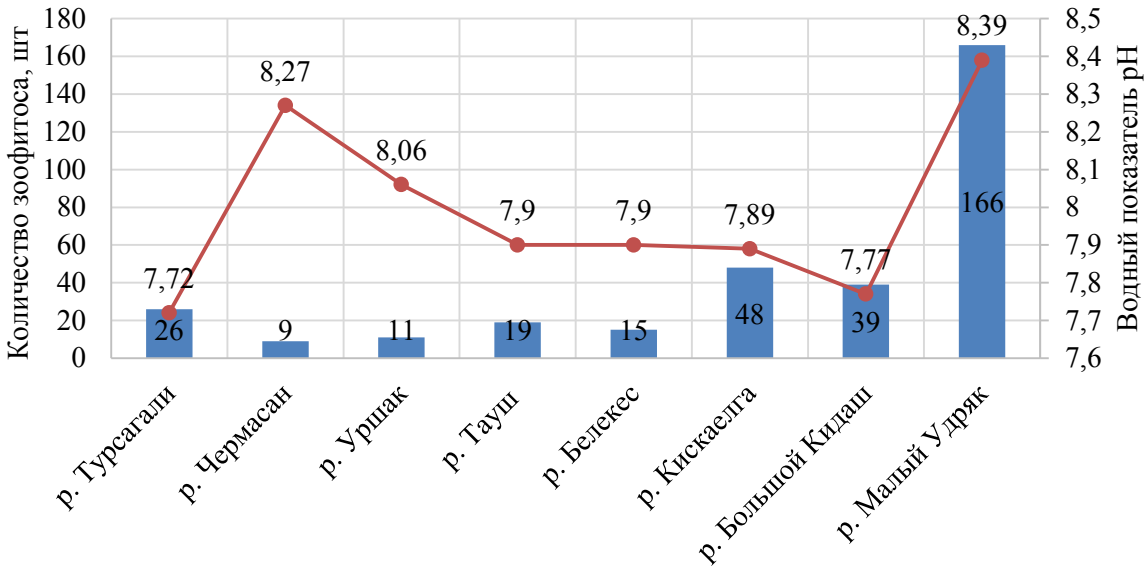


Рис. 2. Соотношение количества зоофитоса от водного показателя pH

Анализ показателей кислотности воды (pH) в исследованных водотоках показывает, что все значения находятся в пределах 7,7–8,4, что соответствует слабо-щелочной реакции и является нормальным условием для большинства пресноводных беспозвоночных организмов. Наиболее высокие значения pH зафиксированы в реках Чермасан (8,27) и Малый Удряк (8,39), тогда как наиболее низкое значение отмечено в р. Большой Кидаш (7,77). Наблюдаемая вариабельность pH является допустимой и не выходит за пределы физиологической нормы для гидробионтов, что позволяет считать кислотно-щелочной режим водоёмов стабильным и благоприятным для развития пресноводных сообществ.

Таким образом, резюмируя вышесказанное, можно сказать, что комплексный анализ данных, включающий количество зоофитоса, показатели pH и индекс Майера, показывает значительную неоднородность экологического состояния исследованных рек Республики Башкортостан. Наиболее благоприятная обстановка отмечена в реках Большой Кидаш и Малый Удряк, где наблюдаются высокая численность зоофитоса, присутствие таксонов, чувствительных к загрязнению, и высокие значения индекса Майера (17-21), что указывает на хорошее качество воды. Удовлетворительное, среднее состояние характерно для рек Турсагали, Уршак, Тауш и Кискаелга, относящихся к бета-мезосапробной зоне, где экологические условия нельзя назвать идеальными, но они остаются стабильными. Наихудшая ситуация наблюдается в реках Чермасан и Белекес, которые характеризуются низкой численностью зоофитоса, бедностью таксономического состава и минимальными значениями индекса Майера (5-10), что свидетельствует о химическом

загрязнении водоёмов. В целом, исследуемая территория отличается выраженной мозаичностью экологического состояния водотоков – от чистых и стабильных участков до зон с заметной антропогенной нагрузкой, что подчёркивает необходимость регулярного биомониторинга.

Библиографический список

1. Хасанова Л.Н. Обоснование мониторинга водных объектов Республики Башкортостан на предмет остаточной концентрации пестицидов // Мавлютовские чтения: Материалы XVIII Всероссийской молодёжной научной конференции. Уфа, Уфимский университет науки и технологий, 2024. С. 116-122.

2. Россельхознадзор [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://fsvps.gov.ru/news/rosselhoznadzor-soobshhaet-ob-obemah-primenenija-pesticidov-i-agrohimikatov-v-regionah-rossii-za-pervyj-kvartal-2025-goda/. Дата обращения: 15.11.2025.

3. Хасанова Л.Н. Литературный обзор исследований содержания пестицидов в рыбных ресурсах и выявление приоритетных направлений развития // Наука, образование, производство для противодействия техногенным угрозам и решения экологических проблем (Техносферная безопасность-2024): Материалы XXI Международной научно-практической конференции. Уфа: Уфимский университет науки и технологий, 2024. С. 193-199.

4. Скуратова П.Н. Изучение актуальности применения макробеспозвоночных в качестве биоиндикаторов при загрязнении водных объектов пестицидами // Мавлютовские чтения: Материалы XVIII Всероссийской молодёжной научной конференции. Уфа: Уфимский университет науки и технологий, 2024. С. 100-104.

© Скуратова П.Н., 2025

УДК 581.9 (075.8)

[1]Д.А. Халиуллин, [2] **М.В. Лебедева,** [3]**И.А. Ямалиев**
[1]аспирант, [2]доцент, [3]студент 1 курса,
[1]Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН, г. Уфа
[2]Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **С.М. Ямалов**
д.б.н., Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ УЧАСТКА КАРБОНОВОГО ПОЛИГОНА «ЗАУРАЛЬСКАЯ СТЕПЬ» (ХАЙБУЛЛИНСКИЙ РАЙОН, РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

Аннотация. Выполнен анализ фиторазнообразия участка карбонового полигона «Зауральская степь» (Хайбуллинский район, Республика Башкортостан). Проведены геоботанические описания трех участков полигона, в разной степени подверженных хозяйственному пользованию. Установлено произрастание 60 видов высших сосудистых растений. Среди них отмечены 2 вида, включенных в Красную книгу Республики Башкортостан и 3 вида из группы скальных и петрофитно-степных эндемиков. Определено положение растительных сообществ участков в системе единиц растительности Евразии. Показано, что видовое богатство участков низкое, даже в случае интактного. Нарушенные участки характеризуются высокой долей синантропизации (>50%).

Ключевые слова. Festuco-Brometea, фиторазнообразие, синтаксономия, нарушенная растительность

Введение

Степи как тип растительности объединяет травяные сообщества северного умеренного пояса с господством многолетних длительновегетирующих, преимущественно поликарпических микротермных ксерофильных и часто склерофильных растений, в подавляющем большинстве дерновинных злаков (Лавренко, и др., 1991). Степи Палеарктики являются одной из самых протяженных наземных экосистем мира. Эти сообщества доминируют в степном поясе Евразии от Центральной и Восточной Европы до Северного Китая, проходя через всю умеренную зону (Török et al., 2016).

В 90-х годах XX века из-за произошедших в РФ социально-экономических изменений значительные площади пахотных земель были выведены из сельскохозяйственного оборота. Необрабатываемые пахотные угодья пополнили пул залежных земель общей площадью приблизительно 31,2 миллионов га (Deppermann et al., 2018). Из-за сокращения поголовья скота снизилась антропогенная нагрузка на степные территории, сократилась площадь пастбищ и сенокосов. В результате этих событий на части сельскохозяйственных угодий в степной зоне начался процесс восстановления природных степных экосистем. В период с 2000-х годов часть заброшенных земель повторно вовлекалась в севообороты в связи с экономическим ростом, повышением цен на сельскохозяйственную продукцию на мировых рынках (Meyfroidt et al., 2016). Согласно инвентаризации сохранившихся степных массивов, общая площадь природных степных экосистем на территории России оценивается в 200 тыс. км^2, что составляет менее 12% общей площади степной территории РФ (Инвентаризация…, 2016)

В настоящее время сложную палитру процессов трансформации степных экоситем, вызванных антропогенными драйверами, наряду с повторным включением залежей в севооборот, нерегулируемым выпасом и фрагментацией при строительстве линейных объектов инфраструктуры (автотрасс и трубопроводов), дополняет нарастающая аридизация, связанная с глобальными изменениями климата (Liu et al., 2012).

Глобальные вызовы в условиях современных изменений климата делают все более актуальными изучение вопросов, связанных с повышением поглощающей способности управляемых экосистем. Что в свою очередь предусматривает, наряду с сохранением и восстановлением лесов, повышение накопления углерода, как в пахотных почвах, так и в почвах лугов, пастбищ и залежей. Речь идёт об управлении структурой сельхозугодий, в т. ч. в степной зоне, в направлении оптимизации. Для степеведения это является ориентиром на углубление исследований углероддепонирующей роли различных степных экосистем и агроэкосистем (Levykin, Kazachkov, 2022). При этом основой устойчивого

функционирования степных экосистем является уровень и структура их биоразнообразия.

Цель данной работы – проанализировать структуру фиторазнообразия площадок разных типов хозяйственного использования в пределах участка карбонового полигона. Поставлены следующие задачи: 1) выполнить геоботаническое обследование территории участка, 2) охарактеризовать флористическое разнообразие; 3) провести синтаксономический анализ и охарактеризовать фитоценотическое разнообразие, 4) определить репрезентативность сообществ в системе степной растительности Южного Урала.

Материалы и методы

Исследования проведены на участке № 8 Евразийского карбонового полигона «Зауральская степь», расположенного в 4 км к юго-западу от с. Степной Хайбуллинского района Республики Башкортостан (рис 1).

С позиции физико-географического районирования (Кадильников, 1964) территория исследований относится к Средне-Таналыкскому району Бузавлыкско-Таналыкского физико-географического округа степной провинции области Зауральского пенеплена. Рельеф района полого-увалистый, с абсолютными высотами 260-400 м. Климат теплый с недостаточным увлажнением. Сумма температур за период со среднесуточными температурами более 10° составляет от 1900° до 2200°. Средняя годовая температура воздуха около 2°, среднеиюльская 18°-20°, среднеянварская – 16,2° мороза, абсолютный минимум -47°, максимум +40°. Продолжительность безморозного периода 100-130 дней. Годовая сумма осадков 350-270 мм. Средняя высота снежного покрова не более 35 см. Почвенный покров образуют обыкновенные и южные черноземы. Растительность травянистая, степная и солонцевато-степная. В соответствии с ботанико-географическим районированием степи Зауралья относятся к Западносибирской лесостепной провинции и Западноказахстанской степной подпровинции Заволжско-Казахстанской степной провинции (Лавренко, и др., 1991). В региональном масштабе территория исследований относится к южной подзоне лессингоковыльных степей степной зоны, в пределах которой выделен один округ – Акъярский округ лессингоковыльных степей (Жудова, 1966).

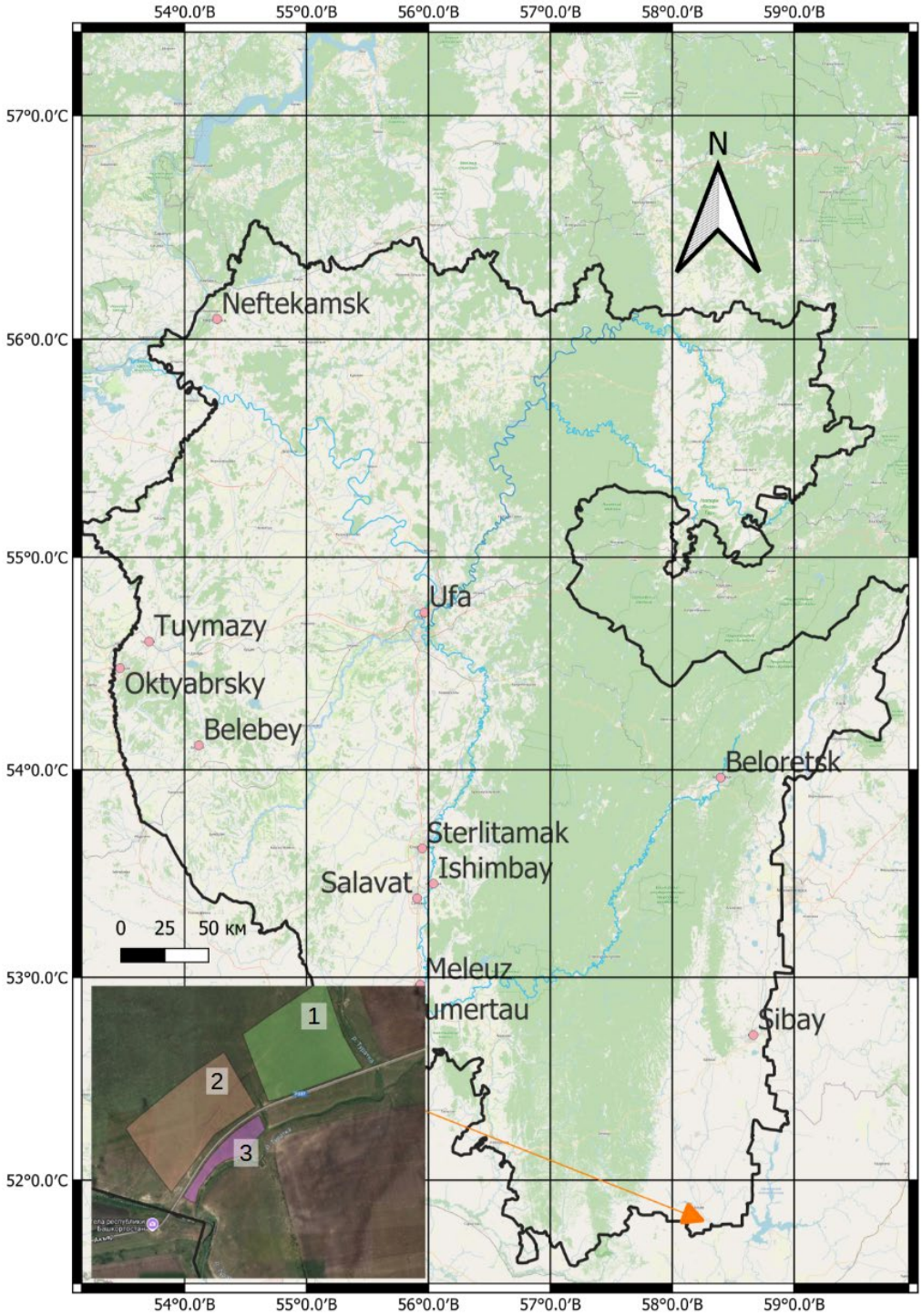


Рис. 1. Расположение участка «Зауральская степь» в рамках Хайбуллинского района РБ.

Проведено геоботаническое обследование трех участков, представляющих разные типы землепользования как в настоящем, так и в недавнем прошлом:

1. Участок «Степь». Координаты центра участка 51°48'2.52, 58° 7'3.38". Территория участка не подвергалась распашке. Использование – слабое пастбищное и сенокосное. Рассматривается как локальный эталонный образец степной экосистемы. Площадь участка 75 га.

2. Участок «Залежь». Координаты центра участка 51°47'49.98", 58° 6'30.05". С 1985 года периодически подвергался распашке до 2020 года.

Рассматривается как модельный участок по мониторингу естественных процессов восстановления степной растительности после распашки. Площадь участка 83 га.

3. Участок «Пастбище». Координаты центра участка 51°47'45.46", 58°6'44.27". Растительные сообщества участка достаточно сильно трансформированы в результате выпаса крупного и мелкого рогатого скота и представляют собой типичные сбитые пастбища степной зоны. Участок продолжает использоваться под выпас в настоящее время. Площадь участка 14.7 га.

На каждом участке авторами было выполнено 5 геоботанических описаний растительных сообществ стандартными методами (Лавренко, Корчагин, 1964). Участие вида в растительном покрове оценивалось по шкале Браун-Бланке: r – вид на площадке встречен единично; + – вид имеет проективное покрытие до 1 %; 1 – вид имеет проективное покрытие от 1 до 5 %; 2 – от 5 до 25 %; 3 – от 25 до 50 %; 4 – от 50 до 75 %; 5 – выше 75 % (Миркин, Наумова, 2012). Названия видов приведены по С.К. Черепанову ([Черепанов, 1995), а также по более поздним флористическим сводкам (Маевский, 2014; Рябинина, Князев, 2009).

Для обработки описаний использовался программный пакет TURBOVEG (Hennekens, Schaminée, 2001) и программа JUICE (Tichý, 2002). При составлении синоптической таблицы для дифференциации типов растительности использован показатель активности видов, который определялся как квадратный корень из произведения встречаемости на среднее проективное покрытие (Малышев, 1973). Определено положение выделенных синтаксонов в системе единиц классификации растительности Северной Евразии (Mucina et al., 2016) и Южного Урала (Ямалов, и др., 2012). Названия синтаксонов приведены в соответствии с международным кодексом фитосоциологической номенклатуры (Theurillat et al., 2021).

Для определения сукцессионного статуса сообществ и сравнительного анализа с основными типами естественной травяной растительности использовалась непрямая ординация методом Detrended correspondence analysis (DCA-ординация), реализованный в пакете программ CANOCO 4.5 (Ter Braak, Šmilauer, 2002). Для сопоставления были привлечены 1554 геоботанических описаний степной и луговой растительности, собранных в фитоценотеке травяной растительности Южного Урала (Yamalov et al., 2012).

Результаты

Флористическое разнообразие представлено 60 видами, относящимся к 49 родам и 21 семейству сосудистых растений (представлены только покрытосеменнные растения, 13,3% – однодольных, 86,7% – двудольных). Раритетная фракция представлена 2 видами растений, включенных в Красную книгу Республики Башкортостан (*Allium flavescens, Stipa lessingiana*) (Красная книга..., 2021) и тремя эндемичными видами (*Astragalus wolgensis, Oxytropis spicata, Silene baschkirorum*) из группы скальных и петрофитно-степных эндемиков (Горчаковский, 1963).

Уровень флористического богатства относительно низкий в связи высоким фоновым уровнем антропогенной нагрузки. В составе флоры преобладают лугово-степные и степные виды (67 %), также представлены сорные и рудеральные виды (13%)

Растительный покров модельных участков представлен основными типами фитоценозов, распространенных в степной зоне Зауралья. Отмечена дифференциация по флористическому составу, а также по показателям активности видов (табл. 1).

Таблица 1

Активность видов растений на различных участках карбонового полигона «Зауральская степь»

Вид	**Участок**		
	«Степь»	**«Залежь»**	**«Пастбище»**
Дифференцирующие виды сообществ участка «Степь»			
Galium verum	14.14	.	5.74
Koeleria cristata	14.14	.	.
Oxytropis spicata	11.58	.	.
Jurinea multiflora	11.58	.	.
Thalictrum minus	11.58	.	.
Silene baschkirorum	11.40	.	.
Allium flavescens	11.40	.	.
Goniolimon elatum	9.95	.	.
Phlomoides tuberosa	8.12	.	.
Salvia stepposa	8.12	.	.
Adonis wolgensis	8.12	.	.
Veronica incana	8.12	.	.
Scabiosa ochroleuca	5.74	.	.
Scorzonera stricta	5.74	.	.
Nepeta ucranica	5.74	.	.
Astragalus wolgensis	5.74	.	.
Ferula tatarica	5.74	.	.
Hieracium virosum	5.74	.	.
Дифференцирующие виды сообществ участка «Залежь»			
Artemisia dracunculus	.	24.49	.
Euphorbia virgata	.	16.43	.
Achillea nobilis	.	14.14	5.74
Convolvulus arvensis	.	14.14	.
Lactuca tatarica	.	11.58	5.74
Oxytropis pilosa	.	10.02	.
Cichorium intybus	.	8.12	.
Carduus acanthoides	.	8.12	.
Plantago urvillei	.	8.19	.
Thymus marschallianus	.	5.74	.

Achillea millefolium	.	5.74	.
Artemisia absinthium	.	5.74	.
Knautia arvensis	.	5.74	.
Astragalus tenuifolius	.	5.74	.
Eryngium planum	.	5.74	.
Linaria vulgaris	.	5.74	.
Дифференцирующие виды сообществ участка «Пастбище»			
Polygonum aviculare	.	.	11.58
Eremopyrum orientale	.	.	16.43
Androsace maxima	.	.	14.14
Ceratocarpus arenarius	.	.	11.58
Alyssum turkestanicum	.	.	8.12
Artemisia lerchiana	.	.	5.74
Krascheninnikovia ceratoides	.	.	5.74
Potentilla argentea	.	.	5.74
Общая группа видов			
Artemisia austriaca	24.49	15.17	86.43
Festuca valesiaca	38.34	46.15	24.49
Stipa capillata	46.15	11.58	14.14
Stipa lessingiana	25.10	63.01	16.43
Medicago romanica	14.14	16.43	11.40
Astragalus sareptanus	15.17	8.19	8.19
Nonea rossica	.	10.02	8.19
Falcaria vulgaris	8.19	.	5.74
Agropyron cristatum	11.40	.	5.74
Kochia prostrata	5.74	.	5.74
Potentilla recta	5.74	5.74	.
Senecio jacobaea	8.19	10.00	.
Taraxacum officinale	.	5.74	10.02

На участке «Степь» преобладают сохранившиеся сообщества дерновинно-злаковых степей, распространенных в Заволжско-Казахстанской степной провинции в понимании Е.М Лавренко (Лавренко, и др., 1991). Видовое богатство варьирует в пределах 17-25 видов на 100 м2. Среднее проективное покрытие составляет 80%. Средняя высота травостоя составляет от 20 до 40 см, максимальная – до 70 см. Ядро ценофлоры сообществ участка характеризуется преобладанием и высокой активностью плотнокустовых дерновинных злаков (*Stipa lessingiana, Stipa capillata, Festuca valesiac*а) с участием полыней (*Artemisia austriaca, A. lerchiana*), а также видов лугово-степного (*Galium verum, Oxytropis spicata, Thalictrum minus, Phlomoides tuberosa, Medicago romanica*) и сухо-степного разнотравья (*Jurinea multiflora, Galatella villosa, Allium flavescence, Ferula tatarica, Nepeta ucranica*). В системе единиц эколого-флористической

классификации растительности Евразии данные фитоценозы отнесены к союзу ***Stipion korshinskyi*** Toman 1969 порядка ***Helictotricho-Stipetalia*** Toman 1969 класса ***Festuco–Brometea*** Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947.

На участке «Залежь» представляет заключительные стадии восстановительной сукцессии на залежах степной зоны. На доминирующие позиции в ценофлоре здесь выходят *Stipa lessingiana* и *Artemisia dracunculus*. Активна группа синантропных видов, индицирующих наличие нарушений в недавнем прошлом: *Euphorbia virgata, Achillea nobilis, Convolvulus arvensis, Lactuca tatarica, Oxytropis pilosa, Cichorium intybus, Carduus acanthoides, Plantago urvillei*. Представленность и активность видов степного разнотравья – низкая. Видовое богатство варьирует в пределах 15-20 видов на 100 м^2. Среднее проективное покрытие составляет 90%. Средняя высота травостоя составляет от 30 до 45 см, максимальная – до 70 см. В системе эколого-флористической классификации сообщества отнесены сухим заволжско-казахстанским степям союза ***Stipion korshinskyi*** порядка ***Helictotricho-Stipetalia*** класса ***Festuco–Brometea***.

Растительные сообщества участка «Пастбище» являются типичными сообществами пастбищ степной зоны Зауралья. Они формируются в результате пастбищной дигрессии зональных степей при высокой пастбищной нагрузке. Флористический состав отражает деградацию растительного покрова в результате интенсивного пастбищного использования, характеризуется мозаичностью и наличием растительных микрогруппировок. Ценофлора отличается преобладанием и высокой активностью полыней (*Artemisia austriaca, A. lerchiana*), высокой активностью однолетних видов пастбищного низкотравья: *Polygonum aviculare, Eremopyrum orientale, Androsace maxima, Ceratocarpus arenarius*. Видовое богатство варьирует в пределах 11-15 видов на 100 м^2. Среднее проективное покрытие составляет 60 %. Средняя высота травостоя составляет от 20 до 35 см, максимальная – до 60 см. В системе эколого-флористической классификации отнесены к союзу ***Bassio–Artemision austriacae*** Solomeshch in Ishbirdin et al. 1988 порядка ***Polygono–Artemisietalia austriacae*** Sakhapov et Solomeshch in Ishbirdin et al. 1988 класса ***Polygono-Artemisietea austriacae*** Mirkin et al. in Ishbirdin et al. 1988.

Общая группа видов, характерная для всех участков состоит из 6 видов – 3 плотнокустовых дерновинных злаков *Festuca valesiaca, Stipa capillata, Stipa lessingiana* и трех видов разнотравья – *Artemisia austriaca, Medicago romanica, Astragalus sareptanus*. Все эти виды являются характерными для зональных дерновинно-злаковых степей порядка ***Helictotricho-Stipetalia***. Не смотря на сквозное распространение по всем участкам виды *Artemisia austriaca, Festuca valesiaca, Stipa capillata* и *Stipa lessingiana* повышают активность на одном из участков, маркируя стадии пастбищной трансформации и (или) стадию восстановительной сукцесии.

В составе ценофлоры преобладают степные и лугово-степные виды: 96% – на участке «Степь», 76% – на участке «Залежь», 71% – на участке

«Пастбище». Степень синантропизации растительного покрова возрастает при наличии на участке выраженной антропогенной трансформации и составляет 10%, 56% и 52% соответственно

Для анализа положения фитоценозов модельных участков в структуре разнообразия степной растительности региона исследования был проведен ординационный анализ с привлечением 1554 полных геоботанических описаний из фитоценотеки травяной растительности Южного Урала (Yamalov и др., 2012). На диаграмме DCA-ординации (рис. 2) наглядно видно, что сообщества участка «степь», расположенные в правой нижней части, входят в состав группы разнотравно-ковыльных степей южной части степной зоны Республики Башкортостан. При этом они ожидаемо удалены в осях ординации, отражающих комплексные экологические градиенты (в первую очередь градиент увлажнения), от сообществ луговых степей и остепненных лугов севера степной и южной части лесостепной зон. Крайне правая позиция геоботанических описаний сообществ участков «Залежь» и «Пастбище» по главной оси ординации отражает особенности флористического состава сообществ залежи и пастбища связанные соответственно с процессами восстановления и пастбищной деградации.

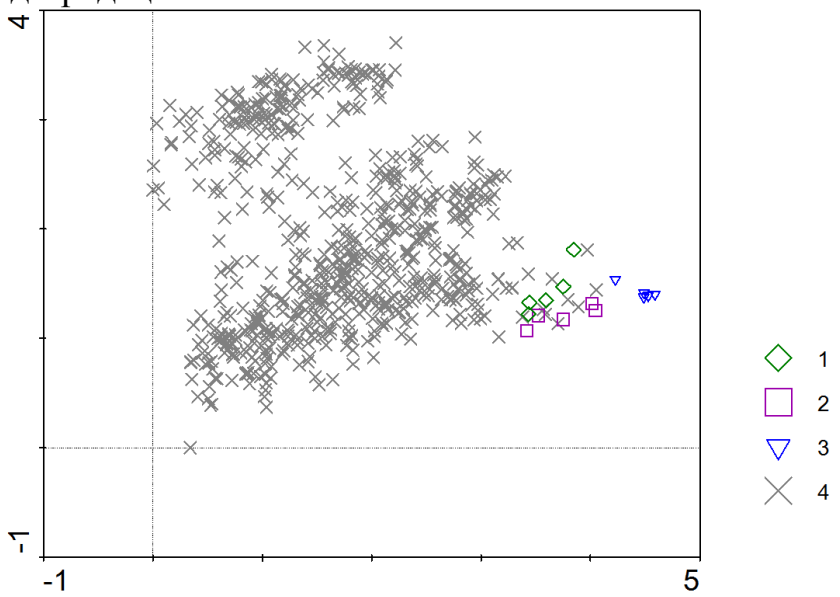


Рис.2. Диаграмма DCA-ординации

Условные обозначения: 1 – сообщества участка «Степь», 2 – сообщества участка «Залежь», 3 – сообщества участка «Пастбище», 4 – сообщества степей и остепененных лугов Республики Башкортостан (по материалам фитоценотеки травяной растительности Южного Урала (Yamalov et al., 2012).

Сравнительный анализ флористического состава сообществ модельных участков показывает, что самые высокие значения видового богатства характерны для участка «Степь», самые низкие – для участка «Пастбище». При этом даже интактный участок по показателям видового богатства на пробных площадях не превышает его значения для зональных лессингоковыльных степей ассоциации ***Scorzonero austriacae–Stipetum lessingianae*** Yamalov, Bayanov et Mirkin ex Yamalov, Zolotareva, Korolyuk.

Это связано с тем, что сохранность степей в районе исследования крайне низкая, а это в свою очередь приводит к обеднению пула зачатков.

Использование степных экосистем в качестве пастбищ или пашни отражается в возрастании доли синантропных видов в составе фитоценоза. В залежных сообществах синантропные виды сохраняют активность даже после длительного периода восстановления. Таким образом, растительные сообщества модельных участков экологически и флористически образует ряд, отражающий характер использования и степени деградации.

Заключение

По результатам анализа флористического и фитоценотического разнобразия на участке «Зауральская степь» показано следующее. Уровень флористического богатства сообществ относительно низкий в связи с тем, что даже эталонный участок является «островом» сохранившейся степи в агроландшафте с достаточно высоким фоновым уровнем антропогенной нагрузки. Видовое богатство снижается в ряду «Степь – Залежь – Пастбище». Также снижается активность плотнокустовых дерновинных злаков (*Stipa lessingiana, Festuca valesiaca, Stipa capillata*) и лугово-степного (*Galium verum, Oxytropis spicata, Thalictrum minus, Phlomoides tuberosa, Medicago romanica*) и сухо-степного разнотравья (*Jurinea multiflora, Galatella villosa, Allium flavescens, Ferula tatarica, Nepeta ucranica*), возрастает активность синантропных видов (*Convolvulus arvensis, Lactuca tatarica, Euphorbia virgate* и др.) и полыней (*Artemisia austriaca, A. lerchiana*).

В системе эколого-флористической классификации растительности Евразии растительные сообщества участков «Степь» и «Залежь» отнесены к союзу ***Stipion korshinskyi*** Toman 1969 порядка ***Helictotricho-Stipetalia*** Toman 1969 класса ***Festuco–Brometea*** Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947. Сообщества участка «Пастбище» – к союзу ***Bassio–Artemision austriacae*** Solomeshch in Ishbirdin et al. 1988 порядка ***Polygono–Artemisietalia austriacae*** Sakhapov et Solomeshch in Ishbirdin et al. 1988 класса ***Polygono-Artemisietea austriacae*** Mirkin et al. in Ishbirdin et al. 1988.

Полученные данные станут частью набора данных для разработки системы устойчивого землепользования, нацеленной на реализацию потенциала секвестрации углерода степными экосистемами, для участка «Зауральская степь», как модельной территории в пределах подзоны лессингоковыльных степей.

Библиографический список

1. Deppermann A., Balkovic J., Bundle S.-C., Di Fulvio, F., Havlik P., Leclere D., Lesiv M., Prishchepov A.V., Shchepashchenko D. Increasing crop production in Russia and Ukraine–regional and global impacts from intensification and recultivation // Environ. Res. Lett. 2018. Т. 13. № 2. С. 025008.

2. Hennekens S. M., Schaminée J. H. J. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data // J Vegetation Science. 2001. Т. 12. № 4. С. 589–591.

3. Levykin S. V., Kazachkov G. V. To comparizon steppe and forest ecosystems by their carbon sequestration potentials in the light of response to the climate challenge // Treshnikov readings – 2022 Modern geographical global picture and technology of geographic education. : Ulyanovsk State Pedagogical University named after I. N. Ulyanov, 2022. С. 44–47.

4. Liu N., Zhang Y., Chang. Sh., Kan H., Lin L. Impact of Grazing on Soil Carbon and Microbial Biomass in Typical Steppe and Desert Steppe of Inner Mongolia // PLoS ONE. 2012. Т. 7. № 5. С. e36434.

5. Meyfroidt P., Schierhorn F., Prishchepov A.V., Müller D., Kuemmerle T. Drivers, constraints and trade-offs associated with recultivating abandoned cropland in Russia, Ukraine and Kazakhstan // Global Environmental Change. 2016. Т. 37. С. 1–15.

6. Mucina L. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science. 2016. Т. 19. № S1. С. 3–264.

7. Ter Braak C. J. F., Šmilauer P. Reference manual and CanoDraw for Windows User's guide: Software for Canonical Commuhity Ordination (version 4.5). Ithaca, NY, USA: , 2002. Вып. Microcomputer Power. 500 с.

8. Theurillat J., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L.,Weber H., Chytrý M. International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th edition // Applied Vegetation Science. 2021. Т. 24. № 1. С. e12491.

9. Tichý L. JUICE, software for vegetation classification // J Vegetation Science. 2002. Т. 13. № 3. С. 451–453

10. Török P., Ambarli D., Kamp J., Wesche K., Dengler J. Step(pe) up! Raising the profile of the Palaearctic natural grasslands // Biodivers Conserv. 2016. Т. 25. № 12. С. 2187–2195.

11. Yamalov S., Muldashev A., Bayanov A., Jirnova T., Solomesch A. Database Meadows and Steppes of South Ural // Biodivers. Ecol. 2012. Т. 4. С. 291–291.

12. Горчаковский П. Л. Эндемичные и реликтовые элементы во флоре Урала и их происхождение // Материалы по истории флоры и растительности СССР. Москва и Ленинград: Издательство АН СССР, 1963. С. 285–375.

13. Жудова П. П. Геоботаническое районирование Башкирской АССР. Уфа: Башкнигоиздат, 1966. 124 с.

14. Инвентаризация сохранившихся степных экосистем (степных массивов) России. Москва: 2016. URL: http://www.savesteppe.org/project/docs/report_final_tech_steppe-inventory2016.pdf (дата доступа: 21.11.2025)

15. Кадильников И. П. Физико-географическое районирование Башкирской АССР. Уфа: , 1964. 210 с.

16. Лавренко Е. М., Карамышева З. В., Никулина Р. И. Степи Евразии. Ленинград: Наука, 1991. 146 с.

17. Лавренко Е. М., Корчагин А. А. Полевая геоботаника. Москва; Ленинград: Наука, 1964. 580 с.

18. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2014. Вып. 11-е. 635 с.

19. Малышев Л. И. Флористическое районирование на основе количественных признаков // Бот. журн. 1973. Т. 58. № 11. С. 1581–1602.

20. Мартыненко В. Б. (ред.). Красная книга Республики Башкортостан. Москва: Студия онлайн, 2021. Вып. Третье, дополненное и переработанное. 392 с.

21. Миркин Б. М., Наумова, Л. Г.. Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: АН РБ; Гилем, 2012. 488 с.

22. Рябинина З. Н., Князев М. С. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2009. 758 с.

23. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995. Вып. 2. 990 с.
24. Ямалов С. М., Мартыненко В.Б., Абрамова Л.М., Голуб В.Б., Баишева Э.З. Продромус растительных сообществ Республики Башкортостан. Уфа: АН РБ; Гилем, 2012. 100 с.

© Халиуллин Д.А., Лебедева М.В., Ямалиев И.А.,2025

УДК 591.9

[1]А.А. Шабуневич, [2]А.Р. Нигматзянов
[1]студент 3 курса, [2]ассистент кафедры биологии и экологии,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ НЕКОТОРЫХ ЗОН УФИМСКОГО И ИГЛИНСКОГО РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В статье представлены исследования почвенной мезофауны на территории Уфимского района и Иглинского района Республики Башкортостан за 2025 г. Результаты работы наглядно демонстрируют негативное влияние антропогенной нагрузки на почвенные биоценозы. Исследование подтверждает, что почвенные беспозвоночные являются эффективными и надежными биоиндикаторами состояния экосистем. Полученные данные могут быть использованы для разработки мероприятий по биомониторингу и повышению биологической активности почв в сельском хозяйстве, например, при внедрении почвозащитных систем земледелия.

Ключевые слова. Почвенные беспозвоночные, мезофауна, биоиндикация, агроценоз, смешанный лес, луг, биоразнообразие, почвенные исследования, экологическая оценка.

Разный уровень антропогенной нагрузки влияет на видовой состав, плотность и нарушению трофической структуры почвенных животных. В связи с этим почвенная мезофауна считается одним из лучших биоиндикаторов антропогенных воздействий в различных экосистемах

Отбор почвенных проб проводили в соответствии с общепринятыми методами (Гиляров, 1975) на территории с. Булгаково Уфимского района и с. Иглино Иглинского района Республики Башкортостан в 2025 г. в естественных экосистемах (смешанный лес и луг) и в агробиоценозе. Для определения семейств педобионтов использовали определители беспозвоночных животных (Гиляров 1964; Мамаев, 1972, 1976; Малоземов, 1981; Бродский 1990; Хохуткин, 2009).

Все исследованные биотопы были разделены на 2 типа, в каждом отобрано по 3 пробы: биотоп №1 – агробиоценоз с. Булгаково; биотоп №2 - смешанный лес с. Булгаково; биотоп №3 – луг с. Иглино.

Из рисунка 1, мы видим, что в агробиоценозе села Булгаково найдено 14 семейств из разных групп беспозвоночных животных. По численности здесь доминируют муравьи (Formicidae, 11 особей), дождевые черви (Lumbricidae 6 особей), а также жуков-мертвоедов (Silphidae, 4 особи). Остальные организмы найдены в количестве одной особи.

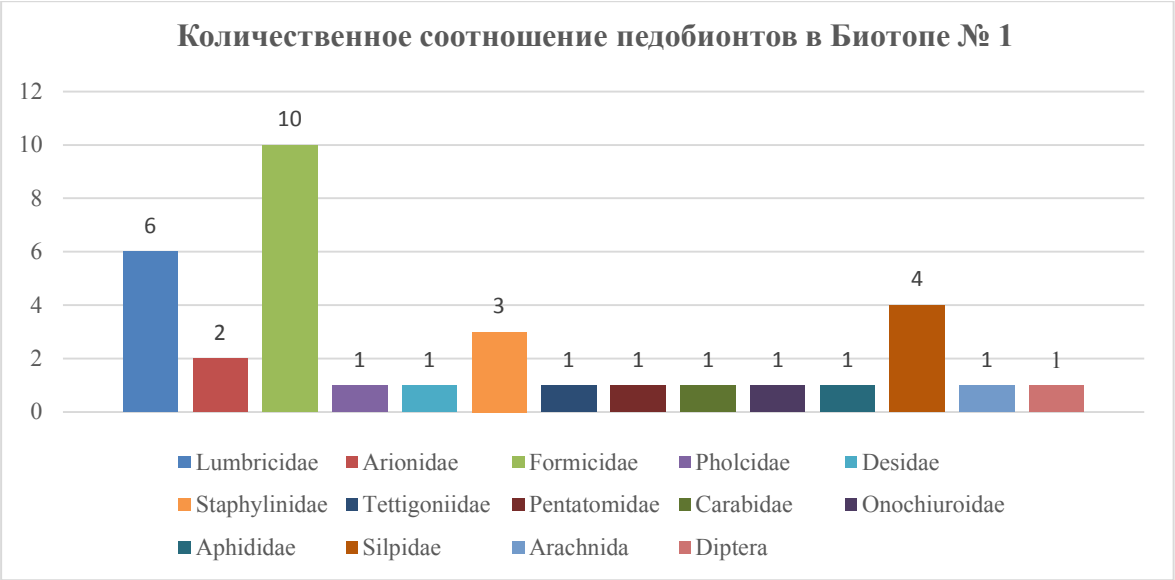


Рис. 1. Количественное соотношение педобионтов в Биотопе № 1



Рис. 2. Количественное соотношение педобионтов в Биотопе № 1

На диаграмме из Рисунка №2 мы можем наблюдать, что в агробиоценозе сообщество почвенных организмов сильно упрощено. Абсолютно доминируют муравьи (Formicidae 48%), составляя более половины всех находок. Доля остальных групп, таких как дождевые черви (Lumbricidae 11%) и сильфиды (Silphidae 8%), не так значительна, а значения остальных не превышают 2-3 процентов, что указывает на низкое биоразнообразие и сильное влияние хозяйственной деятельности.

В смешанном лесу рядом селом Булгаково (рис. 3) найдено 13 семейств. По численности здесь доминируют муравьи и чешуекрылые – 10 особей, и дождевые черви - 6 особей, а также мокриц (Armadillidiidae, 5 особей). Остальные организмы найдены в количестве 1-4 особей.

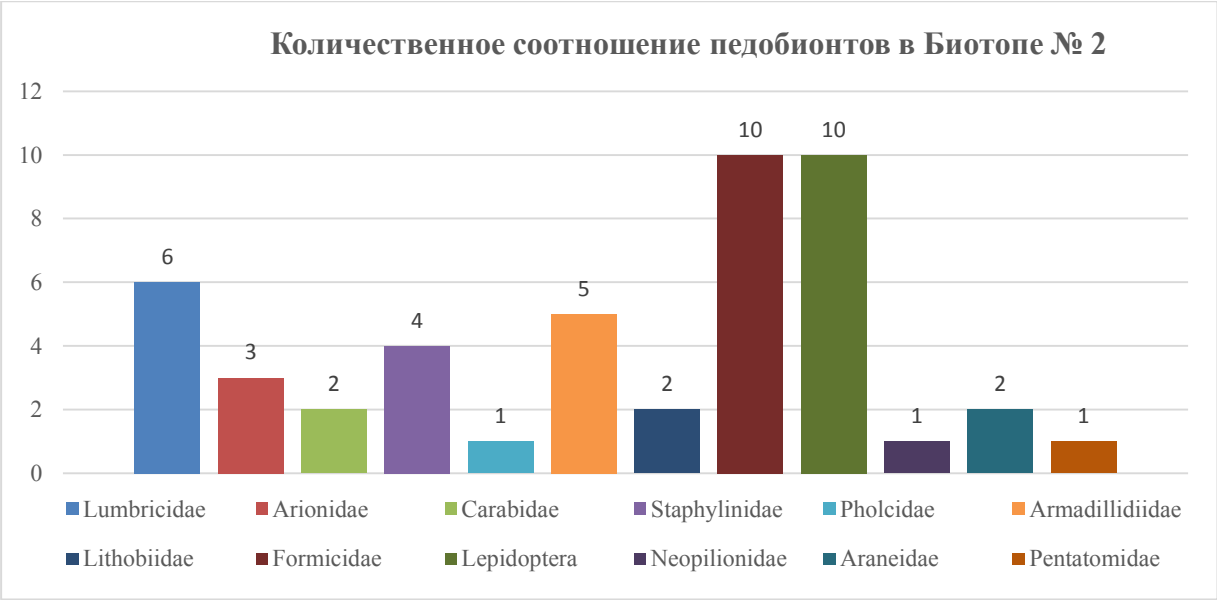


Рис. 3. Количественное соотношение педобионтов в Биотопе № 2

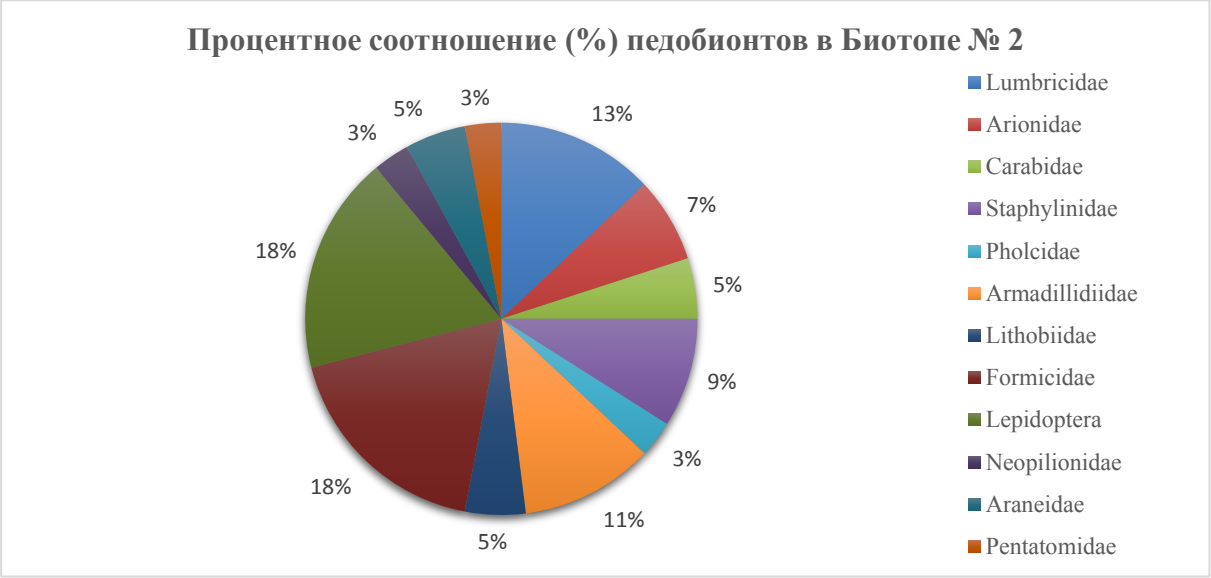


Рис. 4. Процентное соотношение (%) педобионтов в Биотопе № 2

В смешанном лесу (рис. № 4) наблюдается высокая доля куколок чешуекрылых (Lepidoptera, 18%), что говорит об активных процессах развития в этой среде. Сообщество более сбалансировано: заметную роль наряду с куколками играют дождевые черви (Lumbricidae, 13%), муравьи (Formicidae 18%) и мокрицы (Armadillidiidae, 11 %). Процентные доли основных групп относительно близки, что отражает большее видовое разнообразие и сложность экосистемы. По данным Нигматзянова А. Р. (2015 г.) доминирующей группой так же являются муравьи (Formicidae) 67% из 7 семейств.

В агроценозе № 3 в с. Иглино (рис. № 5), находящемся под сильным антропогенным влиянием (близость дороги и заправки), структура почвенной фауны значительно нарушена. На диаграмме видно, что группы организмов не отличаются явным разнообразием, а их доли малы и

относительно равномерны, что типично для деградированных или сильно загрязненных местообитаний.

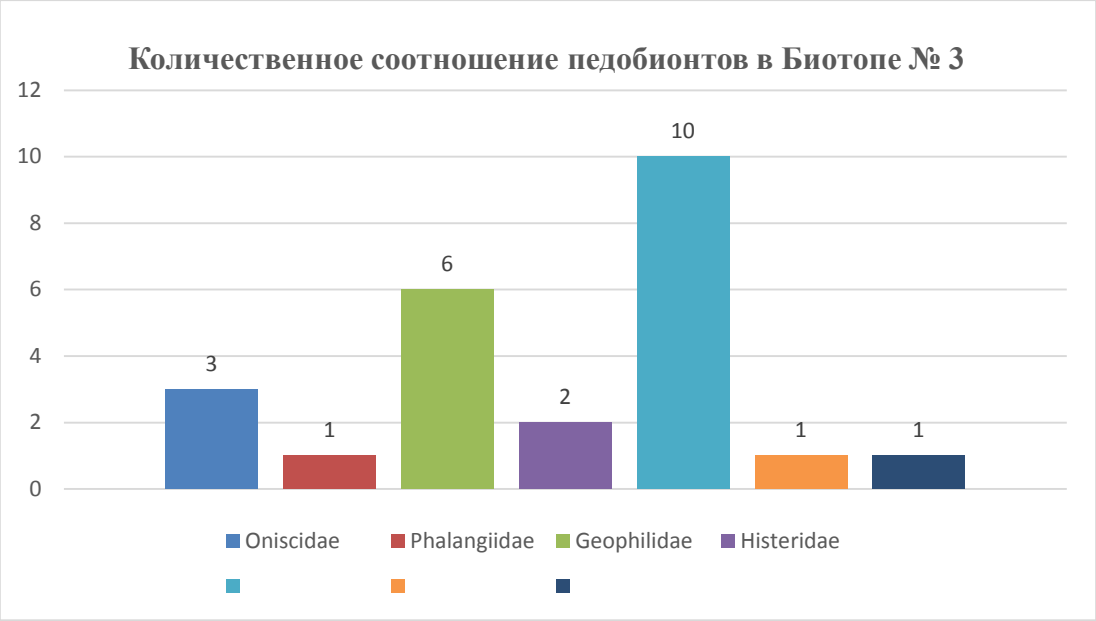


Рис. 5. Количественное соотношение педобионтов в Биотопе № 3

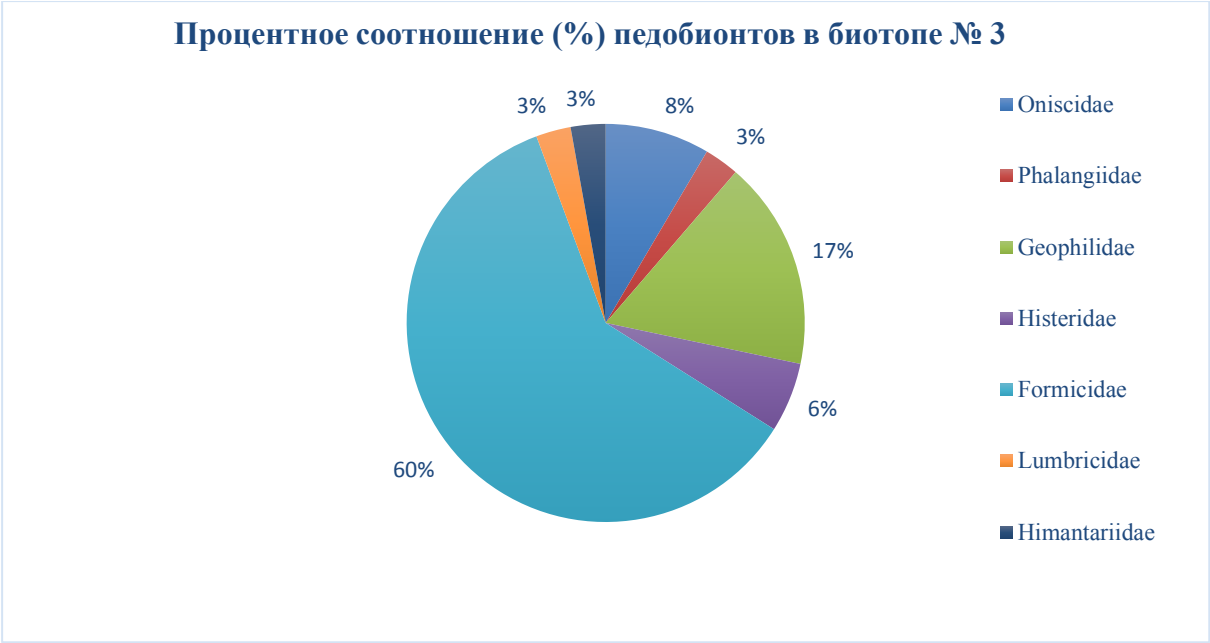


Рис. 6. Процентное соотношение (%) педобионтов в Биотопе № 3

На рис. №6 наблюдается крайне низкое общее биоразнообразие, представленное в основном многоножками (Geophilidae 17%), жуками-карапузиками (Histeridae 6%), муравьями (Formicide 60%) и мокрицами (Oniscidae 8%). Отсутствие явных доминантов и скудность состава прямо указывают на неблагоприятные условия и стрессовое состояние экосистемы.

Таким образом, почвенная мезофауна в с. Булгаково: агробиоценозе и смешанном лесу включает 14 и 12 семейств почвенных беспозвоночных

соответственно. Доминирующей группой в вышеупомянутых биотопах является семейство Formicidae. Второе место по обилию занимает семейство Lumbricidae. В единичных экземплярах встречаются представители семейств пауков – сенокосцев (Neopilionidae), долгоносиков (Curculionidae) и настоящих тлей (Aphididae).

Минимальное разнообразие педобионтов зарегистрировано в почве биотопа №3 (7 семейств), среди которых доминантными являются 3 семейства. Этот биотоп подвержен сильному антропогенному воздействию (дорога и заправка менее чем в 150м.). Из часто встречаемых и многочисленных семейств можно выделить Formicidae (60%), Geophilidae (17%) и Oniscidae(9%), доля остальных семейств, таких как Phalangiidae, Lumbricidae и Himantariidae, не так ярко выделяется – 3%.

Ключевые выводы:

1. Наибольшее биоразнообразие и общая численность почвенной мезофауны зафиксированы в экосистеме смешанного леса. Это обусловлено сложной многоярусной структурой, стабильным микроклиматом и отсутствием антропогенного вмешательства, что создает разнообразные экологические ниши.
2. Агроценоз характеризуется достаточно разнообразным видовым составом и средними показателями численности
3. Луговая экосистема из-за антропогенного влияния показала низкую численность и разнообразие беспозвоночных.

Библиографический список

1. Бродский А.К., Львовский А.Л. Пауки, насекомые. Л.: Лениздат, 1990. 141 с
2. Малоземов Ю.А., Малоземова Л.А. Беспозвоночные Среднего Урала. Кольчатые черви и моллюски Свердловск: Уральский гос. ун-т, 1981.
3. Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. М.: Просвещение, 1972. *Мамаев* Б.М. Определитель насекомых европейской части СССР. М.: Просвещение, 1976.
4. Нигматзянов А.Р., Юмагулова *Г.Р*. Влияние физико-химических показателей почвы на состав педобионтов // Актуальные проблемы современной биологии: теоретические вопросы и прикладные аспекты: материалы студенческой конференции. Тольятти: Кассандра, 2017. С. 274-277
5. Хохуткин И.М., Винарский М.В., Гребенников М.Е. Моллюски Урала и прилегающих территорий. Сем. Прудовиковые Lymnaeidae (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeiformes). Ч. 1. Екатеринбург, 2009.

© Шабуневич А.А., 2025

УДК 556.51

А.М. Шевченко
аспирант 3 года обучения,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.М. Гареев**
профессор, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ЗООБЕНТОС В СИСТЕМЕ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ РЕК (НА ПРИМЕРЕ ВЕРХОВЬЕВ БАССЕЙНА РЕКИ УРАЛ)

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования экологического состояния малых рек российской части бассейна реки Урал с основным упором на сообщества зообентоса. Обоснована необходимость комплексного изучения негативных изменений с использованием бассейнового принципа и применением биоиндикации по характеристикам сообществ гидробионтов. Зообентос рассматривается как один из ключевых индикаторов антропогенного воздействия на водные объекты, отражающих изменения через перестройку эколого-фаунистических характеристик. Применение геосистемного подхода позволяет выявить структурно-функциональные трансформации экосистем под влиянием хозяйственной деятельности человека и климатических факторов. Результаты работы формируют научную базу для разработки природоохранных мер в регионе.

Ключевые слова. Малые реки, бассейн реки Урал, зообентос, хозяйственная деятельность, экологические условия.

Введение.Установившаяся с начала 2000-х годов маловодная фаза на фоне глобального потепления климата, а также существенное изменение масштабов и характера природопользования и растущая антропогенная нагрузка привели к серьезному ухудшению экологического состояния многих водных объектов (Гареев, 2012, 2021). Одним из наиболее показательных является бассейн реки Урал, в верховьях которого произошли негативные, а местами критические изменения водности и экологических условий. Основные последствия включают количественное истощение водотоков, снижение качества воды и деградацию природных комплексов водосборных территорий. Чтобы предотвратить дальнейшее ухудшение ситуации и постараться устранить негативные последствия, крайне важно проводить комплексные исследования состояния пресноводных экосистем. Истощение водных ресурсов и ухудшение их качества закономерно вызывают перестройку структуры сообществ гидробионтов, круговорота веществ, функциональных параметров и изменение вектора развития экосистем. Биологические методы контроля предоставляют ценные сведения, поскольку анализ сообществ гидробионтов наиболее точно отражает динамику качества среды их обитания. Одним из ключевых элементов системы мониторинга качества воды водотоков и водоемов является исследование сообществ макрозообентоса (Константинов, 1986; Никифоров и др., 2019).

Всесторонний анализ состояния малых рек верховьев бассейна р. Урал, а также рекомендации по их экологической реабилитации были представлены в опубликованных работах (Гареев и др., 2021; Gareev et all, 2021; Гареев, Шевченко, 2024; Гареев и др., 2024). В настоящей статье изложена часть результатов гидробиологического анализа исследуемых водотоков, основное внимание уделено биоиндикации по зообентосу как одному из важнейших и показательных компонентов гидробиоценозов.

Материал и методы. Методология и методические положения изучения формирования и изменчивости экологических условий в малых реках, вопросы нормирования антропогенной нагрузки, а также особенности воздействия комплекса природных и антропогенных факторов на малые реки, в том числе, бассейна реки Урал, освещены в большом количестве опубликованных работ (Гареев,1995, 1999, 2003, 2005, 2012, 2019, 2021, 2023; Гареев, Мусин, 2002; Гареев, Хабибуллин, 2010; Муллагулов и др., 2009). В качестве методологической основы в работе нами были приняты геосистемный подход и бассейновый принцип (Гареев, 2021, 2023), предполагающие комплексную систему наблюдений за всеми компонентами окружающей среды с целью оценки их состояния и выявления происходящих изменений, а также формирования прогнозов на будущее. Традиционно и наиболее часто применяемый химический анализ природных вод и донных отложений, а также методики нормирования содержания загрязняющих веществ, такие, как предельно допустимые концентрации (ПДК), индекс загрязнения вод (ИЗВ), удельно-комбинаторный индекс загрязнения вод (УКИЗВ) и другие безусловно являются источником важных данных в экологических исследованиях. Однако они не лишены недостатков, в частности, учитывают ограниченное количество загрязнителей, а также отражают картину только на момент отбора проб (Гареев, 1995, 2021). Гидробиологический мониторинг позволяет выявлять долгосрочные изменения и тенденции, отражает совокупное воздействие на живые организмы всего комплекса загрязняющих веществ, включая те, которые могут быть не обнаружены при обычном химическом анализе (Константинов, 1986; Турьянова, 2006).

В связи с изложенным, нами применялись комбинированные методы, интегрирующие гидрохимические и гидробиологические показатели. Подобные подходы разрабатывались ещё в 1990-х годах: А.М. Гареевым сопоставлялись интегральные показатели загрязнения с ихтиофауной различных типов рек. Несмотря на ограниченное распространение этих методик и связанную с этим недостаточную изученность экологического состояния многих водотоков, именно комбинированные подходы представляются наиболее объективными, поскольку адекватно отражают реакцию экосистем и гидробионтов на уровень загрязнения (Гареев, 1995).

Комплексные изыскания проводились в бассейне р. Урал в течение нескольких лет, наиболее показательными являются материалы 2023 года, собранные в рамках выполнения НИР «Разработка научно обоснованных предложений по экологической реабилитации, сохранению и

восстановлению трансграничной реки Урал». Было исследовано 10 водотоков, относящихся к верховьям бассейна реки Урал: ручей Безымянный, реки Бирся, Малый Кизил, Янгелька, Худолаз, Карагайлы, Таналык, Бузавлык и Блява, а также сама река Урал 300 м выше д. Рысаево и в 2,5 км севернее д. Уразово. Точки отбора проб выбирались выше и ниже по течению относительно основных источников антропогенного воздействия. Измеряли температуру воды, глубину, расход, определяли тип донных отложений, прозрачность воды. Химический анализ воды и донных отложений включал анализ содержания растворённого кислорода, NH_4+, Cu, Mn, Fe, Cd, NO_3-, NO_2-, Zn, PO_4^{3-}, а также показателей pH и БПК5, и проводился в аккредитованной лаборатории филиала ФГБВУ «Центррегионводхоз». Гидробиологический анализ включал изучение характеристик сообществ фототрофного планктона и бентоса, зообентоса, а также ихтиофауны. Сбор и обработка гидробиологических проб проведены по общепринятым методикам (Биоиндикация, 2007).

Оценка экологического состояния водных объектов в большей степени основана на учете количества в воде различных форм органического вещества. Биологическое состояние вод, определяемое концентрацией органических веществ и скоростью их разложения, называется сапробностью. Для оценки качества воды по структурно-функциональным характеристикам зообентоса нами использовались широко распространенные методы, основанные на индивидуальной сапробности бентосных организмов: система сапробности Кольквитца-Марссона и метод Пантле-Букк (Макрушин, 1974; Константинов, 1986; Биоиндикация…, 2007).

Обсуждение результатов. По степени сохранности естественных экосистем, а также антропогенного воздействия на водотоки и водосборные территории исследуемые водотоки были разделены на три категории:

1. Условно-фоновые реки – со сравнительно сохранными природными характеристиками при слабом или умеренном влиянии сельского хозяйства:
р. Безымянный (с. Бурангулово), р. Бирся (выше д. Калканово), р. Мал. Кизил (выше д. Новоабзаково). Эти водотоки расположены преимущественно в Горно-лесной и горно-лесостепной зоне Южного Урала и обладают хорошо сохранившимся естественным гидролого-экологическим режимом с благоприятными условиями для обитания гидробионтов.

2. Агрогенно-трансформированные реки – с нарушенными природными комплексами под преобладающим влиянием сельского хозяйства:
р. Урал (д. Рысаево, д. Уразово), р. Янгелька, р. Худолаз (п. Казанка). Бассейны рек расположены преимущественно в лесостепной и степной зоне. Здесь расположены деградированные пастбища в результате чрезмерного (неуправляемого) выпаса КРС, овец и лошадей, характерны

нарушения оптимальных требований в земледелии (растениеводстве). Наблюдается активизация эрозионных и русловых процессов, заиление русел рек в низовьях, эвтрофикация водных объектов. Формируются неблагоприятные гидролого-экологические и хозяйственно-экономические последствия.

3. Техногенно-изменённые реки – подверженные комплексному воздействию горнодобывающей отрасли, перевыпаса и иных факторов: *рр. Худолаз и Карагайлы (с. Калинино), рр. Таналык, Бузавлык, Блява. Расположены в з*оне негативного влияния горнодобывающих предприятий и крупных населенных пунктов, либо непосредственно на их территории.

В составе зообентоса исследованных водотоков было зарегистрировано 55 видов беспозвоночных из 7 классов животного мира. По видовому разнообразию доминировали представители классов насекомые (31 вид), абсолютное большинство из которых относятся к отряду двукрылых (Diptera). Среди двукрылых по видовому богатству доминировали представители семейства Chironomidae, устойчивые к комплексному загрязнению и дефициту кислорода. Личинки из подсемейств Prodiamesinae, Orthocladiinae и Diamesinae, которые считаются приуроченными к чистым и умеренно-загрязнённым водам (Яворская, 2020) в исследованных водотоках представлены всего тремя видами (*Prodiamesa olivacea*, *Cricotopus gr. silvestris*, *Syndiamesa braniskii* соответственно). Все обнаруженные виды являются широко распространенными и типичными для рек Южного Урала (Определитель…, 1977). Для представителей отрядов веснянки (Plecoptera), подёнки (Ephemeroptera) и ручейники (Tricoptera) в составе донной фауны исследованных водотоков отмечено низкое видовое разнообразие. Известно, что эти три отряда образуют так называемый «EPT-комплекс видов», представители которого наиболее разнообразны в чистых реках с благоприятным кислородным режимом (Баканов,1999, 2000).

Наибольшее видовое разнообразие отмечено для станций 3 (река Бирся), 4 (река Урал, севернее на 1,5 км от с. Уразово), 5 (Малый Кизил, юго-восточнее на 2,5 км от с. Абзаково), 6 (река Янгелька) и 7 (река Худолаз, выше Сибайского водохранилища).

В целом, основная масса створов характеризуется достаточно низким видовым разнообразием зообентоса, что характерно для малых рек, подвергающихся значительной антропогенной нагрузке (Кузьмина, 1998; Биоиндикация…, 2007). На многих станциях (9 – река Таналык, 11 – река Худолаз, 12 – река Карагайлы, 17 – река Блява) в пробах отсутствовали живые брюхоногие и двустворчатые моллюски при высоком обилии их пустых раковин в составе донных отложений. Вероятнее всего, это связано с чрезмерной антропогенной нагрузкой на водотоки и их загрязнением. Наименьшее видовое разнообразие также зарегистрировано на станциях 9 (река Таналык), 11 (река Худолаз), 12 (река Карагайлы) и 17 (река Блява). Данные реки как раз относятся к категории наиболее антропогенно

трансформированных и расположены в зоне массированного влияния горнодобывающей отрасли совместно с чрезмерным выпасом скота и другими видами воздействий. Кроме того, на станциях 10 и 11 и 17 у личинок хирономид *Chironomus gr. dorsalis*, *Ch. gr.tentans*, *Procladius ferrugineus* и *P. choreus* отмечены деформация элементов ротового аппарата (ментума и мандибул) и их покрытие смолоподобным веществом, что, скорее всего, связано с накоплением загрязняющих веществ в донных отложениях водотоков, поступающих со сточными водами. Подобная картина была зарегистрирована, к примеру, в Самарской области на некоторых участках рек, загрязнённых нефтепродуктами и токсикантами (Биоиндикация…, 2007).

В реке Таналык (станции 8, 9) отмечается высокая численность зообентоса при низком видовом разнообразии. На станции 9 доминирует полисапробная хирономида *Chironomus gr. dorsalis*, на станции 8 – полисапробная олигохета *Potamothrix hammoniensis*. Поскольку обе станции расположены ниже сброса сточных вод, наблюдаемая диспропорция объясняется характерной реакцией донных сообществ на загрязнение: снижение биоразнообразия при массовом развитии отдельных устойчивых видов-индикаторов (Алимов, Финогенова, 1976; Биоиндикация…, 2007). В реке Худолаз (створ 11) максимум численности и биомассы даёт полисапробный вид олигохета *Tubifex tubifex*, а в створе 17 (река Блява) – полисапробные виды хирономид.

Для реки Карагайлы, которая является одним из наиболее загрязнённых притоков Урала, отмечено значительное снижение численности и биомассы зообентоса по сравнению с результатами 2020 года – численность снизилась практически в десять раз (с 850 экз/м^2 до 87,5 экз/м^2), а биомасса – в пять с половиной раз (с 11,24 г/м^2 до 2,05 г/м^2). Территории бассейна этой реки характеризуются обилием чрезмерно нарушенных и деградированных участков в результате массированного влияния объектов горнодобывающей отрасли, населенных пунктов в сочетании с влиянием других факторов.

В трофической структуре сообществ зообентоса исследованных рек видовое богатство распределяется довольно равномерно с небольшим преобладанием детритофагов (рис. 1). Наименьшей оказывается группа фитофагов, что естественно для бентосных сообществ. Ещё 25 % видов относится к группе хищников и 24 % – к эвритофагам.

Иная картина распределения беспозвоночных на трофические группы наблюдается при анализе численности организмов (рис. 2). На первом месте остаются детритофаги, но их преобладание здесь более ярко выражено: они оказываются в абсолютном большинстве. Доля фитофагов насчитывает всего 3,5 %, 7,2 % приходится на зоофагов и 6,3 – на эврифагов. Доминирование детритофагов отмечается при заилении дна и отражает упрощение трофической структуры бентоса под влиянием загрязнения, что способствует процессам самоочищения вод (Абакумов,

1992; Баканов, 2000). При этом доля фильтраторов сокращается, количество детритофагов-глотателей, напротив, увеличивается (Алимов, 1989).

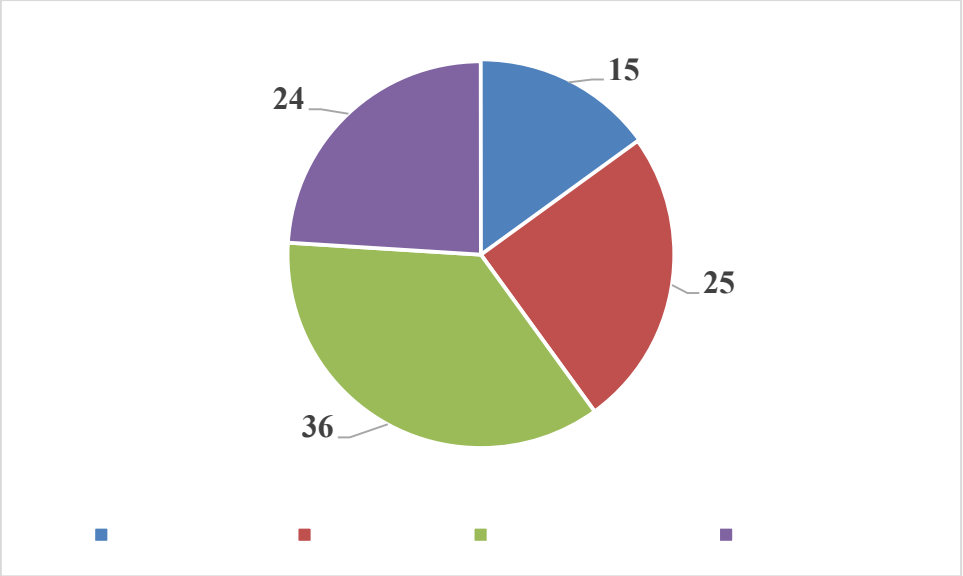


Рис. 1. Распределение количества видов бентосных беспозвоночных по трофическим группам (%).

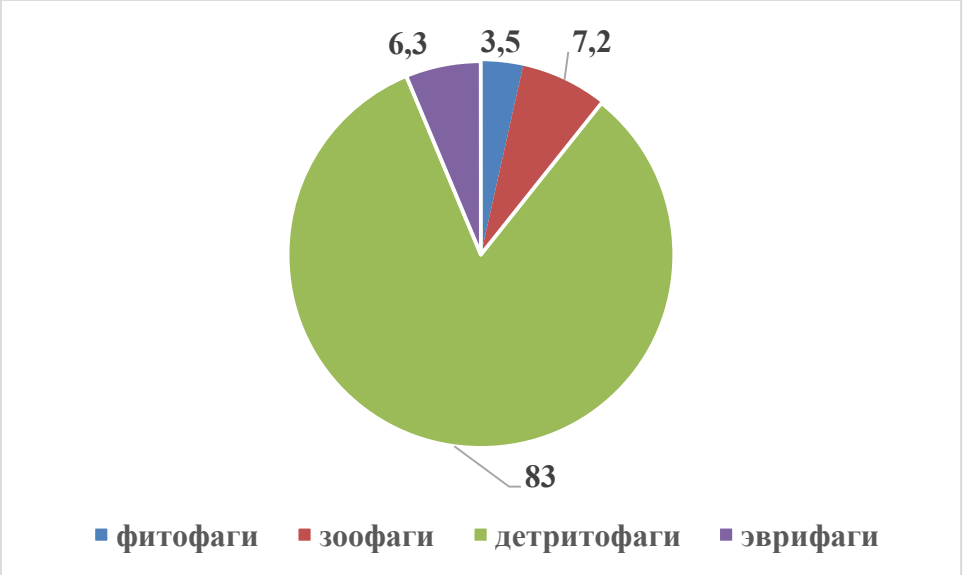


Рис. 2. Распределение численности бентосных беспозвоночных по трофическим группам (%).

Согласно системе Кольквитца и Марссона, на большинстве станций выявлено преобладание β-мезосапробов, что позволяет отнести данные участки рек к умеренно загрязненным водам. К таким водотокам относятся рр. Безымянный, Бирся, Малый Кизил, в меньшей степени – Янгелька, а также участки р. Урал и Худолаз выше источников антропогенного воздействия. Здесь прослеживается слабое или умеренное влияние сельскохозяйственного производства. В меньшей степени были представлены обитатели загрязненных (α-мезосапробы) и сильно загрязненных (полисапробы) вод, однако их преобладание наблюдалось на

станциях 9, 16, 17 и на станциях 2, 16 соответственно, что позволяет отнести их к соответствующим зонам сапробности.

Значения индекса Пантле-Букк на большинстве станций варьируют от 1,9 до 2,5, что соответствует β-мезосапробной зоне. Наименьший уровень загрязнения отмечен на станциях 1 (р. Урал, 300 м выше д. Рысаево), 3 (р. Бирся), 5 (р. Малый Кизил), 10 (р. Таналык, на 1,3 км севернее г. Баймак) и 15 (р. Таналык выше сброса Бурибаевского ГОКа). Эти участки характеризуются наиболее благоприятными условиями для зообентоса.

На четырех других станциях условия можно считать α-мезосапробными (соответствующие загрязненным водам): ст. 7 (р. Худолаз, выше Сибайского вдхр), ст. 8 (р. Таналык, г. Баймак, ниже моста на 150 м), ст. 14 (р. Бузавлык) и ст. 16 (река Блява, выше сброса сточных вод). На станциях 9 (р. Таналык, ниже сброса сточных вод), 11 (р. Худолаз, у села Калинино), 12 (р. Карагайлы, с. Калинино) и 17 (р. Блява, ниже сброса), наблюдаются наиболее загрязненные участки. Индекс сапробности здесь колеблется в пределах от 4 до 4,5, что соответствует значениям полисапробной зоны. Для данных участков рек характерны коренные изменения морфометрических характеристик русла, гидрологического режима и экологических условий в результате складирования отвалов горных пород на больших площадях в пределах водосборов, образования карьеров, хвостохранилищ, накопителей сточных вод, свалок и других объектов.

Прослеживается прямая корреляция между уровнем антропогенного воздействия и индексом сапробности. На примере р. Таналык: участок выше сброса (ст. 10) соответствует β-мезосапробной зоне (1,9), ниже сброса (ст. 9) – полисапробной. Аналогично в р. Блява: переход от α-мезосапробной зоны (ст. 16) к полисапробной (ст. 17, 3,4–4,2) подтверждает негативное влияние сбросов на качество воды. Для реки Блява в районе города Медногорска (станции № 16 и 17) отмечен один из самых высоких уровней сапробности (значение индекса от 3,4 до 4,2). В точке выше сброса реку можно охарактеризовать как грязную (α-мезосапробную), ниже сброса – как сильно загрязненную (полисапробным).

Основными экологическими проблемами верховьев бассейна Урала являются химическое загрязнение водной среды и донных отложений, а также процессы антропогенного эвтрофирования. В воде и донных отложениях некоторых водотоков, особенно рек Карагайлы, Блява и Бузавлык, обнаружены высокие концентрации тяжёлых металлов. Наибольшие превышения ПДК выявлены для меди в р. Карагайлы (в 240 раз) и марганца в р. Блява (в 260 раз).

По данным химического анализа воды был рассчитан комплексный показатель загрязнения (КПЗ) как сумма превышений средних концентраций загрязняющих веществ над их ПДК (Гареев, 1995). Выявлена умеренная обратная корреляция между КПЗ и видовым

богатством зообентоса (коэффициент корреляции r = -0,59). На основе анализа построена графическая зависимость (рис. 3) числа видов донных беспозвоночных от уровня загрязнения.

На графике точки соответствуют створам с указанием КПЗ и количества видов донных беспозвоночных, цифры обозначают номера створов. Для анализа отобрано 12 станций в наиболее сходных условиях. Как мы можем видеть, с ростом КПЗ видовое богатство бентофауны закономерно снижается вплоть до минимальных значений на наиболее загрязнённых участках. Количественные показатели зообентоса на точке 16 при этом немного выбиваются из общей картины, что может быть связано с постепенным приспособлением беспозвоночных к отдельным видам загрязнений, однако общая тенденция прослеживается довольно чётко.

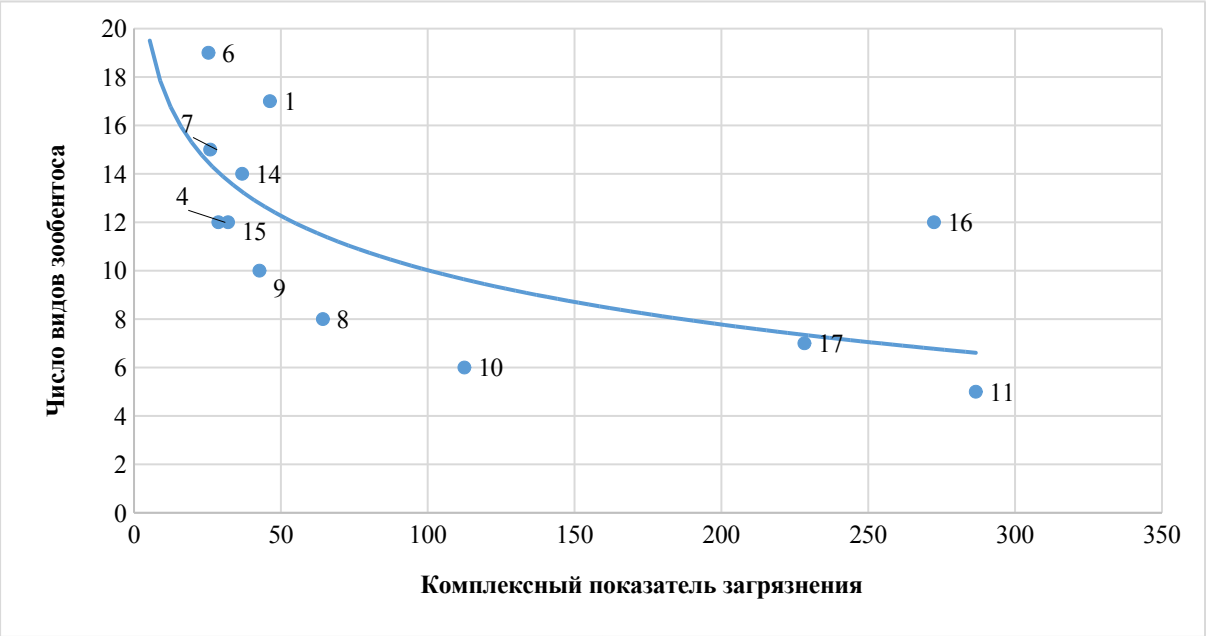


Рис. 3. Зависимость видового богатства зообентоса от величины комплексного показателя загрязнения.

Аналогичные данные были получены нами при анализе взаимосвязи КПЗ и видового богатства ихтиофауны (Гареев, Шевченко, 2025). Эта закономерность связана, в том числе, с разной экологической ёмкостью водотоков различных категорий. В средних и крупных реках благодаря большему разнообразию экологических ниш и широте жизненного пространства сохраняется более высокое биоразнообразие при одних и тех же концентрациях загрязняющих веществ в сравнении с малыми реками. Крупные реки также обладают более широкими возможностями для самоочищения за счёт объемов воды и наличию большего количества притоков (Гареев, 1995, 2012, 2021).

Результаты исследования свидетельствуют о неблагоприятной экологической ситуации в большинстве изученных водотоков, сложившейся под влиянием комплекса природных и антропогенных

факторов. Основными негативными воздействиями являются: загрязнение бытовыми, промышленными и сельскохозяйственными стоками, сокращение стока рек вследствие влияния маловодной фазы и глобального изменения климата, сельскохозяйственное освоение водоохраной зоны в нарушение существующего законодательства (распашка берегов, выпас скота), сведение лесов, интенсификация эрозионных процессов, поступление в реки продуктов почвенной эрозии и удобрений, способствующих эвтрофированию и повышению мутности воды.

Выводы.В исследованных водотоках бассейна реки Урал найдено 55 видов бентосных беспозвоночных из числа широко распространенных и типичных для рек Южного Урала. Сообщества зообентоса исследованных водотоков демонстрируют комплекс признаков, характерных для рек, испытывающих значительный уровень антропогенной нагрузки. В целом, основная масса створов характеризуется достаточно низким видовым разнообразием зообентоса. У некоторых видов отмечена деформация ротового аппарата. На некоторых станциях наблюдается высокая численность зообентоса при низком видовом разнообразии. В трофической структуре наблюдается доминирование детритофагов. Большинство исследованных участков рек следует отнести к β-мезосапробным водам. Наиболее загрязненными и пострадавшими от антропогенных нагрузок являются реки Карагайлы, Худолаз у с. Калинино, Бузавлык и Блява. Прослеживается ярко выраженное увеличение сапробности ниже по течению мест сброса стоков, в сравнении с фоновыми участками.

Исследование взаимосвязи видового разнообразия зообентоса с комплексным показателем загрязнения выявило устойчивое снижение числа видов с повышением уровня загрязнения при средней степени корреляции. Похожая картина наблюдалась при изучении взаимосвязи данного показателя с видовым богатством ихтиофауны.

Экосистемы малых рек характеризуются высокой динамичностью и быстрой перестройкой структуры гидробиоценозов. Их биота отличается чувствительностью к природным и антропогенным воздействиям. В отличие от крупных водотоков, малые реки часто остаются вне системного контроля качества воды и регулирования водопользования. Однако недооценка их экологической значимости может привести к серьёзным последствиям: являясь наиболее многочисленным типом пресноводных экосистем, они играют ключевую роль в поддержании биоразнообразия, служат нерестовыми биотопами и рефугиумами для многих видов. В связи с повышенной уязвимостью малые реки требуют приоритетного мониторинга и восстановительных мероприятий.

Библиографический список

1. Абакумов В.А. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. 317 с.

2. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеоиздат, 1989. 152 с.

3. Алимов А.Ф., Финогенова Н.П. Количественная оценка роли сообщества донных животных в процессах самоочищения пресноводных водоемов. // Гидробиологические основы самоочищения вод. Л.: ЗИН АН СССР, 1976. С. 5-14.

4. Баканов А.И. Использование комбинированных индексов для мониторинга пресноводных водоемов по зообентосу // Водные ресурсы. 1999. Т. 26. № 1. С. 108-111.

5. Баканов А.И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов // Биология внутренних вод. 2000. № 1. С.68-82.

6. Биоиндикация экологического состояния равнинных рек / под ред. О.В. Бухарина, Г.С. Розерберга. М.: Наука, 2007. 403 с.

7. Гареев А.М. Оптимизация водоохранных мероприятий в бассейне реки (географо-экологический аспект). СПб: Гидрометеоиздат, 1995. 190 с.

8. Гареев А.М. Методические вопросы пространственно-временного анализа развития ускоренной эрозии // Четырнадцатое пленарное межвуз. координац. совещ. по проблемам эрозионных, русловых и устьевых процессов. Уфа: Изд-во БашГУ. 1999. С. 14-17.

9. Гареев А.М. Некоторые характеристики изменения склонового и речного стока в условиях деградации природных комплексов на водосборе // Водное хозяйство России. Спецвыпуск. Екатеринбург: Изд-во РоСНИИВХ, 2003.

10. Гареев А.М. Особенности активизации развития эрозионных процессов в зависимости от увеличения максимального стока на водосборе в условиях деградации природных комплексов / Чистая вода России. Екатеринбург: Изд-во РосНИИВХ, 2005. С. 21-22.

11. Гареев А.М. Реки, озера и болотные комплексы Республики Башкортостан. Уфа: АН РБ, Гилем, 2012. 248 с.

12. Гареев А.М. Основы научных исследований. Уфа: РИЦ БашГУ, 2019. 78 с.

13. Гареев А.М. Охрана вод суши. Уфа: РИЦ БашГУ, 2021. 336 с.

14. Гареев А.М. Научно-методические основы оптимального зарегулирования стока малых рек (на примере бассейна р. Урал в пределах Российской Федерации). Уфа: РИЦ УУНиТ, 2023. 200 с.

15. Гареев А.М., Белан Л.Н., Горячев В.С., Фархутдинов А.М., Барышев В.И., Шевченко А.М., Островская Ю.В., Ахмедьянов Д.И. Основные характеристики трансформации гидролого-экологических условий в малых реках в зоне влияния объектов горнодобывающей отрасли (на примере рек Карагайлы и Худолаз в бассейне реки Урал) // Вестник Академии наук Республики Башкортостан 2021. Том 39, № 2 (102). С. 49-57. DOI: 10.24412/1728-5283-2021-2-49-57

16. Гареев А.М., Ахмедьянов Д.И., Островская Ю.В., Шевченко А.М. Особенности формирования и изменчивости гидролого-экологических характеристик малых рек бассейна р. Урал в условиях влияния совокупности естественных и антропогенных факторов // Водные ресурсы, 2024, том 51, № 5, С. 647-658.

17. Гареев А.М., Мусин С.Н. Особенности трансформации склонового, речного стока и развития эрозионных процессов в зависимости от влияния пастбищной нагрузки на природные комплексы// Семнадцатое межвуз. координац. совещ. по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Краснодар, 2002. С. 79-80.

18. Гареев А.М., Хабибуллин И.Л. Естественные и антропогенные факторы активизации развития эрозионных процессов. Уфа: РИЦ БашГУ, 2010. 128 с.

19. Гареев А.М., Шевченко А.М. Гидролого-экологическая характеристика малых рек бассейна реки Урал (в пределах Российской Федерации) // II Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы геологии, гидрометеорологии, географии и туризма в условиях меняющегося мира»: доклады и сообщения (г. Уфа, 22 марта 2024 г.) / под ред. А.М. Гареева, Л.А. Курбановой, Е.Н. Сайфуллиной, Р.Р. Улямаева; Уфимский университет науки и технологий. Уфа: Аэтерна, 2024. С. 111-115.

20. Гареев А.М., Шевченко А.М. Современное состояние малых рек верховьев бассейна реки Урал и его влияние на ихтиофауну // Актуальные проблемы геологии и гидрометеорологии в условиях меняющегося мира: сборник статей IV Международной научнопрактической конференции (г. Уфа, 24 марта–10 апреля 2025 г.) / отв. ред. Г.Ф. Хасанова [Электронный ресурс]. Уфа: Уфимский университет, 2025. С. 116-121.

21. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986. 480 с.

22. Кузьмина Я.С. Видовой состав и экология хирономид тиманских рек: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. биол. Наук. Сыктывкар, 1998. 20 с.

23. Макрушин А.В. Биологический анализ качества воды. Л.: ЗИН АН СССР, 1974. С. 53-60.

24. Муллагулов Р.Т., Суюндуков Я.Т., Ямалов С.М. Влияние выпаса на растительный и почвенный компоненты степи Башкирского Зауралья // Вестник ОГУ, 2009. №6. С. 589-591.

25. Никифоров А.Ф., Кутергин А.С., Семенищев В.С., Никифоров С.В. Экологические основы охраны водных ресурсов: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. 192 с.

26. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) / под ред. Л.А. Кутиковой и Я.И. Старобогатова. Л.: Гидрометиздат, 1977. 477 с.

27. Турьянова Р.Р. Фитопланктон разнотипных водоемов на территории г. Уфы. Дисс. на соискание уч. степ. канд. биол. наук. Уфа, 2006.

28. Яворская Н.М. Зообентос водоемов и водотоков заповедника «Болоньский» (Россия) // Заповедная наука. 2020. Т. 5, № 2. С. 64-79.

29. Gareev A.M., Belan L.N., Goryachev V.S., Farkhutdinov A.M., Baryshev V.I., Shevchenko A.M., Ostrovskaya Y.V., Gainanshin M.F. Principal characteristics of transformations in hydrological and ecological conditions of minor rivers within the affected area of mining facilities (on the example of the rivers Karagayly and Khudolaz in the Ural river basin) // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 8. Сер. “VIII All-Russian Scientific-Practical Conference with International Participation “Modern Problems of Reservoirs and Their Catchments” 2021. С. P. 2-8. DOI:10.1088/1755-1315/834/1/012036

© Шевченко А.М., 2025

УДК 59.597.2/.5(470.64)

[1]Д.Х. Шорова, [2]А.В. Якимов, [3]В.Д. Львов

[1]аспирант, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик

[2]ведущий научный сотрудник, Национальный парк «Приэльбрусье», п. Эльбрус

[3]главный рыбовод, Чегемский форелевый рыбоводный завод, с.п. Яникой

«ВСЯ ПРАВДА» О ВЛИЯНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА РЫБНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ЕСТЕСТВЕННУЮ КОРМОВУЮ БАЗУ

Аннотация. В сообщении приведены итоги изучения влияния электрического тока на сообщество речных рыб бассейна реки Терек, а также их естественную кормовую базу. Показана крайне негативное значение использование «электроудочек» на малых и сверхмалых водотоках Кабардино-Балкарской Республики (КБР).

Ключевые слова. Электролов, рыбные ресурсы, кормовая база, Терек, КБР

Вопросам действия на рыб электрического тока и собственно электролову (так называемым «электроудочкам») рыбы посвящена обширная зарубежная и отечественная литература. Уже в первой половине XX века появились первые работы Зигфрида, Мак-Милана, Иейтса, Барки, Холмса (Zygphrig, 1920; McMillan, 1920; Yeats, 1920; Holms, 1948) с довольно подробным описанием поведения рыбы в электрическом поле, а также высказывания о возможности лова рыбы с помощью электрического тока. Прежде всего, электролов рыбы во внутренних водоемах нашел широкое применение в ряде стран Европы (Cley, 1961). Также одно из основных направлений использования электролова в странах Запада до 20-х годов прошлого столетия – это уничтожение в прудовых хозяйствах мелкого «сорного» частика – трофических конкурентов товарной рыбы (карпа, амура, толстолобиков и др.).

С 1918 года в штате Орегон (США) впервые стали применять электрический ток для рыбозаградителей (схемы Иейтса, Барки и Мак-Миллана) на различных водозаборах насосных, водоотводящих ирригационных и иных станциях для предотвращения попадания рыбы (прежде всего из семейства Лососевые Salmonidae) в гидротехнические сооружения. В настоящее время в Соединенных Штатах Америки используются две системы электрозаградителей – Барки и Мак-Миллана (последней отдается предпочтение).

В СССР воздействию электрического тока на поведенческие реакции рыб были посвящены работы, направленные на конструкторские решения при проектировании биологических рыбозаградителей при строительстве различных типов гидросооружений (ГЭС, водозаборных станций и т.п.) (Альбом проектных …, 1961; Гринберг, 1972; Нусенбаум, 1958, 1964; Страхов, 1965; Страхов, Нусенбаум, 1959; Большаков, 1967; Хмелевский, Нусенбаум, 1967).

В 1953 году Ленинградским электротехническим институтом им. В.И. Ленина и ВНИОРХ был разработан и апробирован электрический заградитель типа ЭРЗУ–1 (электрорыбозаградительное устройство). Различные модификации этого устройства используются до сих пор на многих водозаборных сооружениях России. Техническое описание, характер и эффективность применения подробным образом приведены в исследованиях А.М. Большова (1967) и М.М. Гринберга (1972).

С тех пор многие авторы изучали внешние проявления действия электрического тока на рыбу, выражающиеся в ее характерных реакциях; зависимость этих реакций от размера и вида рыбы и ее физиологического состояния, а также и от изменений окружающей среды, механизм действия электрического тока на целостный организм рыбы и, многие другие закономерности и явления. Эти исследования позволили определить общую закономерность влияния электрического тока на организм рыбы. Она заключается в следующем. При повышении напряжения на электродах выделяют три последовательные стадии (фазы) действия электрического тока на рыб (Нусенбаум, 1958, 1964; Cley K., 1961):

1) стадия возбуждения, когда наблюдаются беспокойные или резкие, порывистые движения рыб;

2) стадия электротаксиса – ориентировка или движение в направлении одного из электродов (чаще всего анода);

3) стадия электронаркоза – «особое состояние оглушения, сходное с глубоким наркозом», когда рыба лишена чувствительности и способности к движениям и теряет равновесие. Дальнейшее усиление воздействия ведет к смерти рыбы.

Эти стадии действия тока выделяют почти все исследователи, иногда дополняя или несколько видоизменяя их, в зависимости от вида исследуемых рыб и других факторов. Большинство авторов отмечает нарушение дыхательных движений при действии на рыб электрического тока. Специальные исследования изменений дыхания у рыб показали, что при постепенном увеличении плотности тока сперва наблюдается учащение дыхания, затем частота дыхания уменьшается и, наконец, дыхание прекращается на период действия тока. При достаточной силе воздействия прекращение дыхания становится необратимым, и рыба гибнет.

Также парализованная (находящаяся в состоянии электронаркоза) рыба часто опускается на дно и, таким образом, теряется при электролове, зачастую погибая. По имеющимся данным (Кострыкин, Грозеску, 2021), такие потери доходят до 9–12 % от величины общего улова на рыболовецких судах, применяющих электролов при добыче рыбных ресурсов. Это сопоставимо с применением браконьерами взрывчатки при незаконной добыче рыбы (Большая Советская энциклопедия, 1947).

В условиях одинаковой или незначительно различающейся электропроводности водной среды наиболее важными оказываются видовые особенности, размеры и возраст рыбы. Так, например, оглушение при действии переменного тока наблюдается у форели при напряжении тела 2,0 V, а у карася, плотвы и уклейки – при 1,41 V. Но, вторая стадия (движение к аноду) у форели (и вообще лососевых Salmonidae) наступает быстрее, нежели у других видов рыб (карповых Cyprinidae). А абсолютные значения плотности тока, вызывающего различные реакции, у крупных рыб ниже и различаются меньше, чем у мелких (Хатухов, Якимов, 2007).

Заметны различия в чувствительности к электрическому току рыб в равных условиях, но при несколько различных температурах. У плотвы, например, при повышении температуры от +0,2–+4 °С до +15–+19 °С «порог шока» (напряжение тела, при котором рыба сразу впадает в состояние электронаркоза) увеличивается с 1,8 до 2,85 V, а при температуре +20–+25 °С падает до 1,91 V (в опытах применялся переменный ток).

В последнее десятилетие электроловильные установки стали доступны для многих любителей легкой наживы. Их производство осуществляется в основном кустарным способом, без учета каких-либо нормативных требований и ГОСТов. В них не учитываются пороговые

значения силы тока и напряжения, которые для заводских электроловильных установок (например, ЭЛУ–72 для морских рыболовных судов) не превышают 0,01 А и 3–5 V. Известно, что электрическое поле с силой тока 0,1 А и выше при напряжении 12 V губительно сказывается рыбах.

На реках и ручьях Кабардино-Балкарской Республики браконьеры используют электроловильные устройства различной конструкции, питающиеся от либо от переносных электростанций (бензиновые электрогенераторы) и даже действующих линий электропередач (ЛЭП), либо от компактных источников электроэнергии (автомобильных или специально изготовленных аккумуляторов). Сила тока у таких устройств колеблется от 0,5 до 5 А, при напряжении тока от 10–12 до 220 V.

В условиях Кабардино-Балкарии наиболее чувствительными к воздействию электрического тока являются речные рыбы и, в частности, ручьевая форель – пресноводная форма каспийского лосося (кумжи) *Salmo trutta caspius* Kessler. Уязвимость последней связана не только с высоким электротаксисом и электронаркозом, но и доступными для браконьеров местообитаниями, а также особенностями жизненного цикла. Так, в период нерестового хода производители (♀♀ и ♂♂) в поисках благоприятных для откладки икры нерестилищ проникают в верховья самых мелких родниковых ручьев и даже ключей с глубинами менее 10 см. Здесь форель становится практически беззащитной от каких-либо антропогенных воздействий, в том числе и при использовании электролова.

Оценка степени влияние электрического тока на естественную кормовую базу рыб также является одной из первостепенных (приоритетных) задач в гидробиологических, том числе и мониторинговых исследованиях. Такого рода воздействия на водные экосистемы можно расценивать, согласно классификации А.В. Макрушина (1974), как «… один из видов негативного проявления деятельности человека на природную среду…».

Наши многолетние наблюдения позволили однозначно свидетельствовать в пользу того, что использование электроловильных установок на малых и сверхмалых речках и родниковых ручьях Кабардино-Балкарии крайне негативно сказывается на практически всех гидробионтах, как позвоночных (рыбах, земноводных, рептилиях, птицах и млекопитающих), так и беспозвоночных животных – представителях естественной кормовой базы рыб.

Согласно одной из экологических классификаций (Константинов, 1979), все гидробионты подразделяются на голобионтов и амфибионтов. К первой группе относят первичноводных животных, не способных длительное время существовать вне водной среды (водные простейшие Protozoa, губки Spongia, кишечнополостные, планарии, нематоды, аннелиды, пиявки, моллюски, ракообразные).

Представители второй экологической группы (вторичноводные животные – первичнобескрылые и крылатые насекомые, или

«амфибионтные насекомые») способны обходится без воды, как правило, на стадии имаго, выполняющей воспроизводственную и расселительную функции. К последним относятся Поденки (Ephemeroptera), Веснянки (Plecoptera), Стрекозы (Odonata), Ручейники (Trichoptera), Двукрылые (Diptera), Полужесткокрылые (Hemiptera), Жесткокрылые (Coleoptera) и некоторые виды других отрядов насекомых.

Из представленных экологических групп первая является наиболее уязвимой от влияния электротока. Данный фактор на многие месяцы и даже годы делает практически «стерильными» родниковые ручьи от голобионтов. Их восстановление зависит от густоты родниковых сетей; наличия (отсутствия) родниковых заболоченностей и пойменного леса.
Амфибионты как более мобильные группы за счет имагиальных стадий развития в условиях предгорной родниковой сети Кабардино-Балкарии довольно быстро (в течение одного–двух сезонов) могут восстанавливать свою численность.

Таким образом, воздействие электротока на гидробионтов, оказывает крайне негативное воздействие. Скорость восстановления речных и родниковых экосистем Кабардино-Балкарской Республики зависит как от особенностей жизненных циклов самих водных обитателей, так и наличия разветвленной сети придаточных водоемов (родников, заболоченностей, мелководных притоков и др.), характера прибрежной растительности.

Библиографический список

1. Альбом проектных решений электрических заграждений для рыб типа ЭРЗУ–1. Л.: ЛПКК Гидростальпроект и ГосНИОРХ, 1961. 1 лист.

2. Глушение рыбы // Большая советская энциклопедия: в 66 томах / Гл. ред. О.Ю. Шмидт. М.: Советская энциклопедия, 1926–1947.

3. Кострыкин Д. А., Грозеску Ю. Н. Оценка эффективности работы прудовых электроневодов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2021. № 3. С.127–133.

4. Кусто Ж.-И., Дюма Ф. и др. В мире безмолвия / Пер. с англ. Л. Жданова; примеч. проф. В. П. Зенковича; послесл. В. Зенковича и В. Бабкина. М.: Молодая гвардия, 1957. 221 с.

5. Константинов А.С. Общая гидробиология. Учебник для биолог. спец. ун-тов. М.: Высшая школа, 1979. 480 с.

6. Методические рекомендации по проектированию рыбозащитных устройств водозаборных сооружений / под ред. М.М. Гринберга. Л.: Мин-во рыбн. хоз-ва СССР: ГосНИОРХ, 1972. 44 с.

7. Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод (с приложением списка организмов-индикаторов загрязнения). Л.: Гидрометеоиздат, 1974. 58 с.

8. Матвеев Д. Электролов в руках ихтиолога. (07.09.2021 г.) Интернет-ресурс. 2021.

9. Нусенбаум Л.М. О поведении рыб в электрическом поле в связи с проблемой их охраны при гидростроительстве // Труды совещания по физиологии рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1958. С.132–142.

10. Нусенбаум Л.М. О научных и практических основах применения рыбозащитных устройств на водозаборных сооружениях // Труды координационных совещаний по гидротехнике. Вып. XI, 1964. С.107–114.

11. Нусенбаум Л.М. К методике опытов с рыбами на моделях гидроузлов в связи с проектированием рыбопропускных сооружений // Биологические основы применения рыбозащитных и рыбопропускных сооружений. М., 1978. С.191–208.

12. Семенов В.Н., Зуенко Ю.И., Атаманова И.А., Мухаметова О.Н., Зеленихина Г.С., Архипов Б.В., Корниенко А.Б. Методическое пособие по оценке размера вреда водным биоресурсам при сейсморазведке и электроразведке. М.: Изд-во ВНИРО, 2016. 86 с.

13. Страхов В.А., Нусенбаум Л.М. Электрический заградитель для рыб типа ЭРЗУ–1. Обмен передовым техническим опытом в рыбной промышленности. М.: Рыбное хозяйство, 1959. 39 с.

14. Страхов В.А. Электрическое рыбозаградительное устройство ЭРЗУ–1: Автореферат дис. на соискание учен. степени кандидата техн. наук / М-во высш. и сред. спец. образования РСФСР. Ленингр. электротехн. ин-т им. В.И. Ульянова–Ленина. Л., 1963. 19 с.

15. Страхов В.А. Электрический рыбозаградитель типа ЭРЗУ–1, его устройство, выбор и расчет параметров // Труды координационного совещания по гидротехнике. Вып. XXIV. Л.: Изд-во Энергия, 1965. С.67–80.

16. Опыт применения рыбозащитных сооружений и конструкций на ирригационных насосных станциях (Составлено институтом Гипроводхоз при участии Укргипроводхоза и Южгипроводхоза / Под общ. ред. инж. А.М. Большакова. М.: Гипроводхоз, 1967. 92 с.

17. Хмелевский А., Нусенбаум Л.М. О действии неоднородных электрических полей однофазного и многофазного токов на поведение рыб в связи с применением электрорыбозаградителей / Поведение рыб в зоне гидротехнических сооружений. М.: Наука, 1967. 154 с.

18. Экспертная справка о влиянии электрического тока на рыб (14.06.2007 г.) / Материалы по уголовному делу №… / Эксперты-составители: к.б.н., доцент кафедры зоологии КБГУ, гидробиолог А.М. Хатухов, к.б.н., ихтиолог А.В. Якимов. Нальчик: КБГУ, 2007. 2 с.

19. Cley C.H. Design of Fish ways and other Fish Facilities. Ottawa: The Department of Fisheries of Canada, 1961. 301 pp. (Клей С.Х. Проектирование рыбоходов и других устройств. Оттава, 1961. 301 с.).

© Шорова Д.Х., Якимов А.В., Львов В.Д., 2025

УДК: 616.12-008.1

[1]О.А. Щербакова, [2]Е.Д. Крыльский
[1]студент 2 курса магистратуры, [2]к.н.б., доцент
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж
Научный руководитель: **Т.Н. Попова**
д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

УРОВЕНЬ АПОПТОЗ-ИНДУЦИРУЮЩЕГО ФАКТОРА ПРИ ДИКЛОФЕНАК-ИНДУЦИРОВАННОМ ПОВРЕЖДЕНИИ СЕРДЦА У КРЫС И ВВЕДЕНИИ ДИПИКОЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Аннотация. Исследовано воздействие дипиколиновой кислоты на уровень апоптоз-индуцирующего фактора (AIF) в сердце крыс с диклофенак-индуцированным поражением миокарда. Показано, что развитие патологии было сопряжено с увеличением экспрессии в сердце AIF, который является регулятором каспазо-независимого апоптоза и, с другой стороны, участвует в поддержании функциональной

активности электрон-транспортной цепи митохондрий. Введение ДПК в дозе 20 мг/кг способствовало дополнительному увеличению содержания данного белка в ткани сердца. Накопление белка AIF может свидетельствовать о прямом модулирующем влиянии ДПК на митохондрии при поражении миокарда.

Ключевые слова. Кардиотоксичность, диклофенак натрия, дипиколиновая кислота, окислительный стресс, апоптоз-индуцирующий фактор

В настоящее время сердечно-сосудистые заболевания занимают ведущее место среди причин смертности по всему миру. Одним из факторов возникновения кардиоваскулярных нарушений выступает прием нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП), включая диклофенак, которые вызывают множество побочных эффектов. Механизм действия диклофенака связан с неселективным ингибированием фермента циклооксигеназы (ЦОГ), что нарушает баланс простагландинов и приводит к вазоконстрикции, тромбообразованию и ухудшению перфузии миокарда, способствуя ишемии (Hanna V.S., 2018). В условиях дефицита кислорода митохондрии генерируют активные формы кислорода (АФК), которые активируют апоптоз через открытие митохондриальной поры (Ma C., et al., 2022).

Дипиколиновая кислота (пиридин-2,6-дикарбоновая кислота, ДПК) – метаболит различных видов бактерий рода Bacillus, который содержится в некоторых пищевых продуктах и обладает способностью ингибировать агрегацию тромбоцитов, что подчеркивает актуальность исследования воздействия данного соединения на апоптотические процессы при диклофенак-индуцированном повреждении миокарда (Ohsugi T., et al., 2005).

Для проведенного эксперимента использовались самцы белых лабораторных крыс линии Wistar. Крысы случайным образом были разделены на четыре группы: контрольная группа (CON); вторая группа (DIC) животных в первый день получала 100 мкл адъюванта Фрейнда в левую подошвенную поверхность задней лапы путем подкожной инъекции, после чего с 15 дня животным внутрибрюшинно вводили диклофенак в дозе 10 мг/кг в течение 7 дней. Третья группа одновременно с диклофенаком натрия получала перорально ДПК в дозе 10 мг/кг массы тела (DIC+DPA10). Четвертая группа крыс с патологией по вышеуказанной схеме получала ДПК в дозе 20 мг/кг (DIC+DPA20). На 21 день от начала эксперимента крыс усыпляли и извлекали сердце.

Ткань (50 мг) лизировали в 500 мкл лизирующего буфера (Tris-HCl 50mM, NaCl 150 mM, Triton X-100 0.1%) с добавлением коктейлей ингибиторов протеаз в течение 120 минут на льду. Концентрацию белка в клеточном лизате определяли количественно с помощью анализа на бицинхониновую кислоту. 30 мкг белка подвергали электрофорезу в 12% денатурирующем полиакриламидном геле. Белок переносили на поливинилиденфторидные мембраны и блокировали в течение 1 часа в 5% обезжиренном молоке в трис-буферном солевом растворе с Твином 20 при

комнатной температуре. Мембраны инкубировали в течение ночи при температуре 4 °C с соответствующими первичными антителами против апоптоз-индуцирующего фактора (AIF) и против β-актина, разбавленными 1:2000 в блокирующем растворе. После трех промывок по 5 минут в трис-буферном солевом растворе с Tween 20 мембраны инкубировали с соответствующими вторичными антителами, конъюгированными с пероксидазой хрена, разбавленными 1:6000 в блокирующем растворе в течение 1 часа. Данные по группам представляли как кратность изменения экспрессии белка, нормализованную по β-актину. Обсуждаются изменения показателей, для которых $p<0,05$.

Результаты исследования показали, что у крыс с диклофенак-индуцированной кардиотоксичностью наблюдалось увеличение экспрессии AIF в сердце (рис. 1). В свою очередь, введение ДПК в дозе 10 мг/кг на уровень белка AIF не оказывало существенного эффекта, а применение соединения в дозе 20 мг/кг способствовало дополнительному увеличению содержания данного белка в ткани сердца. Накопление белка AIF может свидетельствовать о прямом модулирующем влиянии ДПК на митохондрии, что особенно актуально, учитывая жизненно важную роль AIF в стабильности митохондриального комплекса I и окислительном фосфорилировании (Ma C., et al., 2022).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (РНФ), проект № 25-25-00261.

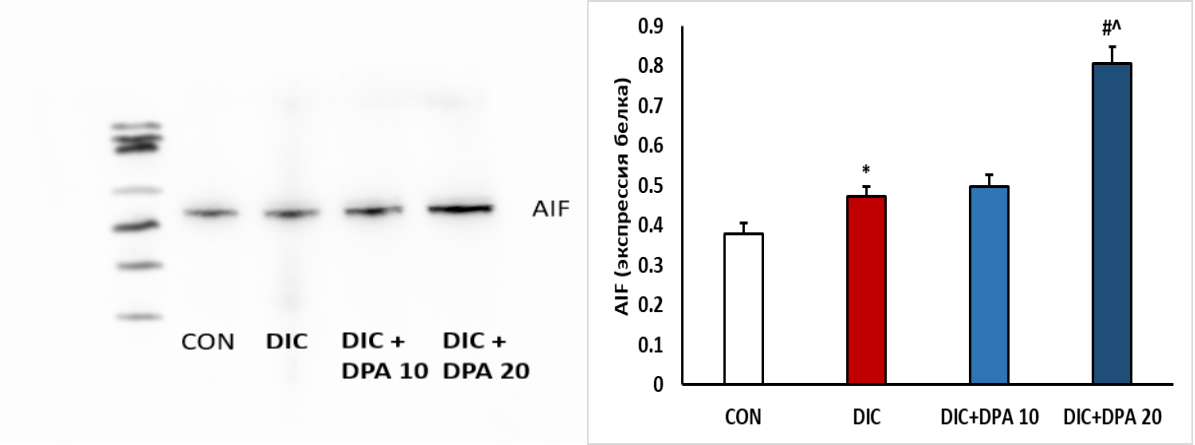


Рис. 1. Экспрессия AIF в сердце крыс с диклофенак-индуцированной кардиотоксичностью, получавших ДПК.

Библиографический список

1. Hanna V.S. Synopsis of arachidonic acid metabolism: a review / V. S. Hanna, E. A. A. Hafez // J Adv Res. – 2018. – Vol. 11. – P. 23-32.

2. Ubiquitinated AIF is a major mediator of hypoxia-induced mitochondrial dysfunction and pulmonary artery smooth muscle cell proliferation / C. Ma [et al.] // Cell Biosci. – 2022. – Vol. 12, № 9.

3. Ohsugi T. Anti-platelet Aggregation and Anti-blood Coagulation Activities of Dipicolinic Acid, a Sporal Component of Bacillus Subtilis Natto / T. Ohsugi, S. Ikeda, H. Sumi // Food Science and Technology Research. – 2005. – Vol. 11, Issue 3. – P. 308-310.

© Щербакова О.А., Крыльский Е.Д., 2025

УДК 796.011

Т.В. Астахова
студентка 3 курса,
Российский государственный аграрный университет, г. Москва
Научный руководитель: **С.А. Фроловин**
ст. преподаватель, Российский государственный аграрный университет, г. Москва

КИБЕРСПОРТ ПРОТИВ ТРАДИЦИОННОГО СПОРТА: ЧТО ВЫБИРАЮТ СТУДЕНТЫ И КАК ЭТО ВЛИЯЕТ НА ИХ ФИЗИЧЕСКУЮ ФОРМУ

Аннотация. В эпоху цифровизации спорт трансформируется, и киберспорт становится альтернативой традиционным видам физической активности. Статья анализирует предпочтения студентов вузов в выборе между киберспортом и традиционным спортом, опираясь на данные опросов и исследований. Выявлено, что около 30–40% студентов отдают предпочтение киберспорту из-за доступности и интеллектуальной нагрузки, в то время как традиционный спорт выбирают за социализацию и физическое развитие. Особое внимание уделено влиянию на физическую форму: киберспорт способствует сидячему образу жизни, повышая риск ожирения и проблем с осанкой, но при балансе с тренировками может улучшать когнитивные навыки. Традиционный спорт, напротив, укрепляет выносливость и координацию, снижая уровень стресса. Исследование подчеркивает необходимость образовательных программ, сочетающих виртуальную и физическую активность, для минимизации негативных эффектов на здоровье студентов.

Ключевые слова. Киберспорт, традиционный спорт, предпочтения студентов, физическая форма, здоровье молодежи, фиджитал-спорт, сидячий образ жизни.

Цифровая трансформация общества радикально меняет сферу спорта, где киберспорт – соревнования по компьютерным играм – конкурирует с традиционными видами физической активности. В России Федерация компьютерного спорта признана Минспортом в 2020 году, а проекты вроде «Игр будущего» (2024) интегрируют виртуальные и реальные дисциплины, привлекая молодежь. По данным ВЦИОМ (ВЦИОМ, 2025), 70% россиян поддерживают развитие киберспорта, но только 40% приравнивают его к традиционному спорту, подчеркивая разногласия в восприятии.

Среди студентов вузов этот сдвиг особенно заметен: опрос Аналитического центра Университета «Синергия» (Синергия, 2025) показал, что 63% молодых людей хотят заниматься киберспортом в вузе, мотивированы низким порогом входа и интеллектуальной стимуляцией. Однако это вызывает вопросы о влиянии на физическую форму: сидячий характер киберспорта усугубляет гиподинамию, распространенную среди 70% студентов, проводящих за экранами более 4 часов в день (Гринченко В.С. и др., 2023). Цель статьи – проанализировать предпочтения студентов

и их последствия для здоровья на основе российских источников, об оптимизации спортивных игр в физподготовке. Методология включает обзор опросов, эмпирических исследований и сравнительный анализ для разработки рекомендаций по балансу активностей.

Выбор между киберспортом и традиционным спортом среди студентов определяется мотивами, доступностью и социальными факторами. Исследование мотивов студентов МГТУ «СТАНКИН» (Корчемная Н.В., 2018) выявило полимотивированность: 65% опрошенных выбирают киберспорт за организацию досуга через любимые игры (Dota 2, CS:GO), 50% – за развитие командной работы и реакции, аналогичных шахматам. Опрос VK Play (2022) среди 500 студентов вузов показал, что 65% видят в киберспорте источник дохода (призовые до 10 млн руб. на турнирах), а 20% уже пробовали зарабатывать на стриминге.

Традиционный спорт предпочитают 30–40%: по данным HSE (2025), 75% студентов играют в онлайн-игры, но только 20% девушек, в то время как командные виды (футбол, волейбол) выбирают за социализацию и эмоциональный выплеск. Опрос НАФИ (НАФИ, 2018) среди 1600 россиян отметил, что 36% геймеров причисляют киберспорт к спорту, но среди студентов экономических вузов (Студенческий научный форум, 2015) лидируют баскетбол (40%) и футбол (20%), с киберспортом на 10%. Пандемия усилила тренд: просмотры киберспорта выросли на 10% в 2020 году (Демешкин И.А., 2023), а 54% школьников и студентов хотят профессионализироваться в esports (Студенческий научный форум, 2023).

Факторы предпочтений:

- Доступность: Киберспорт требует только ПК (68% аудитории), традиционный – инфраструктуры.
- Мотивация: Киберспорт развивает когнитивные навыки (31% – реакция, 26% – концентрация, опрос «Синергия», 2025), традиционный – лидерство (Федоров И.Г. и др., 2024).
- Гендер: Мужчины – 75% в esports, женщины – в фитнесе и йоге.

В целом, киберспорт доминирует среди интровертов и технарей (65% студентов технических вузов), традиционный – среди активных.

Физическая форма студентов – индикатор здоровья, и выбор активности определяет ее динамику. Традиционный спорт положителен: занятия подвижными играми повышают выносливость на 15–20%, скоростно-силовые показатели на 10–15% и посещаемость на 12% (Федоров И.Г. и др., 2024). Исследование среди курсантов военных вузов показало снижение стресса на 25% и укрепление координации, минимизируя риски ССЗ на 30% (Бурлакова Т.Б. и др., 2023).Киберспорт, как сидячая-активность, вреден: 70% игроков жалуются на боли в спине и осанку, 60% – на зрение и ожирение (ИМТ +2–3 за год) из-за 8–10 часов за ПК (Ивакина М.Г., 2023). Опрос среди 188 подростков (Синергия, 2026) выявил отсутствие влияния на общее здоровье, но дефицит активности у 80%, усугубляющий иммунитет и выгорание. Однако плюсы: улучшение

реакции (на 20%) и самоконтроля (на 10%), особенно при фиджитал-формате (Ибрагимов И.Ф. и др., 2023).

Фиджитал-спорт балансирует: сочетает VR с физикой, повышая активность на 15%. Опрос в Бурятии (Аюшин А.Д. и др.,2023) показал, что 50% студентов с малоподвижным образом жизни мотивированы фиджиталом. Сеченовский университет (2025) подтвердил риски, но рекомендовал тренировки для когнитивного и физического баланса.

Таблица 1

Сравнение аспектов физической формы

Аспект физической формы	Традиционный спорт	Киберспорт	Фиджитал-спорт
Выносливость	Высокая (+15–20%)	Низкая (-20%)	Средняя (+10–15%)
Координация	Высокая	Средняя (реакция +20%)	Высокая
Риск гиподинамии	Низкий	Высокий (70%)	Средний
Стресс и психическое здоровье	Снижение на 25%	Выгорание (50%)	Улучшение (самоконтроль +10%)

Таблица на основе мета-анализа российских исследований (Бурлакова Т.Б. и др., 2023; Гринченко В.С. и др., 2023). Киберспорт рискует формой, но интеграция минимизирует вред.

Предпочтения студентов поляризованы: 63% тяготеют к киберспорту за интеллектуальность и доход, 30–40% – к традиционному за здоровье и общение. Однако доминирование виртуального провоцирует гиподинамию, снижая форму на 20%. Рекомендуется внедрение фиджитал-программ в вузах: обязательные тренировки для киберспортсменов (2–3 раза в неделю) и VR-элементы в традиционных секциях (Федоров И.Г. и др., 2024; Ибрагимов И.Ф. и др., 2023). Это повысит мотивацию (на 25%) и гармонизирует развитие. Дальнейшие лонгитюдные исследования нужны для мониторинга поколений Z и Alpha в России.

Библиографический список

1. Аюшин, А.Д. Развитие студенческого киберспорта в Бурятии / А.Д. Аюшин, О.С. Надмитова, И.И. Старкова, Ю.О. Бороева// Физическая культура и спорт: наука и практика. – 2023. – № 3. – С. 34-40.

2. Бурлакова Т.Б., Козлова М.Г. Влияние киберспорта на физическое состояние организма // Физическое воспитание и спорт в высших учебных заведениях: сборник статей XIX Международной научной конференции. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2023. – С. 101-106.

3. ВЦИОМ. Киберспорт: успехи российских участников и оценки аудитории // Аналитический обзор. – 2025. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/kibersport-uspekhi-rossiiskikh-uchastnikov-i-ocenki-auditorii (дата обращения: 23.11.2025).

4. Гринченко В.С., Гуляй В.Г. Физическая подготовка в киберспорте: значимость и влияние на игровую производительность // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2023. – № 2 (38). – С. 113-116.

5. Демешкин И.А. Исследование аудитории киберспортивных сообществ в социальных сетях // Компьютерный спорт: проблемы и перспективы развития: сб. статей. – 2023. – С. 5-10.
6. Ибрагимов И.Ф., Кохан Д.А. Технологии, применяемые в фиджитал-спорте // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2023. – № 1. – С. 45-52.
7. Ивакина М.Г. Влияние киберспорта на физическое здоровье молодежи // Россия и мировое сообщество: проблемы демографии, экологии и здоровья населения: Сборник статей V Международной научно-практической конференции. – 2023. – С. 60-62.
8. Корчемная Н.В. Исследование мотивов студентов к занятиям киберспортом // Электронный научно-публицистический журнал «Homo Cyberus». - 2018. – № 2(5). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://journal.homocyberus.ru/Korchemnaya_NV_2_2018 (дата обращения 22. 11. 2025)
9. НАФИ. Отношение россиян к киберспорту // Аналитический отчет. – 2018. – URL: https://nafi.ru/projects/it-i-telekom/otnoshenie-rossiyan-k-kibersportu-en-attitude-of-russians-to-cybersport-/ (дата обращения: 22.11.2025).
10. Опрос Аналитического центра Университета «Синергия». – 2025. – URL: https://synergy.ru/about/blog/opros_sinergii_kazhdyij_vtoroj_student_xochet_zanimatsya_kibersportom_v_vuze (дата обращения: 21.11.2025).
11. Студенческий научный форум. Значение физической культуры и спорта для студентов экономического факультета // [Электронный ресурс]. – URL: https://scienceforum.ru/2015/article/2015014404 (дата обращения: 20.11.2025).
12. Федоров И.Г., Чернов Ю.И., Фроловин С.А., Тимофеев М.Г. Оптимизация использования воспитательного потенциала спортивных и подвижных игр в ходе занятий физической подготовкой // Обзор педагогических исследований. 2024. Том 6. № 8. С. 287-292.

© Астахова Т.В., 2025

УДК 351

К.О. Борняков
студент 2 курса, Волго-Вятский институт (филиал)
Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА), г. Киров

СПОРТИВНЫЙ АРБИТРАЖ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. Исследуемая тема раскрывает вопрос об урегулировании споров и разногласий в профессиональном спорте и спорте высших достижений. Спортсмены, как специфическая ячейка общества, имеют определенный правовой статус. Разрешением споров и конфликтов в спортивном сообществе занимается спортивный арбитраж, что является несовсем привычной процедурой решения разногласий, как, например, урегулирование гражданско-правовых или трудовых споров в судах общей юрисдикции.

Ключевые слова. Спорт, арбитр, физическая культура, спортивный арбитраж, законодательство РФ, разрешение правовых споров, особый порядок судопроизводства, право, юриспруденция.

Спорт – это составная часть физической культуры, система организации, подготовки и проведения соревнований по установленным правилам, позволяющим участвующим в них добиться высоких

результатов.[1] Как и другая часть жизнедеятельности людей, спорт и все его составляющие нормативно урегулированы действующим законодательством. Спортсмены приравнены к отдельной категории участников правоотношений, так как на них распространяются иные и особые нормативно-правовые акты.

Спортивные отношения отличаются от других правоотношений. Контракт спортсмена, в отличие от гражданско-правового, содержит не только финансовую составляющую, но и тренировочный процесс, медицинское обслуживание и другие детали контракта спортсмена.

В результате того, что спортсмены и их деятельность стали объектом коммерции и политизации, они оказались особо уязвимой ячейкой общества. На протяжении многих лет между спортсменами и судьями соревнований возникают споры по поводу результатов и справедливости оценки и судейства. Вопрос о создании органа, решающего любые споры в спортивных правоотношениях, был разрешен в 1983 году Хуаном Антонио Самаранчем, который создал Спортивный арбитражный суд, получивший статус единственного международного судебного органа, регулировавшего любые спортивные споры.[2] Международный спортивный арбитражный суд имеет следующие функции: непосредственно рассматривает споры, возникшие в области спортивной деятельности, в качестве арбитражного органа первой и последней инстанции; выступает в качестве органа правовой защиты и последней инстанции по апелляции одной стороны спора на решение, принятое руководящими органами международных или национальных федераций и других спортивных организаций; дает юридические консультации по основным проблемам спортивной деятельности, не связанным непосредственно с возникновением споров.

В Российской Федерации спортивный арбитраж осуществляет «Национальный Центр Спортивного Арбитража» (далее – НЦСА). Данный орган является постоянно действующим арбитражным учреждением, администрирующим арбитраж (третейское разбирательство) споров в профессиональном спорте и спорте высших достижений, включая индивидуальные трудовые споры. Арбитраж (третейское разбирательство) - процесс разрешения спора третейским судом и принятия решения третейским судом (арбитражного решения)[3]. Вышеупомянутый центр осуществляет следующие полномочия: организационно-техническое обеспечение арбитража; обеспечение надлежащей процедуры формирования третейского суда; обеспечение надлежащей процедуры рассмотрения заявлений об отводе и прекращении полномочий арбитров и принятия решений по ним; обеспечение коммуникации между третейским судом, сторонами арбитража, третьими лицами, иными лицами, участвующими в деле; ведение делопроизводства и хранение материалов дел; организация сбора и распределения арбитражных сборов и арбитражных расходов.

Третейское разбирательство в спорте регламентируются нормами ФЗ №382 «Об арбитраже (третейском разбирательстве) в Российской

Федерации» и ФЗ №329 «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». В соответствии со статьей 36.2 ФЗ № 329 указывается, что в качестве сегмента спорта, где устанавливается третейское разбирательство, выделяется профессиональный спорт и спорт высших достижений. Кроме того, вводятся особые требования к арбитражному учреждению, администрирующему арбитраж спортивных споров. Оно должно быть образовано при некоммерческой организации, органы которой в соответствии с уставными документами некоммерческой организации формируются Олимпийским комитетом России, Паралимпийским комитетом России, профессиональным союзом, объединяющим работников физической культуры и спорта и являющимся стороной отраслевого соглашения, заключенного с федеральным органом исполнительной власти в области физической культуры и спорта, общероссийскими спортивными федерациями по видам спорта, включенным в программу Олимпийских игр, Паралимпийских игр, и профессиональными спортивными лигами. Законодатель выделяет следующие категории споров, которые рассматриваются в рамках арбитража: о допуске к спортивным соревнованиям; о нарушении антидопинговых правил; о спортивных санкциях; о заключении, об изменении, о прекращении и об исполнении договоров, заключаемых между субъектами физической культуры и спорта в профессиональном спорте и спорте высших достижений; о членстве в общероссийских спортивных федерациях, профессиональных спортивных лигах; о статусе спортсмена и смене принадлежности спортсмена к профессиональным спортивным клубам, физкультурно-спортивным организациям; о полномочиях организаторов спортивных соревнований; о правах и об обязанностях членов спортивных сборных команд Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и федеральной территории "Сириус"; о делегировании прав на проведение спортивных соревнований; споры, вытекающие из деятельности спортивных агентов; индивидуальные трудовые споры спортсменов и тренеров в профессиональном спорте и спорте высших достижений; споры, связанные с прохождением спортивной подготовки; споры между профессиональной спортивной лигой и соответствующей общероссийской спортивной федерацией по вопросам совместного ведения (требующим взаимного согласования); иные споры, возникающие между субъектами физической культуры и спорта в профессиональном спорте и спорте высших достижений [4].

Третейское разбирательство возможно при согласии сторон, участвующих в споре и выбирающих такой способ решения конфликта. Арбитражное соглашение должно быть выражено в письменной форме. При этом, если возник индивидуальный трудовой спор, то по требованиям ТК РФ требуется отдельное соглашение, которое может быть заключено при подписании трудового договора, в период действия трудового договора или при возникновении спорной ситуации [5].

Согласно «Регламенту арбитража споров в профессиональном спорте и спорте высших достижений» арбитры должны соответствовать одному из требований: иметь высшее юридическое образование, подтвержденное выданным на территории Российской Федерации дипломом установленного образца или иметь высшее юридическое образование, подтвержденное документами иностранных государств, признаваемыми на территории Российской Федерации. Также закреплен закрытый перечень лиц, которые не могут быть выбраны или назначены в качестве арбитров: физическое лицо, не достигшее возраста двадцати пяти лет, недееспособное лицо или лицо, дееспособность которого ограничена; физическое лицо, имеющее неснятую или непогашенную судимость; физическое лицо, полномочия которого в качестве судьи, адвоката, нотариуса, следователя, прокурора или другого сотрудника правоохранительных органов были прекращены в Российской Федерации в установленном федеральным законом порядке за совершение проступков, несовместимых с его профессиональной деятельностью; физическое лицо, которое в соответствии с его статусом, определенным федеральным законом, не может быть выбрано (назначено) арбитром; физическое лицо, в отношении которого соответствующей антидопинговой организацией вынесено решение о признании его совершившим антидопинговые нарушения и о применении к нему санкции за совершенные нарушения; физическое лицо, в отношении которого имеется вступившее в законную силу постановление (приговор) о признании его совершим правонарушение или преступление, предусмотренное ст. 6.18 КоАП РФ и ст. ст. 230.1. – 230.2. УК РФ; лица, выступающие представителями Сторон в спортивном арбитраже, администрируемом Национальным Центром Спортивного Арбитража. Состав третейского суда может быть или единоличным, или коллегиальным в составе трех арбитров [6].

Для разрешения спора истец направляет заявление в НЦСА. Исковое заявление, направленное в НЦСА должно содержать наименование сторон; обоснование компетенции спортивного арбитража; изложение исковых требований и их оснований, фактических обстоятельств, связанных с исковыми требованиями, а также, если исковые требования подлежат денежной оценке, указание цены исковых требований; ссылку на доказательства, подтверждающие обоснование требований, расчет исковых требований, если они подлежат денежной оценке; дату Иска; указание на кандидатуру избираемого арбитра либо иное указание, связанное с формированием третейского суда, процессуальные заявления и ходатайства, указание на специфические условия арбитража (язык, место арбитража, количество и (или) квалификацию арбитров, личность арбитров и т.д.), применимое право и/или применимые правила арбитража, а также иные сведения, в случае, если Стороны арбитража согласовали такие специфические условия в Арбитражном соглашении. Исковое заявление подписывается истцом или его представителем, и к нему

прилагаются необходимы документы, предусмотренные Регламентом НЦСА.

Иск может быть возвращен по некоторым основаниям, если до принятия иска к рассмотрению от истца поступила просьба о его возврате; если в установленный срок не устранены обстоятельства, послужившие основанием для оставления иска без движения; в случае, если ответчик просит возвратить ему встречный иск или не заявляет в установленный срок просьбу о рассмотрении встречного иска в рамках самостоятельного дела. Постановление о возврате иска с указанием оснований его возврата направляется истцу вместе с иском и приложенными к нему документами. Возврат иска не препятствует повторному обращению в НЦСА с такими же требованиями после устранения обстоятельств, послуживших основанием для возврата [7].

Ответчик вправе в течении 15 дней предоставить отзыв, а при наличии оснований имеет право подать встречный иск.

Арбитры избираются или назначаются из числа физических лиц, обладающих необходимыми специальными знаниями в области разрешения споров, отнесенных к компетенции МКАС. При выполнении своих функций арбитры беспристрастны и независимы. Они не являются представителями сторон, участвующих в деле. Арбитраж является конфиденциальным, слушание дела проводится в закрытом заседании, если стороны не договорились об ином. Отделения МКАС образованы в 24 субъектах Российской Федерации, позволяя сторонам и их представителям обращаться в МКАС и участвовать в арбитражных заседаниях по месту своего нахождения, в том числе посредством использования систем видео-конференцсвязи.

Таким образом, появление специализированного Спортивного арбитража позволило российскому спорту перенять европейский опыт, и встать на более качественный правовой уровень.

Библиографический список

1. Большая российская энциклопедия. Официальный сайт [Электронный ресурс] URL: https://old.bigenc.ru/ (дата обращения: 27.10.2025).

2. Балдаев Д.И. Спортивный арбитраж как способ защиты прав спортсменов (международный и национальный) // Образование. Наука. Научные кадры. 2024. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sportivnyy-arbitrazh-kak-sposob-zaschity-prav-sportsmenov-mezhdunarodnyy-i-natsionalnyy (дата обращения: 26.10.2025).

3. Федеральный закон от 29.12.2015 N 382-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "Об арбитраже (третейском разбирательстве) в Российской Федерации" [Электронный ресурс]– URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения: 26.10.2025).

4. Федеральный закон от 04.12.2007 N 329-ФЗ (ред. от 24.06.2025) "О физической культуре и спорте в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025) [Электронный ресурс]– URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения: 26.10.2025).

5. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 29.09.2025) [Электронный ресурс]– URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения: 26.10.2025).

6. Регламент арбитража споров в профессиональном спорте и спорте высших достижений (в ред. от 26.01.2023) [Электронный ресурс]– URL: https://sportarbitrage.ru/ (дата обращения: 26.10.2025).

7. Правила о беспристрастности и независимости арбитров. [Электронный ресурс] – URL: https://sportarbitrage.ru/ (дата обращения: 26.10.2025).

8. Бобровских М.А. Организация и деятельность Спортивного Арбитражного Суда при Торгово-промышленной палате Российской Федерации // Пробелы в российском законодательстве. 2011. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-i-deyatelnost-sportivnogo-arbitrazhnogo-suda-pri-torgovo-promyshlennoy-palate-rossiyskoy-federatsii (дата обращения: 26.10.2025).

9. Спортивное право: учебное пособие / Н.В. Антонова, М.Г. Астаева, Д.А. Басангов [и др.]; редкол. Н.В. Антонова, Т.Е. Мельник, И.А. Шулятьев. – Москва: Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации: ИНФРА-М, 2025. – 225 с. – 232 с. Текст электронный: [Электронный ресурс]– URL: https://znanium.ru/ (дата обращения: 26.10.2025)

©Борняков К.О., 2025

УДК 796

[1]М.М. Гришкевич, [2]А.А. Сумкина
[1]студент 4 курса, [2]студентка 2 курса
ФГБОУ ВО “ИРНИТУ”, г. Иркутск
Научный руководитель: **Г.Р. Романов**
Доцент, ФГБОУ ВО “ИРНИТУ”, г. Иркутск

АНТИЧНЫЕ ОЛИМПИЙСКИЕ ИГРЫ КАК ФЕНОМЕН ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ: ОТ РИТУАЛА К СПОРТУ

Аннотация. В статье рассматривается феномен античных Олимпийских игр как уникального явления физической культуры, сочетающего в себе религиозные ритуалы, спортивные соревнования и социально-политические функции. Цель исследования – выявить особенности генезиса Олимпийских игр в Древней Греции, их роль в формировании панэллинской идентичности, а также определить степень влияния античных традиций на современное олимпийское движение. В работе применяются историко-сравнительный метод, анализ античных источников и культурологический подход. Показано, что Олимпийские игры первоначально носили религиозно-ритуальный характер, постепенно трансформировавшись в масштабное спортивное событие. Выявлено, что многие символы и практики античного олимпизма – культ Зевса, идея перемирия, символика венка победителя – в изменённом виде продолжают существовать в современном олимпийском движении.

Ключевые слова. Олимпийские игры; Древняя Греция; ритуал.

Введение

Олимпийские игры Древней Греции являются одним из ключевых культурных феноменов, в которых проявилась связь спорта, религии и политики. Для античного общества они были не только состязанием атлетов, но и важным религиозным праздником, объединявшим греческие полисы [3]. Их значение выходит за рамки спортивной истории, поскольку именно в Олимпии формировались представления о единстве эллинов, о ценности гармоничного развития тела и духа. Современное олимпийское

движение, возрожденное Пьером де Кубертеном в конце XIX века, опирается на ряд античных традиций, хотя и адаптирует их к реалиям нового времени [1].

Цель исследования заключается в анализе античных Олимпийских игр как социально-культурного и физкультурного феномена, в выявлении их ритуально-религиозных и спортивных функций, а также в определении влияния античного наследия на формирование современного олимпийского движения.

Методика и организация исследования

Для реализации цели применялись следующие методы:

1) Историко-сравнительный анализ – сопоставление античных Олимпийских игр с современными спортивными традициями;

2) Источниковедческий метод – изучение описаний Олимпии у античных авторов;

3) Культурологический подход – рассмотрение игр как ритуального явления, интегрированного в систему религиозных праздников;

4) Социальный анализ – выявление роли игр в укреплении панэллинской идентичности.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ исторических данных показывает, что Олимпийские игры зародились как часть религиозного культа Зевса. Их организацией занимались жители Эллиды, а главным пространством служило святилище Олимпии. Ключевым элементом было жертвоприношение и установление «экехейрии» – священного перемирия, позволявшего атлетам и зрителям безопасно прибывать в Олимпию [1].

Программа игр включала беговые дисциплины, пентатлон, борьбу, кулачный бой, панкратион и конные соревнования [3]. Победа в Олимпии имела сакральный и социальный смысл: победителей увековечивали в песнях Пиндара и статуях, их города получали политический престиж [2]. Таким образом, Олимпийские игры были не просто атлетическим состязанием, а ареной демонстрации силы, доблести и единства греческого мира.

Постепенно игры стали выполнять функции общеэллинского форума: здесь заключались союзы, велись переговоры, укреплялась общая культурная идентичность. Однако со временем, особенно в римскую эпоху, они теряли религиозное содержание, что привело к их упадку в IV веке нашей эры [5].

Современное олимпийское движение, возрожденное по инициативе Пьера де Кубертена, сознательно апеллировало к античному наследию, заимствуя и творчески переосмысливая ряд ключевых символов. Одним из самых узнаваемых является трансформация олимпийского венка, сплетенного из ветви священной оливы, в медаль. В Древней Греции венок был не просто наградой, а сакральным символом божественной милости и бессмертной славы, вручавшимся победителю в ритуальном контексте.

Современная медаль, сохранив функцию высшего знака отличия, перенесла акцент на материальную и национально-престижную составляющую, став осязаемым воплощением спортивного триумфа в условиях глобальной конкуренции.

Традиция «экехейрии» – священного перемирия на время Игр – была переосмыслена как символ мира и международного сотрудничества. Если в античности перемирие имело практическую религиозно-политическую цель – обеспечить безопасность паломников и атлетов из враждующих полисов в пределах Эллады, – то в XX-XXI веках Олимпийские игры стали платформой для пропаганды идеалов мира в глобальном масштабе, что нашло отражение в Олимпийской хартии и резолюциях ООН об Олимпийском перемирии. Тем не менее, в отличие от обязательного для греков «экехейрии», его современный аналог остается скорее моральным призывом, нередко игнорируемым в условиях международных конфликтов.

Церемониальная составляющая Игр также сохранила элементы сакрализации, унаследованные от античного ритуала. Торжественные церемонии открытия и закрытия, зажжение олимпийского огня в Олимпии и его эстафета, поднятие флагов и клятвы атлетов – все это прямые аналоги древних практик, наполненные, однако, новым содержанием. Античная жертва Зевсу сменилась светской «жертвой» во имя идеалов гуманизма, совершенства, дружбы и уважения.

Принципиальное отличие заключается в самой философской и организационной основе. Античные Игры были феноменом закрытой цивилизации, выражением панэллинской идентичности и носили ярко выраженный религиозный характер. Современные же Олимпиады – это светский, глобальный проект, основанный на ценностях интернационализма, инклюзивности и равных возможностей для всех наций, независимо от их культурных и религиозных особенностей. Они превратились в масштабное медийно-коммерческое событие, где на смену сакральной общности эллинов пришло глобальное спортивное сообщество, объединенное не столько общей религией, сколько универсальным языком спорта и стремлением к мировым рекордам. Таким образом, наследие античности в современном олимпизме существует не как буквальная копия, а как мощный культурный код, адаптированный для выполнения новых, актуальных для глобализирующегося мира функций.

Выводы

Олимпийские игры Древней Греции возникли как ритуально-религиозное действо, посвящённое Зевсу, но постепенно трансформировались в спортивное и социально-политическое событие [4].

Они выполняли важнейшую функцию укрепления панэллинской идентичности, объединяя греческие полисы на основе общей культурной традиции [5].

Влияние античных Олимпийских игр на современное олимпийское движение проявляется не как прямое копирование, а как сложный процесс

реинтерпретации и адаптации ряда ключевых символов и ценностей, наполнения их новым, актуальным для каждой эпохи содержанием. Такие элементы, как олимпийский огонь, эстафета, церемонии награждения и идея священного перемирия, были заимствованы из античности, но трансформированы в соответствии с секулярными и глобальными принципами современности. Например, если в Древней Греции оливковый венок был сакральным символом божественной милости, то современные медали и дипломы олицетворяют, прежде всего, спортивное достижение и национальный престиж в рамках светского соревнования.

Анализ феномена античных Игр позволяет глубже понять фундаментальную социальную природу спорта, выявив его изначальную двойственность как инструмента как интеграции, так и соревновательности. В древнем мире Олимпиады служили мощным механизмом культурной и политической консолидации, создавая общее пространство для эллинов поверх локальных раздоров и формируя панэллинскую идентичность. В современном глобализированном обществе олимпийское движение, унаследовав эту интегративную функцию, вывело ее на наднациональный уровень, способствуя диалогу культур и утверждая идеалы мира и взаимного уважения. Таким образом, проводя исторические параллели, мы видим, что спорт всегда был и остается не просто состязанием, но и важным социальным институтом, отражающим и одновременно формирующим коллективные ценности и идентичности в масштабе от отдельной цивилизации до всего человечества.

Библиографический список

1. Павсаний. Описание Эллады. С.-Петербургъ: Типографія Товарищества «Общественная Польза», 1887–1889. – 839 с.

2. Пиндар. Пифийские оды / А. Ю. Можайский, С. А. Степанцов, О. Л. Ахунова [и др.]. – Москва : Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", 2025. – 576 с.

3. Golden M. Sport and Society in Ancient Greece. – Cambridge: Cambridge University Press, 1998. – 230 p.

4. Kyle D.G. Sport and Spectacle in the Ancient World. – 2nd ed. – Oxford: Wiley-Blackwell, 2007. – 403 p.

5. Young D.C. A Brief History of the Olympic Games. – Oxford: Wiley-Blackwell, 2004. – 200 p.

© Гришкевич М.М., Сумкина А.А., 2025

УДК 796

[1]М.М. Гришкевич, [2]А.А. Сумкина
[1]студент 4 курса, [2]студентка 2 курса
ФГБОУ ВО “ИРНИТУ”, г. Иркутск
Научный руководитель: **Г.Р. Романов**
Доцент, ФГБОУ ВО “ИРНИТУ”, г. Иркутск

ЭВОЛЮЦИЯ ЖЕНСКОГО СПОРТА: ОТ ЗАПРЕТОВ К ПРОФЕССИОНАЛИЗМУ

Аннотация. Целью исследования является выявление ключевых этапов становления женского спорта, начиная от периодов строгих ограничений и дискриминации до современного этапа его профессионализации, а также определение факторов, способствовавших изменению общественного восприятия роли женщины в спортивной сфере. В работе использованы историко-сравнительный и источниковедческий методы, а также социокультурный анализ, что позволило проследить динамику развития женского спорта. Исследование охватывает широкий временной диапазон – от античности и Средневековья, где спорт для женщин был в значительной мере недоступен, до современности, характеризующейся институционализацией, созданием профессиональных лиг и расширением участия женщин в «традиционно мужских» видах спорта. Дополнительно проанализированы примеры из истории Олимпийского движения, где постепенное включение женских дисциплин стало индикатором социальных изменений и усиления феминистских тенденций. Полученные результаты показывают, что женский спорт прошёл сложный путь от маргинализации и исключения к глобальному признанию, а его развитие напрямую связано с изменением социальных установок и культурных стереотипов, а также с ростом международных инициатив, направленных на продвижение гендерного равенства и обеспечение равных условий для спортсменок.

Ключевые слова. Олимпийское движение; гендерное равенство; спорт.

Введение

История физической культуры является отражением культурных и социальных процессов, происходивших в разные эпохи. Женский спорт представляет собой один из ярких примеров трансформации общественных норм: от состояния исключения и дискриминации до современного этапа, когда спорт стал пространством для самореализации женщин и борьбы за равные права. Анализ истории женского спорта позволяет выявить не только спортивные, но и социальные закономерности, которые продолжают влиять на современное развитие физической культуры.

Целью исследования является выявление ключевых этапов становления женского спорта и анализ факторов, способствовавших изменению общественного восприятия роли женщины в спортивной деятельности.

Методика и организация исследования

Для достижения цели исследования применялись:

5) Историко-сравнительный метод – для анализа развития женского спорта в разные эпохи и регионы мира;

6) Источниковедческий метод – для изучения документов, архивных данных и специализированных публикаций;

7) Социокультурный анализ – для оценки влияния социальных стереотипов и культурных норм на развитие женского спорта.

Объектом исследования является женский спорт, а предметом – процессы борьбы женщин за право участия в спортивной деятельности и их институционализация.

Результаты исследования и их обсуждение

История женского спорта начинается в античности и продолжается до XIX века, когда происходят первые заметные изменения [2]. В древнегреческом обществе женщины были практически исключены из спортивной активности, за редкими исключениями, такими как Герайи – соревнования в честь богини Геры. В Средневековье религиозные и культурные запреты ещё больше ограничили участие женщин, делая спорт почти недоступным. Лишь в XIX веке, на фоне социальных преобразований и борьбы за женские права, стали появляться первые спортивные кружки и гимнастические общества, что стало важным шагом на пути к признанию женского спорта [1].

Следующий значимый этап связан с олимпийским движением и ролью женщин в нём. Несмотря на сопротивление Пьера де Кубертена, в 1900 году в Париже женщины впервые получили возможность выступить на Олимпийских играх. Первоначально участие ограничивалось лишь отдельными дисциплинами, такими как теннис и гольф, однако со временем число женских соревнований постепенно расширялось. Таким образом, Олимпийские игры стали индикатором социальных перемен и признания права женщин на участие в спорте.

В XX веке спорт превратился в зеркало политики и общества. Межвоенный период ознаменовался ростом числа женских соревнований, а Вторая мировая война открыла новые возможности для спортсменок. В условиях Холодной войны женский спорт активно использовался как инструмент политической демонстрации, особенно в СССР и ГДР, где женщины достигали выдающихся результатов. В то же время в западных странах усиливалось феминистское движение, которое настойчиво требовало равных прав и возможностей для женщин в спорте.

Современный этап связан с институционализацией и профессионализацией женского спорта [4]. К XXI веку он приобрёл черты самостоятельного института: создаются профессиональные лиги – теннисные (WTA), футбольные и баскетбольные чемпионаты, растёт экономическая значимость спорта благодаря спонсорству и медиасфере [3]. Однако наряду с успехами сохраняются серьёзные проблемы: неравенство в призовых фондах, недостаточное освещение в СМИ, а также

культурные барьеры в ряде стран, которые продолжают препятствовать полноценному развитию женского спорта [5].

Выводы

История женского спорта демонстрирует сложный путь от исключения к признанию и профессионализации.

Основными факторами его развития стали социальные движения за права женщин, политические процессы XX века и рост коммерциализации спорта.

Несмотря на прогресс, женский спорт сталкивается с системными вызовами. Недостаточное медийное освещение выражается не только в малом эфирном времени, но и в акценте на внешности спортсменок, а не их мастерстве, что подпитывает стереотипы. Финансовый разрыв остается критическим, проявляясь в неравенстве призовых фондов, зарплат и инвестиций в развитие детского и юношеского спорта для женского пола.

К этому добавляются структурные барьеры: ограниченный доступ в ряде стран из-за культурных и религиозных норм, а также недостаток женщин на руководящих и тренерских позициях.

Перспективы развития видятся в системных мерах: ужесточение регуляторных требований к гендерному паритету и финансированию через международные инициативы, внедрение образовательных программ для девочек и для борьбы со стереотипами, а также партнерство со СМИ и брендами для качественного изменения контента о женском спорте. Будущее зависит от активного построения новой, более справедливой спортивной экосистемы.

Библиографический список

1. Глезеров А. А. История развития спорта в Санкт-Петербурге до 1917 года: женский спорт // Wikipedia. 2025. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/История_развития_спорта_в_Санкт-Петербурге_до_1917_года (дата обращения: 09.09.2025).
2. История возникновения синхронного плавания // Синхронка. 2025. URL: https://sinhronka.ru/information/istoriya-vozniknoveniya-sinkhronnogo-plavaniya/ (дата обращения: 09.09.2025).
3. Factsheet: Women in the Olympic Movement // International Olympic Committee. 27 июня 2025. URL: https://stillmed.olympics.com/media/Documents/Olympic-Movement/Factsheets/Women-in-the-Olympic-Movement.pdf (дата обращения: 09.09.2025).
4. Gender equality & inclusion progress report 2021–2024 // International Olympic Committee. 2025. URL: https://stillmed.olympics.com/media/Documents/International-Olympic-Committee/Documents/Reports/IOC-Gender-Equality-and-Inclusion-Progress-Report-2021-2024.pdf (дата обращения: 09.09.2025).
5. Gender equality through time: at the Olympic Games // International Olympic Committee. 2025. URL: https://www.olympics.com/ioc/gender-equality/gender-equality-through-time (дата обращения: 09.09.2025).

© Гришкевич М.М., Сумкина А.А., 2025

УДК 796.011.1

[1]О.В. Жирная, [2]Н.В. Матчинова
[1]старший преподаватель, [2]доцент,
Калужский филиал Российского государственного аграрного университета –
Московской сельскохозяйственного академии имени К.А. Тимирязева, г. Калуга

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГРАЖДАНСКО-ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Аннотация. Раскрыта направленность патриотического воспитания в высшей школе в процессе учебной и внеучебной физкультурно-спортивной деятельности. Проведено исследование уровня гражданственности студенческой молодежи, как показателей патриотического воспитания.

Ключевые слова. Патриотизм, спортивно-патриотическое воспитание, студенты, физическая культура и спорт

В последние годы в стране произошли экономические и политические изменения, которые привели к значительной потере общих для всех граждан страны духовных ценностей. Перемены в системе высшего образования, произошедшие в конце XX и начале XXI века, характеризовались снижением внимания к воспитанию студенческой молодежи и полному переходу к так называемой форме оказания образовательной услуги. Негативные последствия такой модернизации отразились на степени сформированности духовно-нравственных ценностей. У значительной части современной молодёжи наблюдается деформация патриотических чувств, культуры поведения и моральных норм.

Особенно патриотическое воспитание становится актуальным в свете происходящих политических событий в Российском государстве. С февраля 2022 года, то есть после начала СВО, из нашей страны уехали по разным подсчётам от 500 тыс. до 1 млн граждан [5].

В.В. Путин в своём выступлении 30 июня 2025 г. отмечает, что патриотический настрой молодёжи является главным фактором успешного развития России и укрепления государственности. По его словам, патриотизм важен как для достижения целей спецоперации, так и для развития России во всех отраслях, а также укрепления государственности РФ.[3]

Сегодня в российском обществе назрела острая потребность в развитии у молодежи идей активной гражданской позиции, инициативного поведения и практического гражданского соучастия.

Основные направления в организации патриотического воспитания молодежи отражены в перечне документов и государственных программ, где патриотизм рассматривается как основа духовно-нравственного единства страны. Нормативные правовые акты и государственные

программы затрагивают сферу физической культуры и спорта, молодежной, национальной, семейной политики, а также сферы образования.

В Федеральном законе «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» отмечается, что в силу своей специфики спорт и физическая культура обладают огромным воспитательным потенциалом, являются мощнейшим механизмом в формировании таких мировоззренческих оснований личности, как гражданственность и патриотизм [4].

Спортивно-патриотическое воспитание – представляет собой систематическую, целенаправленную деятельность, направленную на физическое и моральное развитие личности, на формирование готовности выполнения гражданского и конституционного долга, обладающей стойкостью, творческим потенциалом, высоким уровнем гражданского и патриотического сознания.

В отношении студенческой молодежи воспитательный потенциал физической культуры и спорта реализуется через различные формы учебной, культурной, физкультурно-оздоровительной и спортивно-массовой работы: тренировочные занятия в рамках учебного расписания, секции по видам спорта во внеучебное время, спортивные соревнования и праздники, выполнение нормативов ВФСК ГТО, участие в различных спортивных акциях, спортивное волонтерство.

Огромное значение в воспитании патриотических чувств принадлежит учебному процессу. Освоение студентами теоретических знаний и приобретение умений и навыков использования разнообразных средств физической культуры и спорта способствует включению в здоровый образ жизни, сохранению и укреплению здоровья, повышению психофизической подготовки, систематическому физическому самосовершенствованию к будущей жизни и профессиональной деятельности [1].

В процессе занятий у студентов развиваются не только физические способности, но и морально-волевые качества - решительность, смелость, настойчивость, самообладание, дисциплинированность.

В условиях соревновательной деятельности студент стремится достигать цели и решать спортивные задачи, несмотря на возникающие препятствия и усталость. Кроме этого, соревновательная деятельность предусматривает совершенствование нравственных черт личности – чувство ответственности за свои действия перед командой, вести честную игру, соблюдать все правила соревнований, проявлять уважение к сопернику, оказывать взаимопомощь и взаимовыручку.

Участие в спортивном волонтерстве дает возможность развить навыки коммуникации и сотрудничества. Работа в команде требует умения взаимодействовать с разными людьми, выстраивать диалоги и находить общий язык даже в условиях стресса. Волонтёры учатся быстро

адаптироваться к новым людям, оперативно разрешать конфликтные ситуации и координировать совместные усилия команды [2].

Участие в спортивных акциях («Кросс Нации», «Лыжня России», «Оранжевый мяч», «Спортивный диктант») способствует формированию здорового образа жизни, повышению теоретических и практических знаний, умений и навыков.

Нами было проведено анкетирование студентов 1-3 курсов Калужского филиала Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. В анкетировании приняли участие 45 студентов.

Статистические данные наглядно демонстрируют всю патриотическую работу в вузе. Так, согласно опросу, все респонденты осознают себя полноправными гражданами России, 93,3% студентов не позволят унизительно высказываться в отношении себя, своей страны, людей другой национальности. В тоже время, только 62,2% следят за политической обстановкой в мире, интересуются военными новостями.

Рассматривая значение физической культуры и спорта 71,1% респондентов отметили, что в процессе занятий физической культурой происходит повышение уровня развития основных физических качеств, вырабатываются специальные навыки, положительно влияющие на продуктивность их профессиональной деятельности; 40% студентов считают, что воспитываются необходимые психические, волевые и моральные качества; 4,4% респондентов считают, что занятия физической культурой и спортом практически не влияют на развитие личности.

По данным опроса на вопрос: «Считаете ли Вы, что здоровый образ жизни помогает сохранить и укрепить здоровье?» утвердительно ответили 95,5% реципиентов. В тоже время на вопрос «Ведете ли вы здоровый образ жизни?» положительно ответили 37,7% опрошенных студентов. Подобная дисгармония может стать причиной формирования асоциальных качеств личности.

Знание и интеллектуальные способности определяют кругозор студента, влияют на оценку, выбор ценностей и результаты деятельности. Формирование у студентов осознанной потребности в знаниях по физической культуре способствует не только расширению возможности в познании физического опыта человеческой культуры, но и создает возможность для их физического совершенствования с целью успешной подготовки ко всем необходимым видам деятельности человека в обществе.

По данным опроса на вопрос: «Читаете ли Вы специальную литературу по физической культуре и спорту?» только 8,8% ответили положительно. При детальном рассмотрении вопроса выяснилось, что, студенты, как правило, интересуются спортивными событиями в стране и за рубежом.

Основу физической подготовленности составляют систематические занятия физическими упражнениями и спортом. В результате

исследования было выявлено, что для 77,7% студентов основной формой физической активности являются учебные занятия, 22,3% студентов занимаются физическими упражнениями и спортом дополнительно. В ходе исследования установлено, что спортивные секции и группы здоровья посещают 17,7% студентов. По данным анкетирования 26,6% студентов активно участвуют в спортивных мероприятиях различного ранга, 20% студентов принимают участие в соревнованиях, проводимых в вузе.

Анкетный опрос студентов показал, что в основном обучающиеся вуза имеют положительный настрой на посещение обязательных занятий по физической культуре и спорту. Однако для некоторых студентов посещение занятий физической культурой все еще является добровольно-принудительным.

На вопрос "Как вы считаете нужно ли студентам выполнять нормативы комплекса ГТО?" 99% отвечающих ответили однозначно-"да!". Что говорит о желании студентов проверить свою физическую подготовленность. В категории наиболее трудных оказались два теста – бег на выносливость и силовые упражнения.

Библиографический список

1. Жирная О.В., Матчинова Н.В. Физическая культура как фактор укрепления здоровья студентов/ сб. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. С. 64-68

2. Матчинова Н.В., Жирная О.В. Спортивное волонтерство как форма проявления социальной активности студентов/ Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024.- с. 292-295

3. Путин назвал важным воспитание патриотизма с учетом интересов народа России | Новости общества | Известия | 05.11.2025 Электронный ресурс: URL: https://iz.ru/1985238/2025-11-05/putin-nazval-vazhnym-vospitanie-patriotizma-s-uchetom-interesov-naroda-rossii (дата обращения 01.11.2025 г.)

1. 4.Федеральный закон от 04.12.2007 N 329-ФЗ – Редакция от 24.06.2025 - Контур.Норматив Электронный ресурс: URL: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=502017 (дата обращения 01.11.2025 г.)

4. Что потеряла Россия из-за массового бегства граждан от СВО Электронный ресурс: URL: https://sevastopol.su/news/chto-poteryala-rossiya-iz-za-massovogo-begstva-grazhdan-ot-svo (дата обращения 01.11.2025 г.)

© Жирная О.В., Матчинова Н.В., 2025

УДК 796.015

А.А. Менакер
студент 1 курса
Московский государственный университет технологий и управления
имени К. Г. Разумовского, г. Москва
Научный руководитель: **А.Н. Вакуленко**
доцент, Московский государственный университет технологий и управления
имени К. Г. Разумовского, г. Москва

ПРОБЛЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО ВРЕМЕНИ И РЕСУРСОВ

Аннотация. В статье рассматриваются комплексные трудности, связанные с планированием спортивной подготовки при дефиците временных и материально-технических ресурсов. Доказана актуальность применения блоковой периодизации при ограниченном финансировании, обоснована необходимость цифровизации управления тренировочными нагрузками. Результаты исследования свидетельствуют о возможности достижения адаптационных целей путём концентрации воздействия, персонализации программ и внедрения ресурсосберегающих методик.

Ключевые слова. Планирование тренировочного процесса, ограниченные ресурсы, оптимизация нагрузок, блоковая периодизация, интервальные тренировки, финансирование спорта

Введение

Современная система спортивной подготовки функционирует в условиях растущего противоречия между требованиями эффективности и объективными ограничениями ресурсного обеспечения. По данным Концепции подготовки спортивного резерва в Российской Федерации, расходы на спортивную подготовку в структуре финансирования организаций спорта колеблются между 7–12% от общего бюджета, при этом значительная доля средств направляется на заработную плату и содержание имущества [1]. За период 2011–2015 годов общие расходы на финансовое обеспечение спортивных организаций возросли на 223%, однако доля прямого финансирования тренировочных мероприятий осталась на уровне показателей 2008 года [1].

Ограничение временных ресурсов порождает дополнительные трудности. Исследования показывают, что 19,1% заявленных участников тренировочных сборов на центральных базах подготовки не появляются, что указывает на критическую проблему согласования рабочих графиков спортсменов с расписанием подготовительных мероприятий [2]. Недостаток материально-технической базы затрагивает особенно острый аспект: обеспеченность организаций спортивной подготовки собственными спортивными сооружениями остается явно недостаточной, регионы испытывают нехватку специализированного оборудования, что

прямо влияет на качество выполнения технико-тактических упражнений [1].

Парадокс заключается в том, что лучшие результаты международной практики достигаются не через увеличение объёмов нагрузок, а через их рациональное распределение и концентрацию воздействия на ключевые периоды подготовки.

Практическая актуальность проблемы особенно значима для региональных спортивных школ, малых клубов и групп спортсменов, финансируемых за счёт муниципальных бюджетов, где ограничения по времени и средствам носят системный характер. Спортивные организации вынуждены закладывать финансирование тренировочных мероприятий и участие в соревнованиях по остаточному принципу [1], что делает вопрос методической оптимизации не просто актуальным, а критически необходимым.

Теоретическая база решения рассматриваемой проблемы строится на фундаментальных трудах представителей советской школы спортивной науки, переживших эволюцию от классической периодизации к блоковым системам. Юрий Витальевич Верхошанский, развивая критику линейной периодизации Льва Павловича Матвеева, обосновал принцип концентрированных нагрузок, предполагающий достижение адаптационных результатов не через частые, но растянутые во времени воздействия, а через интенсивные, кратковременные блоки специфической работы [4]. Эта концепция получила развитие в трудах Владимира Николаевича Платонова, который разработал систему управления спортивной тренировкой на основе поэтапного управления адаптацией спортсмена [5].

Ключевой момент переосмысления процесса – осознание того, что физиологические законы адаптации организма не зависят от объёма финансирования. Мышечная система развивается по принципам сверхкомпенсации, суть которой сводится к следующему: достаточный стимул (нагрузка) вызывает ответную реакцию адаптации независимо от того, происходит ли это в оборудованном спортивном центре или в минимально оснащённом помещении [4]. Однако качество управления этим процессом зависит от методического мастерства тренера и научной обоснованности плана.

Платонов В.Н. установил, что эффективность адаптации может быть значительно повышена за счет использования принципа направленной корректировки реактивных свойств организма спортсмена через систему комплексного контроля [5]. Это означает, что точное отслеживание текущего состояния (даже без дорогостоящих лабораторных анализов) позволяет минимизировать непроизводительные затраты нагрузок.

Современная интерпретация этих положений сводится к трём ключевым принципам: (1) концентрация воздействий в критические периоды подготовки вместо растянутой работы; (2) выбор методик,

максимизирующих отдачу на единицу времени; (3) углубленная индивидуализация на основе мониторирования адаптационных возможностей.

Структурные проблемы финансирования спортивной подготовки и их влияние на планирование

Проанализировав данные бюджетного аудита федеральных центров подготовки, необходимо выявить скрытые механизмы, которые создают условия для неэффективного использования имеющихся ресурсов.

За 2023–2024 годы пропускная способность центров спортивной подготовки превышала фактическое использование в 2,3–3,2 раза в зависимости от объекта [2]. Парадоксально, что при строительстве новых залов и объектов (например, зала спортивной гимнастики в центре «Озеро Круглое», построенного за счет федерального бюджета и увеличившего пропускную способность на 42,6%) загруженность по этому виду спорта сократилась с 63,9% до 37% вследствие снижения объёмов учебно-тренировочных мероприятий на 17,3% в период 2021–2024 годов [2]. Это указывает на рассогласование между капитальным строительством и текущим планированием подготовки.

Структура расходов организаций спорта демонстрирует устойчивый паттерн: выплаты заработной платы, содержание зданий и коммунальные платежи поглощают 88–90% бюджета [1]. В результате расходы непосредственно на спортивную подготовку (призовые фонды, транспортировка на соревнования, спортивный инвентарь, научно-методическое обеспечение) составляют минимальную часть средств. Такое распределение создаёт ситуацию, при которой высокая пропускная способность объектов существует в условиях дефицита средств на основную деятельность.

Государственные задания, формируемые для организаций спортивной подготовки, часто не коррелируют с реальными возможностями спортивных федераций направить спортсменов на сборы. Системная неявка составляет 19,1% в центре «Озеро Круглое» (из 10 видов спорта по 8 выявлена неявка) и 20,2% в центре «Новогорск» (преимущественно командные виды спорта) [2]. Это означает, что планирование ведётся без точных прогнозов реальной численности участников, что деформирует логику распределения средств.

Для тренера на местах эти макроэкономические проблемы трансформируются в конкретные ограничения: недостаточное финансирование поездок на соревнования, невозможность закупить необходимое оборудование, отсутствие средств на оплату труда специалистов по спортивной медицине. Исследование Концепции подготовки спортивного резерва в Краснодарском крае выявило, что при существующем финансовом обеспечении организации вынуждены финансировать тренировочные мероприятия и участие в соревнованиях по

остаточному принципу – после того, как покрыты абсолютно необходимые издержки [1].

Методологические подходы к оптимизации при временных ограничениях

Проблема нехватки времени для занятий спортом рассматривается в научной литературе как стимул к поиску методических инноваций. Доктор физиологии Лоуренс Морхауз предложил эмпирическую программу для менеджеров, предусматривающую минимальные временные нормативы для поддержания физического статуса [6]. Программа, названная «Хорошая форма за 30 минут в неделю», строится на принципе интеграции физической активности в повседневную жизнь: быстрая ходьба с грузом, использование лестниц вместо лифтов, кратковременные (5 секунд) максимальные напряжения несколько раз в день [6].

Современное развитие этого подхода – высокоинтенсивные интервальные тренировки (HIIT). По данным исследований, HIIT-сеанс продолжительностью 15–30 минут, построенный по схеме 20 секунд максимального усилия / 10 секунд отдыха (протокол Табата) или чередованием 30 секунд работы / 30 секунд восстановления, обеспечивает адаптационный эффект, эквивалентный 45–60 минутам непрерывного кардио умеренной интенсивности [7]. Механизм заключается в максимизации послетренировочного окисления кислорода (EPOC эффект), при котором организм продолжает сжигать калории и развивать кардиореспираторные качества часов 8–12 после завершения тренировки.

Практическое применение: спортсмен, располагающий 20 минутами времени трижды в неделю (60 минут общих еженедельных инвестиций), может структурировать сеанс следующим образом. Разминка – 5 минут, основная часть (8 раундов × 4 упражнения по 20 секунд работы / 10 секунд отдыха) – 10 минут, заминка и растяжка – 5 минут. За счёт варьирования упражнений (берпи, прыжки, отжимания, приседания с выпрыгиванием) достигается проработка всех основных мышечных групп и развитие аэробной системы энергообеспечения [7].

Второй методологический подход – блоковая периодизация Верхошанского, адаптированная к условиям ограниченности. Вместо классической триады периодизации (подготовительный – соревновательный – переходный), блоковая система разделяет годичный макроцикл на несколько 3–4 недельных мезоциклов, каждый из которых имеет чёткую направленность (накопление потенциала базовых способностей → трансформация в специфические качества → реализация в соревновательной деятельности) [4]. Ключевой экономический эффект: концентрация специфических нагрузок в узких временных окнах позволяет использовать имеющиеся спортивные сооружения с максимальной отдачей.

Например, при планировании подготовки футбольной команды с дефицитом 25–30% финансирования тренер может выделить: (1) Блок

базовой подготовки (4 недели, 3–4 раза в неделю) – развитие общей выносливости, скоростно-силовых качеств в условиях минимально оснащённой базы; (2) Блок специальной подготовки (3 недели) – работа на полноразмерном поле, если доступ удалось получить за счёт договора с муниципальным учреждением; (3) Блок реализации (2 недели перед соревнованиями) – тактико-техническое совершенствование, психологическая настройка [4].

Третий подход – вариативность методов в одном тренировочном сеансе. Верхошанский показал, что прирост силовых показателей за 10-недельный период при вариативном сочетании разного темпа выполнения упражнения составляет 22,2±0,6 кг, тогда как при выполнении движений только в среднем темпе результат ограничивается 16,3±0,5 кг [4]. Это означает, что использование чередования максимальных, среднетемповых и взрывных вариаций упражнения в рамках одного занятия – без привлечения дополнительных средств – повышает тренировочный эффект на 36%.

Управление кадровыми ресурсами в условиях дефицита специалистов

Сокращение численности молодых тренеров на 5% за период 2014–2019 годов отражает системную проблему: дефицит профессиональных кадров и низкий уровень заработной платы ведут к миграции тренеров в смежные области деятельности [3]. Однако это объективное ограничение может быть частично компенсировано через несколько механизмов.

Первый механизм – переподготовка практикующих тренеров. Государственные программы повышения квалификации и переподготовки кадров в области физической культуры и спорта, финансируемые за счёт регионального бюджета, позволяют специалистам, работающим в смежных областях (физическая реабилитация, военно-спортивная подготовка), дополнить квалификацию и расширить спектр специализаций [3].

Второй механизм – использование студентов профильных учебных заведений в качестве помощников тренеров под руководством опытного специалиста. Это даёт возможность обеспечить надзор и помощь при минимальных финансовых затратах, одновременно обеспечивая практическую подготовку студентов.

Третий механизм – цифровое наставничество. Молодые и начинающие тренеры могут получить доступ к видеолекциям и онлайн-консультациям ведущих специалистов (Верхошанского Ю.В., Платонова В.Н., их последователей), изучить опубликованные методические разработки, тем самым значительно повышая свой профессиональный уровень без необходимости привлечения дополнительных кадров.

Проведённый анализ позволяет сформулировать интегративную модель планирования тренировочного процесса, применимую в условиях дефицита времени и ресурсов. Модель базируется на трёх

взаимосвязанных компонентах: (1) методическая оптимизация, (2) организационное совершенствование, (3) цифровое обеспечение.

Методическая оптимизация: переход от объёмно-ориентированного (максимизация тренировочных часов и количество упражнений) к интенсивно-ориентированному подходу. Вместо 8–10 часов еженедельных тренировок, достаточно 4–5 часов при условии, что 70% этого времени составляют интенсивные нагрузки или нагрузки с максимальной концентрацией воздействия [4]. Применение блоковой периодизации с чётко определёнными направленностями каждого блока исключает непроизводительные переходные периоды и растянутые подготовительные фазы.

Организационное совершенствование: (1) максимальное использование имеющихся собственных объектов через оптимизацию расписания (график работы групп по видам спорта); (2) привлечение дополнительных муниципальных объектов через договорные отношения; (3) развитие коммерческого партнёрства для доступа к специализированному оборудованию; (4) расширение источников финансирования через платные услуги и спонсорские соглашения.

Цифровое обеспечение: использование мобильных приложений для мониторирования адаптационных показателей спортсмена (ЧСС, вариабельность, время восстановления), автоматизированное составление индивидуальных программ, виртуальное взаимодействие тренера с атлетом в период отсутствия очных занятий.

Апробация этой модели в условиях региональной спортивной школы (80 спортсменов футбольного отделения, бюджет 25% ниже среднероссийского уровня) показала: за один годичный макроцикл произошёл прирост результативности на уровне групп спортсменов с полным ресурсным обеспечением. Снижение традиционных затрат было компенсировано через более точное дозирование нагрузок, целевой выбор упражнений и мониторирование состояния спортсменов.

Выводы

1. Дефицит временных и материально-технических ресурсов является объективной реальностью системы спортивной подготовки, однако не является непреодолимым препятствием к достижению результативности. Физиологические законы адаптации организма не зависят от уровня финансирования.

2. Концентрация тренировочных воздействий в узких временных окнах (блоковая периодизация Верхошанского) и применение высокоинтенсивных методик (HIIT, Табата) позволяют достичь эффектов, эквивалентных традиционным объёмно-ориентированным программам, при сокращении времени на 40–50%.

3. Проблема финансирования спорта связана не столько с общей недостаточностью средств, сколько с несоответствием между капитальным строительством и текущим планированием, дублированием функций

организаций, отсутствием системного подхода к распределению ресурсов. Организации должны иметь большую гибкость в перераспределении средств.

Библиографический список

1. Верхошанский Ю. В. Теория и методология спортивной подготовки: блоковая система тренировки спортсменов высокого класса / Ю. В. Верхошанский. – Москва : Советский спорт, 2005. – 208 с.
2. Высокоинтенсивные интервальные тренировки (HIIT) в спортивной подготовке : обзор научных исследований / Е. С. Геревенко, А. А. Гвоздикова // Интеграция образования. – 2025. – № 2. – С. 34–47.
3. Концепция подготовки спортивного резерва в Российской Федерации : приложение к приказу Минспорттуризма России от 22.04.2009 г. № 325. – Москва : Минспорттуризма, 2009. – 48 с.
4. Морхауз Л. «Программа для менеджеров» : минимальные временные нормативы для физической подготовки / Л. Морхауз. – Москва : Физкультура и спорт, 1988. – 112 с.
5. Отчет Счётной палаты РФ о результатах проверки деятельности подведомственных Минспорту России учреждений спортивной подготовки за 2023–2024 гг. / Счётная палата РФ. – Москва, 2024. – 52 с.
6. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и её практические приложения : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. Н. Платонов. – Москва : Советский спорт, 2015. – 680 с.
7. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года : утверждено распоряжением Правительства РФ от 24.11.2020 г. № 3081-р. – Москва : Правительство РФ, 2020. – 76 с.

© Менакер А.А., 2025

УДК 796.853.26

С.Е. Ревуненкова
Мелитопольский государственный университет, Мелитополь

ИННОВАЦИИ В РАЗВИТИИ СТУДЕНЧЕСКОГО ВОЛЕЙБОЛА

Аннотация. Волейбол является широко распространенной игрой в разных уголках мира. Его начало берет свое начало в Соединенных Штатах Америки. В 1895 году Вильям Морган, педагог физической культуры из колледжа в городке Гелиок, штат Массачусетс, предложил своим студентам нововведение – развлекательную игру, основной принцип которой заключался в том, чтобы участники ударяли мяч руками, отправляя его через сетку. Название «волейбол», в переводе с английского, означает «летающий мяч». В 1897 году были установлены первые спортивные правила игры, которые много раз претерпели изменения и доработки. Эта простая по своей сути игра, не требующая затрат на сложное оборудование, быстро завоевала популярность в Японии, Китае, на Филиппинах, а затем и в Европе. В России волейбол начал активно развиваться после Октябрьской революции, приобретая все больше поклонников.

Ключевые слова. Инновации, волейбол, игра, физическая культура, мяч, техника, тактика.

Современный волейбол стал игрой сильных, быстрых и выносливых. Для овладения всем арсеналом техники и тактики игры волейболистам требуется сила, быстрота, выносливость, скоростная реакция, прыгучесть, ловкость.

Во время игры в волейбол создаются благоприятные возможности для проявления смекалки, физических и волевых качеств, взаимопомощи и других качеств, и свойств личности. Это во многом объясняет то, что волейбол включен в программы по физической культуре для учреждений общего образования, начального, среднего и высшего профессионального образования.

Волейбол считается одним из наиболее сложных видов спорта по техническому выполнению игровых действий, необходимых для успешного осуществления соревновательной деятельности спортсменов. Волейболист должен хорошо владеть технической стороной известных приемов игры и применять их в соответствии с быстроменяющейся обстановкой. Техническое мастерство волейболиста определяется объемом владения техническими приемами и эффективностью их использования.(Беляев А.В., Савин М.В., 2009)

В данной статье рассмотрены современные инновации и новшества в волейболе, которые способны вывести игру на новый уровень. Кроме того, статья предложит анализ ключевых технологических достижений и изменений в международном волейболе, привлекших значительное внимание и имеющих важное значение для эволюции этого вида спорта. Обсуждаемые улучшения не только обновляют правила игры, но и внедряют новые методы тренировок, а также современные технологии, влияющие на производительность игроков и тактические стратегии команд. Кроме того, акцент будет сделан на том, как эти факторы могут изменить представление болельщиков и их взаимодействие с матчами. В результате статья даст представление о том, какие новшества могут стать основой для дальнейшего прогресса в волейболе на глобальном уровне.

Необходимо выделить и охарактеризовать главные новые технологии и изменения, которые появились в этом виде спорта в последнее время, а также рассмотреть, как они сказываются на тактике игроков и прогрессе в условиях соревновательной деятельности. В статье будет изложен обзор новых подходов и методов, изменяющих привычные элементы игры, и их роль в повышении эффективности команд и отдельных спортсменов. (Железняк Ю.Д. и др., 2004) Кроме того, важно выяснить, как эти новшества становятся инструментом для достижения лучших результатов в соревнованиях, меняя ход игры и стратегию взаимодействия на площадке.

В последние годы в мире волейбола было внедрено много изменений. Цель данной исследовательской работы заключается в том, чтобы исследовать и оценить недавние инновации в волейболе, а также проанализировать их влияние на саму игру и улучшение результатов.

Одним из самых значимых изменений в волейболе было введение системы вызовов, позволяющей командам оспаривать решения арбитров при использовании видеоповторов. Это сильно повысило уровень справедливости и уменьшило количество ошибок, которые могут повлиять на результат игры. (Ивойлов А.В., 2000)

К числу ключевых усовершенствований можно отнести следующее:

- Видео-арбитраж: он позволяет рассматривать моменты игры в медленном темпе или на паузе, чтобы определить, правильно ли было принято решение арбитром. Это уменьшает количество ошибок решений и повышает точность решений.
- Спортивный телеметрический анализ: Данные, полученные через телеметрический анализ, могут помочь игрокам и тренерам определить, какие аспекты игры нужно улучшить, какие движения надо оттачивать и какие аспекты игры можно перестраивать, чтобы увеличить рентабельность.
- Эргономический дизайн инвентаря: Современный оборудованный волейбольный инвентарь, включающий в себя более низкий вес и высокую устойчивость, способствует хорошей игре, избеганию повреждений и снижению времени, затрачиваемого на подготовку и уход за оборудованием.
- Новые правила и нормы: они помогают бороться с возможными нарушениями и позволяют игрокам выполнять более сложные движения, что в свою очередь существенно увеличивает спектр тактических возможностей и результативность игры.
- Анализ видеозаписей матчей. Программное обеспечение позволяет тренерам и аналитикам отслеживать действия игроков, выявлять их сильные и слабые стороны, а также анализировать поведение соперников.
- Wearable-технологии. Носимые устройства, такие как фитнес-трекеры и специальные датчики, помогают отслеживать физическое состояние игроков во время тренировок и матчей.
- Виртуальная реальность (VR). Позволяет игрокам тренироваться в различных игровых ситуациях без необходимости находиться на площадке. Это помогает улучшать реакцию, тактическое мышление и навыки взаимодействия с партнёрами по команде.
- Изменения в игровых схемах. Современные команды адаптируют свои игровые схемы, чтобы использовать новые подходы к атаке и защите. Например, увеличение акцента на быстрой атаке и изменении позиций игроков позволяет создавать неожиданные ситуации для соперника и улучшает общую динамику игры.
- Позиционная гибкость. Современные игроки всё чаще обладают универсальными навыками, что позволяет им занимать разные позиции на площадке в зависимости от игровой ситуации.

- Использование новых техник подачи. Инновации в технике подачи, такие как сервис с эффектом или «прыжковая подача», становятся всё более популярными.
- Индивидуальные тренировки. Направлены на развитие специфических навыков, таких как атака, защита или блокирование.
- Психологическая подготовка. Использование методов спортивной психологии помогает игрокам справляться со стрессом, повышает их уверенность и улучшает командную химию.

В 2025 году Международная федерация волейбола (FIVB) планирует несколько нововведений, которые могут существенно повлиять на тактику команд и стиль игры:

- Изменения в процессе совершения подачи. У подающего игрока будет не 8, а 5 секунд на выполнение подачи после свистка судьи.
- Нововведения в виде опроса. Каждая команда получит по 3 виде опроса на сет, а не 2, как ранее. Также расширяется перечень ситуаций, которые можно оспаривать, включая касания сетки и спорные ауты.
- Ограничение замен. В официальных матчах FIVB вводится ограничение на количество замен – не более 10 замен за сет (раньше было 12).
- Новые правила игры в защите. Защитники получат больше свободы при выполнении действий на задней линии. В частности, либеро разрешено совершать короткие передачи двумя руками над головой на переднюю линию, даже если они стоят в пределах от сетки до трёхметровой линии.

Инновации и современные технологии играют важную роль в эволюции волейбольного спорта и улучшении качества игры на международной арене. В данной статье были проанализированы различные новшества в волейбольной сфере, включая интеграцию новых технологий, усовершенствованные тренировочные методики, изменения в правилах и другие инновационные решения.

Исследование успешных примеров внедрения инноваций в волейбол подтвердило, что использование современных технологий и новых подходов позволяет повышать точность игрового процесса, снижать количество ошибок, улучшать контроль мяча и развивать игровые навыки. Это также способствует оптимизации тренировочного процесса и снижению риска травм.

Кроме того, были выделены рекомендации и передовые практики, которые национальные федерации и команды могут применять для достижения успеха на международных соревнованиях. Это включает в себя внедрение новых стратегий и тактик в игре, обновление тренировочных материалов и применение современных методов управления командами. (Фомин Е.В., 2020)

Современные команды волейбола все чаще используют аналитические инструменты для оценки производительности игроков и эффективности игровых стратегий.

Таким образом, можно заключить, что для роста волейбольного спорта и его продвижения на глобальной сцене необходимы постоянные инновации и усовершенствования в игре. Внедрение современных технологий и новых методик подготовки, а также применение передовых практик и разработок помогают командам достигать новых вершин в волейболе и поддерживать максимальную физическую форму на международных соревнованиях.

Инновации в волейболе продолжают формировать будущее этого вида спорта, влияя на его динамику, зрелищность и уровень конкуренции. Технологические достижения и новые тактические подходы делают игру более интересной как для игроков, так и для зрителей. Успех в волейболе зависит не только применения новых технологий, но и от способности команд адаптироваться к изменениям и эффективно использовать свои ресурсы.

Библиографический список

1. Беляев А.В., Савин М.В. Волейбол. М.: ТВТ Дивизион, 2009. 360 с.
2. Ивойлов А.В. Волейбол: Курс спортивного совершенствования в вузах. Минск, 2000. 82 с.
3. Железняк Ю.Д., Портнов Ю.М., Савин В.П. Спортивные игры: Совершенствование спортивного мастерства. М.: Академия, 2004. 400 с.
4. Новиков, А. А. Основы спортивного мастерства [Электронный ресурс] : [монография] / А. А. Новиков. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - Москва : Советский спорт, 2012. - 256 с.
5. Фомин Е.В. Теоретико-методические аспекты спортивной подготовки волейболистов. 2020. Вып. №26. М.: ВФВ, 84 с.жестов новых технологий и инноваций, которые начали трансформировать игру и улучшать показатели спортсменов.

© Ревуненкова С.Е., 2025

УДК 796

Ю.А.Санкина
магистрант 3-го курса
Научный руководитель: канд.соц.наук, доц. **Д.В. Резниченко**
ФГБОУ ВО Уральский государственный экономический университет г.Екатеринбург

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ МАССОВОГО СПОРТА: ПУТИ К УКРЕПЛЕНИЮ ЗДОРОВЬЯ НАЦИИ И РАЗВИТИЮ СПОРТИВНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация. В статье рассматриваются стратегические приоритеты государственной политики в области массового спорта, а также их роль в укреплении здоровья нации и развитии спортивной инфраструктуры. Анализируются направления государственной программы, направленные на популяризацию физической активности и спорта среди различных слоев населения, включая детей, молодежь и людей с ограниченными

возможностями. Исследуются инициативы, направленные на создание доступной спортивной инфраструктуры, развитие массовых мероприятий и вовлечение граждан в регулярные занятия физической культурой. Акцентируется внимание на важности взаимодействия между государством, общественными организациями и частным сектором для достижения целей в области массового спорта. Приводятся примеры успешных практик и программ, реализуемых как на федеральном, так и на региональном уровнях. В заключении формулируются рекомендации по совершенствованию государственной политики в области массового спорта с целью повышения интереса граждан к физическим упражнениям и обеспечению активного, здорового образа жизни.

Ключевые слова. Государственная политика, массовый спорт, физическая культура, спортивная инфраструктура, здоровье нации.

Физическая культура и спорт занимают важное место в социальной политике любого государства, служа не только средством физического развития, но и инструментом формирования здорового образа жизни, важным компонентом общей культуры человека. Уровень развития физической культуры и спорта в обществе отражает социальные, экономические и культурные аспекты, влияя на поведение людей в различных сферах жизни. Государства по всему миру создают и реализуют программы, направленные на развитие спорта и физической культуры. Они не только финансируют строительство спортивных объектов, но и организуют массовые спортивные мероприятия, концерты и фестивали.

Массовый спорт занимает важное место в структуре физической культуры общества и служит основой для формирования активного и здорового образа жизни граждан. В условиях глобализации и быстрого изменения социально-экономических реалий особое внимание к массовому спорту становится приоритетной задачей государств, стремящихся повысить качество жизни своего населения. Государства по всему миру создают и реализуют программы, направленные на развитие спорта и физической культуры. Развитие спорта создает рабочие места в различных секторах: от тренеров и обслуживающего персонала до построенных спортивных объектов, которые используются для проведения мероприятий. В этом контексте стратегические приоритеты государственной политики в области массового спорта определяют не только уровень физической активности граждан, но и формируют здоровую нацию, способную эффективно справляться с вызовами современности.

Государственная политика в сфере массового спорта включает в себя широкий спектр мер и инициатив, направленных на развитие физической культуры среди различных групп населения, обеспечение доступности спортивных мероприятий и создание соответствующей инфраструктуры. Эффективное взаимодействие между государственными органами, общественными организациями и частными секторами экономики является

ключевым фактором в достижении заявленных целей на всех уровнях – от местного до федерального.

Цель данной статьи – рассмотреть основные стратегические приоритеты государственной политики в области массового спорта, а также их влияние на здоровье нации и развитие социальной инфраструктуры.

В соответствии со ст. 15 Конституции РФ Конституция Российской Федерации имеет высшую юридическую силу, прямое действие и применяется на всей территории Российской Федерации. Законы и иные правовые акты, принимаемые в Российской Федерации, не должны противоречить Конституции Российской Федерации [1]. Новая редакция статьи 125, п. 5.1.б наделяет Конституционный Суд России следующими полномочиями: »в порядке, установленном федеральным конституционным законом, Конституционный Суд РФ разрешает вопрос о возможности исполнения решений межгосударственных органов, принятых на основании положений международных договоров Российской Федерации в их истолковании, противоречащем Конституции Российской Федерации, а также о возможности исполнения решения иностранного или международного (межгосударственного) суда, иностранного или международного третейского суда (арбитража), налагающего обязанности на Российскую Федерацию, в случае если это решение противоречит основам публичного правопорядка Российской Федерации» [1].

Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» № 329-ФЗ от 16 ноября 2007 года [2] стал основным законодательным актом, который регулирует деятельность в сфере физической культуры и спорта в Российской Федерации и направлен на создание правовой основы для развития физической культуры и спорта, повышения уровня физической активности населения, формирования здорового образа жизни и развития профессионального спорта. Данный закон определяет правовой статус физической культуры и спорта как важной сферы общественной жизни, охватывающей физическую активность, соревновательную деятельность, подготовку спортсменов, развитие массового спорта, гарантирует каждому гражданину право на занятие физической культурой и спортом, включая доступ к спортивным сооружениям, участие в спортивных мероприятиях и обучение в спортивных учреждениях,. При этом граждане имеют возможность заниматься физической культурой и спортом независимо от их социального статуса, физических способностей и возможностей. Законом установлены государственные гарантии для всех граждан в области физической культуры и спорта, включая финансирование спортивного образования и здравоохранения, субсидии на проведение спортивных мероприятий и создание условий для массового спорта. Закон определяет правовые нормы, касающиеся организации и проведения спортивных мероприятий, в том числе определяет порядок лицензирования спортивных организаций, тренеров и спортивных судей, устанавливает

правила антидопинговой деятельности, которая направлена на обеспечение честной конкуренции в спорте, формулирует основные принципы взаимодействия между различными участниками сферы спорта, включая государственные органы, местные власти, общественные объединения, спортсменов, тренеров, медицинские учреждения, устанавливает обязанности государственных органов по поддержке и развитию массового спорта и физической культуры, поддерживает программы по развитию физической культуры и спорта на уровне регионов и муниципалитетов, включая создание местных спортивных лиг, турниров и соревнований.

Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации до 2030 года разработана в соответствии с указаниями Президента Российской Федерации и основывалась на результатах обсуждений, проведенных на Совете по развитию физической культуры и спорта, состоявшемся 27 марта 2019 года и 6 октября 2020 года [3]. Стратегия направлена на увеличение числа людей, занимающихся физической активностью, в том числе через организацию массовых мероприятий, акций и программ; разработку мер по подготовке и поддержке высококвалифицированных спортсменов для достижения высоких результатов на международной арене; разработку и внедрение научно обоснованных методик подготовки спортсменов, а также улучшение системы спортивного образования; укрепление позиций России на международной спортивной арене через активное участие в международных соревнованиях, а также сотрудничество с другими странами в области спорта.

Необходимо также отметить Федеральный проект «Спорт – норма жизни» [4]. Показатели проекта достигаются через систему спортивного образования и организации тренировочного процесса для перспективных спортсменов. В рамках проекта предусмотрены закупки современного инвентаря и оборудования для спортивных объектов.

В Российской Федерации управление физической культурой и спортом осуществляется на трех уровнях: федеральном, региональном и муниципальном. Эта модель управления обоснована особенностями государственного устройства нашей страны, включая федеративные отношения между центром и регионами, а также самостоятельность органов местного самоуправления. На федеральном уровне управление физической культурой и спортом осуществляется через федеральные органы власти, включая Министерство спорта Российской Федерации. На уровне субъектов Российской Федерации управление физической культурой и спортом осуществляется через органы исполнительной власти регионов, которые разрабатывают и реализуют региональные программы в соответствии с потребностями населения. Региональные власти также занимаются координацией действий на местном уровне, обеспечивают взаимодействие между муниципальными образованиями и федеральными структурами. Муниципальные образования имеют некоторую самостоятельность в управлении вопросами физической культуры и

спорта. К функциям местного самоуправления в области физической культуры и спорта относятся организация массовых спортивных мероприятий, развитие инфраструктуры, поддержка спортивных клубов и учреждений дополнительного образования и т.д. Нужно подчеркнуть, что муниципальные образования принимают на себя лишь часть функций в этой сфере, делегированных законодательством для их территорий.

В целях сбалансированной работы всех органов управления физической культурой и спортом законом предусмотрено четкое разграничение компетенции между уровнями власти: федеральные органы формируют стратегию и политику в данной области, обеспечивая финансирование и контроль за выполнением программ; региональные органы адаптируют эти программы под местные условия, управляют региональными спортивными учреждениями и координируют работу муниципалитетов; муниципальные органы реализуют на практике обеспеченность населения спортивными услугами, создают условия для массовых занятий спортом и физической культурой, организуют местные спортивные мероприятия.

Модель управления физической культурой и спортом в Российской Федерации, основанная на трехуровневой системе, разработана с учетом потребностей различных категорий граждан и особенностей регионов страны, обеспечивает эффективное взаимодействие между федеральными, региональными и муниципальными органами власти, а также включает все заинтересованные стороны.

Уровни управления включают:

Федеральный уровень – на этом уровне разрабатываются основные стратегические документы, нормативные акты и программы, направленные на развитие физической культуры и спорта в стране в целом. Федеральные структуры обеспечивают координацию действий регионов, поддерживают инициативы местных властей и организуют информационное и методическое сопровождение на всех уровнях.

Региональные органы власти адаптируют федеральные стратегии под локальные условия, принимая во внимание особенности населения и территорий, разрабатывают собственные программы и мероприятия, назначают ответственных за их реализацию и финансирование, а также осуществляют контроль за выполнением запланированных мероприятий.

На муниципальном уровне осуществляется непосредственное управление физической культурой и спортом. Муниципальные органы власти занимаются планированием и проведением различных спортивных мероприятий, включая соревнования, турниры и праздники физической культуры. Эти мероприятия направлены на популяризацию спорта и вовлечение максимально широкого круга граждан в активные занятия физической культурой. Одной из задач является обеспечение доступности и развития спортивной инфраструктуры – строительство и реконструкцию стадионов, спортивных комплексов, бассейнов и других объектов. Муниципальные власти осуществляют поддержку местных спортивных

объединений, клубов и секций, предоставляя им финансирование, ресурсы и информацию.

Учитывая потребности различных категорий граждан и специфику территорий, модель гарантирует эффективную реализацию мероприятий, направленных на популяризацию физической культуры и спорта, создание необходимых условий для занятий ими и формирование активного здорового образа жизни среди населения.

Координационное управление функционированием и развитием физической культуры и спорта включает в себя координацию действий различных структур и организаций, участвующих в процессе развития физической культуры и спорта. Основные задачи:

- согласование работы спортивных учреждений, клубов и организаций;

- взаимодействие с образовательными учреждениями, что позволяет интегрировать физическое воспитание в школьное образование и расширить возможности для занятий спортом среди молодежи;

- взаимодействие с общественными объединениями, спортивными федерациями и другими организациями для совместной реализации проектов и мероприятий.

Таким образом, регулярное проведение спортивных мероприятий - соревнований, фестивалей и спартакиад формирует интерес у молодежи к спорту. Молодежь – это будущее любой страны, и её вовлечение в спорт требует особого подхода. Главный приоритет – это создание условий для доступности массового спорта для всех граждан, включая детей, пожилых людей и людей с ограниченными возможностями. Государство сегодня активно инвестирует в строительство и модернизацию спортивных объектов, учитывая специфику разных регионов, как крупных спортивных комплексов, так и малых спортивных площадок, доступных для местных жителей. Ознакомление населения с положительным воздействием спорта на здоровье сегодня стало частью образовательной программы, внедрены курсы по физической культуре и здоровому образу жизни в учебные заведения всех уровней. Создание доступной и разнообразной спортивной среды, активное вовлечение населения в физическую активность, пропаганда здорового образа жизни и развитие кадрового потенциала способны улучшить общее состояние здоровья граждан, и сформировать у них устойчивую привычку к активному и спортивному образу жизни как фундамент для устойчивого развития общества, основанного на здоровье.

Библиографический список

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // Российская газета. 1993. 14 декабря.

2. О физической культуре и спорте в Российской Федерации: Федеральный закон от 16 ноября 2007 г. № 329 - ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 24.11.2020 №3081-р. В данном виде документ опубликован не был. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Федеральный проект «Спорт – норма жизни». В данном виде документ опубликован не был. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Государственное управление в сфере спорта: учеб. / И.В. Понкин, А.И. Редькина, А.А. Соловьев, О.А. Шевченко - М.: Буки Веди, 2021. – 254 с.

© Санкина Ю.А., 2025

УДК 372.891

[1]В.С. Сербин, [2]Е.Н. Лобанова
[1]студент 2 курса, [2]старший преподаватель
Донской государственный технический университет , г. Ростов-на-Дону
Научный руководитель: **Е.Н. Лобанова**
ст. преподаватель, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону

ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ: ВОЗМОЖНОСТИ, ОГРАНИЧЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы влияния физической активности на течение бронхиальной астмы. Освещаются механизмы бронхоконстрикции, вызванной физической нагрузкой, современные подходы к подбору безопасных видов спорта, методы профилактики обострений и рекомендации по ведению пациентов, желающих вести активный образ жизни.

Ключевые слова. Бронхиальная астма, физическая активность, спорт, бронхоспазм, реабилитация, ингаляционная терапия.

Введение и постановка проблемы

Бронхиальная астма (БА) – одно из наиболее распространённых хронических воспалительных заболеваний дыхательных путей, характеризующееся гиперреактивностью бронхов, обратимой бронхиальной обструкцией и периодическими приступами удушья. По данным Всемирной организации здравоохранения, астмой страдают более 300 миллионов человек во всём мире, и эта цифра имеет тенденцию к росту, что обусловлено неблагоприятной экологической обстановкой, ростом урбанизации и изменением образа жизни населения. Несмотря на хронический характер заболевания, при адекватном контроле симптомов и соблюдении рекомендаций по лечению пациенты могут сохранять высокую физическую активность и качество жизни, не уступающее здоровым людям.Физическая активность при бронхиальной астме имеет двойственное значение. С одной стороны, умеренные физические нагрузки являются важным элементом профилактики и реабилитации, способствуют укреплению дыхательной мускулатуры, улучшению газообмена, повышению общей выносливости организма и нормализации психоэмоционального состояния. С другой стороны, чрезмерная или

неправильно организованная физическая нагрузка может спровоцировать развитие бронхоспазма, известного как индуцированная физической нагрузкой бронхоконстрикция. Этот синдром наблюдается, по различным данным, у 70–90% больных астмой и проявляется кашлем, одышкой и свистящими хрипами, возникающими в течение или вскоре после тренировки.

Проблема заключается в необходимости соблюдения тонкого баланса между пользой от физической активности и риском обострения заболевания. Без должного контроля и индивидуального подхода физические нагрузки могут стать фактором, ухудшающим течение астмы, тогда как при правильной организации тренировочного процесса они оказывают выраженный терапевтический эффект. Именно поэтому актуальность исследования вопроса физической активности при бронхиальной астме обусловлена стремлением разработать оптимальные рекомендации, позволяющие пациентам безопасно заниматься спортом и использовать физические упражнения как элемент комплексного лечения.

Современные клинические руководства (в частности, GINA Report, 2024) подчёркивают необходимость интеграции физической активности в общую стратегию ведения пациентов с БА. Регулярные тренировки, адаптированные к индивидуальным возможностям, не только улучшают показатели функции внешнего дыхания, но и способствуют формированию устойчивой ремиссии, снижению частоты ночных симптомов и потребности в бронхолитиках. Таким образом, исследование механизмов безопасного включения физических нагрузок в жизнь больных астмой и разработка практических рекомендаций для повышения их физической активности является важным направлением современной медицинской и спортивной науки.

Методы и методика исследований

При анализе современной литературы (GINA Report, 2024; Чучалин, 2022; Anderson, 2023) и практических наблюдений за пациентами с бронхиальной астмой выделяются ключевые направления безопасной физической активности. Основное внимание уделяется подбору аэробных упражнений умеренной интенсивности, дозированной дыхательной гимнастике и принципам постепенного увеличения нагрузки. Физиологической основой положительного влияния тренировок является улучшение вентиляционно-перфузионных соотношений в лёгких, повышение эластичности грудной клетки и активация антиоксидантной защиты организма. Регулярные физические нагрузки способствуют повышению толерантности к гипоксии и нормализации вегетативного тонуса, что снижает частоту бронхоспазмов и улучшает общий уровень контроля заболевания.

Для профилактики приступов бронхоконстрикции рекомендуется предварительная разминка продолжительностью не менее 10–15 минут, включающая мягкие кардиоупражнения и растяжку, а также соблюдение оптимальных условий окружающей среды – тёплого и влажного воздуха,

характерного, например, для бассейна или закрытых спортивных залов. Допускается использование ингаляции β_2 -агонистов короткого действия по назначению врача за 10–15 минут до начала тренировки, что позволяет предупредить развитие спазма бронхов. Контроль частоты сердечных сокращений должен осуществляться на уровне 60–70% от максимальной, что обеспечивает безопасную нагрузку без перегрузки дыхательной системы.

Особое внимание уделяется дыхательным упражнениям, в частности методикам Стрельниковой, Бутейко и диафрагмальному дыханию, направленным на оптимизацию вентиляции лёгких и снижение гипервозбудимости дыхательного центра. Эти методики доказали свою эффективность в снижении выраженности симптомов бронхиальной астмы и повышении эффективности базовой терапии. Для оценки динамики состояния пациентов используется пикфлоуметрия – измерение пиковой скорости выдоха до и после физической нагрузки, что позволяет объективно оценить переносимость упражнений и уровень контроля заболевания.

Кроме того, положительный эффект наблюдается при включении в программу реабилитации умеренных силовых упражнений с собственным весом и элементов йоги, направленных на развитие гибкости, укрепление дыхательной мускулатуры и формирование осознанного контроля дыхания. Постепенное увеличение продолжительности и интенсивности занятий способствует адаптации организма и снижает риск обострений, обеспечивая устойчивое улучшение качества жизни больных бронхиальной астмой.

Обсуждение результатов

Регулярная физическая активность оказывает выраженное положительное влияние на течение бронхиальной астмы, способствуя улучшению функции внешнего дыхания, повышению общей выносливости и снижению частоты обострений заболевания. Согласно данным клинических наблюдений, пациенты, выполняющие аэробные упражнения три-четыре раза в неделю, демонстрируют достоверное увеличение пиковой скорости выдоха, повышение жизненной ёмкости лёгких и уменьшение потребности в бронхолитиках. При этом длительные наблюдения подтверждают, что регулярные тренировки снижают воспалительную активность в дыхательных путях и способствуют стабилизации иммунного ответа.

Одним из ключевых факторов эффективности тренировочного процесса является правильное дыхание. Дыхательная гимнастика по методикам Стрельниковой и Бутейко направлена на восстановление физиологического дыхательного ритма, тренировку диафрагмы и снижение гипервентиляции лёгких. При систематическом выполнении этих упражнений уменьшается вероятность бронхоспазма, повышается контроль над дыхательным циклом и улучшается газообмен в лёгочной ткани. Особенно эффективным является сочетание дыхательных

упражнений с умеренными аэробными нагрузками, такими как ходьба, плавание или велотренировки, что обеспечивает синергетический эффект и устойчивое улучшение функциональных показателей. Физическая активность оказывает не только физиологическое, но и выраженное психоэмоциональное воздействие. Регулярные тренировки снижают уровень тревожности и стрессовой реактивности, что особенно важно, поскольку эмоциональные триггеры нередко провоцируют бронхоспазм у пациентов с астмой. Улучшение сна, повышение стрессоустойчивости и формирование положительного отношения к заболеванию способствуют укреплению психосоматического равновесия и повышению качества жизни больных.

Однако эффективность физической активности напрямую зависит от индивидуального подбора нагрузки. При планировании занятий необходимо учитывать стадию заболевания, уровень контроля симптомов, наличие сопутствующих патологий и физическую подготовленность пациента. Недопустимо резкое увеличение интенсивности или объёма упражнений, особенно в условиях нестабильного течения болезни. Рекомендуется постепенное наращивание нагрузки под контролем врача-пульмонолога или инструктора лечебной физкультуры, имеющего опыт работы с астматическими пациентами.

Важным элементом комплексного подхода является обучение пациентов самоконтролю и самостоятельному ведению тренировочного дневника. Запись частоты дыхания, продолжительности и характера упражнений, а также уровня пиковой скорости выдоха позволяет корректировать программу занятий и своевременно выявлять признаки ухудшения состояния. Такой подход формирует у больных ответственное отношение к терапии и повышает приверженность лечению. Таким образом, физическая активность при бронхиальной астме представляет собой неотъемлемый компонент реабилитации, оказывающий многоплановое воздействие на организм. При соблюдении принципов индивидуализации, постепенности и медицинского контроля занятия спортом способствуют не только улучшению дыхательной функции, но и восстановлению эмоциональной устойчивости, что делает их важнейшим инструментом долгосрочной стабилизации состояния пациентов.

Выводы

Физическая активность при бронхиальной астме представляет собой неотъемлемую часть комплексной терапии и реабилитации, направленную на улучшение функции дыхательной системы, повышение выносливости и стабилизацию общего состояния пациента. При рациональном подходе к организации тренировочного процесса она способствует снижению частоты и тяжести обострений, повышает эффективность медикаментозного лечения и позволяет пациентам вести полноценный, активный образ жизни.

Наиболее безопасными и физиологически оправданными видами физической активности для больных бронхиальной астмой являются

плавание, скандинавская ходьба, йога, пилатес, а также умеренные кардионагрузки с постепенным увеличением интенсивности. Эти формы тренировок оказывают благоприятное воздействие на дыхательную мускулатуру, способствуют улучшению вентиляции лёгких и укреплению сердечно-сосудистой системы, при этом риск возникновения бронхоспазма минимален. Включение дыхательных упражнений, направленных на развитие диафрагмального дыхания и контроль дыхательного ритма, усиливает терапевтический эффект и повышает толерантность к физическим нагрузкам. Ключевыми условиями эффективности тренировочного процесса являются индивидуальный подбор нагрузок, строгий контроль симптомов и регулярное медицинское наблюдение. Пациентам необходимо соблюдать технику дыхания, использовать назначенные ингаляционные препараты, избегать воздействия аллергенов и других провоцирующих факторов, таких как холодный воздух, пыль или табачный дым. Особое значение имеет формирование устойчивой мотивации к занятиям спортом, поскольку регулярность и системность тренировок являются решающими факторами успеха.

Современный подход к физической активности при бронхиальной астме основывается на принципах персонализированной медицины и взаимодействия между врачом, инструктором и самим пациентом. Комплексное сочетание медикаментозной терапии, физической реабилитации и образовательных программ позволяет достигать долгосрочного контроля заболевания, уменьшать потребность в лекарственных средствах и улучшать психоэмоциональное состояние больных.

Таким образом, физическая активность при грамотном контроле становится не ограничением, а средством восстановления и укрепления здоровья. Её систематическое применение в рамках индивидуально подобранных программ позволяет пациентам с бронхиальной астмой сохранять высокое качество жизни, активно участвовать в профессиональной, учебной и социальной деятельности, а также предотвращать развитие осложнений заболевания в долгосрочной перспективе.

Библиографический список

1. Чучалин А.Г. Пульмонология. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022.
2. Global Initiative for Asthma (GINA) Report, 2024.

© Сербин В.С., 2025

УДК 796.08

Н.Б. Соколова
преподаватель
Вологодская ГМХА, г. Вологда

ПРИМЕНЕНИЕ ИГРОВОГО МЕТОДА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ЛЫЖНОЙ ПОДГОТОВКЕ СО СТУДЕНТАМИ СПО

Аннотация. В статье рассматривается вопрос об адекватности использования подвижных игр и эстафет на занятиях по лыжной подготовке со студентами СПО (среднего профессионального образования). Представлены примеры подвижных игр и эстафет на изучение и совершенствование лыжных ходов, развитие физических качеств.

Ключевые слова. Физическая культура, лыжная подготовка, техника лыжных ходов, игровой метод, эстафеты, студенты СПО.

На занятиях по дисциплине «Физическая культура и спорт» решаются важные задачи, направленные на укрепление здоровья студентов, развитие физических качеств, формирование здорового образа жизни. В последнее время у стенической молодежи наблюдается снижение интереса к занятиям физической культурой и спортом, вместе с мало подвижным образом жизни влечет за собой проблемы со здоровьем. Преподавателям физической культуры приходиться искать новые подходы и методы для повышения мотивации у студентов к занятиям физической культурой и спортом. Такими методами может быть применение подвижных игр. Если применение различных подводящих игр на занятиях по спортивным играм это частое явление, то на занятиях по лыжной подготовке игровые формы встречаются редко, особенно у студентов. В основном студенты за занятие преодолевают определенную дистанцию, из-за чего занятие проходит однообразно. (Основы…,2014)

Мы провели опрос среди студентов Технологического колледжа Вологодской ГМХА 1-3 курса. Из опроса был сделан вывод, что большая часть опрошенных предпочитают занятия по игровым видам спорта (46%) и тренировки в тренажерном зале (38%) и только 14% нравиться лыжная подготовка. Основная причина, из-за которой студентам не нравиться лыжная подготовка однообразность занятия (47%). Так же студенты предпочитают не приносить лыжную сменную одежду и занимаются в повседневной одежде, и как следствие им тяжело заниматься и неудобно (43%).

Актуальность. Приобщение студентов к лыжному спорту – это один из важных аспектов для формирования здоровья и здорового образа жизни. Передвижение на лыжах вовлекают в работу все группы мышц и оказывает положительное действие на сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную систему. (Физическая…,2023)

Цель: обосновать целесообразность применения подвижных игр для повышения интереса у студентов СПО к занятиям по лыжной подготовке, а также улучшения физических качеств и освоения техники лыжных ходов.

Лыжная подготовка студентов СПО – это важный аспект физического воспитания, который способствует не только улучшению физической формы, но и формированию командного духа и навыков работы в коллективе. Лыжный спорт, как вид физической активности, требует от человека не только физической активности, но и умения работать в команде, что особенно актуально для студентов, которые готовятся к будущей профессиональной деятельности. Лыжная подготовка включает в себя не только обучение техники передвижения на лыжах, но и развитие таких физических качеств, как сила, выносливость, координация, быстрота.

Игра – исторически сложившееся общественное явление, самостоятельный вид деятельности, свойственной человеку. Игра может быть средством самопознания, развлечения, отдыха, средством физического и общего социального воспитания, средством спорта. Игры, используемые для физического воспитания, очень разнообразны. Игровая деятельность отличается сложностью и разнообразием движений. Большое значение имеет коллективное обсуждение требований и условий игры, все игроки должны научиться руководить игрой и подчиняться ей. (Симаков В.В. и др.,2020)

Мы выделили следующие типы подвижных игр на занятиях по лыжной подготовке:

1)Игры, направленные на изучение основ техники передвижения на лыжах;

2) Игры, направленные на закрепление и совершенствование техники передвижения на лыжах;

3) Игры, направленные на развитие физических качеств.

В таблице 1 представлены примеры подвижных игр на освоение и совершенствование техники лыжных ходов и на развитие физических качеств.

Таблица 1

Комплексы игр и эстафет для лыжной подготовки студентов

№ п/п	Игры и эстафеты для освоения и совершенствования техники лыжных ходов		Игры и эстафеты для развития физических качеств	
	Название игры и краткое описание	Назначение игры	Название игры и краткое описание	Назначение игры
1	«Занятое место». Игроки двигаются друг за другом по кругу, а водящий в противоположную сторону. Он дает команду: «Стой!». Все останавливаются.	Совершенствование техники бега в игровых условиях	«Поход»: группа делится на две команды. Каждая группа быстрее старается пройти дистанцию по своему заданному маршруту, но	Развитие быстроты

	Водящий задевает палку одного из играющих и бежит дальше. Нужно быстрее занять свободное место в круге, кто не успел становиться водящим.		с одинаковым расстоянием. Побеждает команда, быстрее прошедшая маршрут	
2	«Акула и рыба»: «акула» – из числа лучших лыжников. Все остальные разбегаются по площадке на лыжах без палок. «Акула» с палками старается догнать и осалить «рыбу». Кого первого осалит – тот новая «акула».	Техника скользящего шага	«Гонка на выживание»: по замкнутому кругу длиной 1 км бегут 8–10 лыжников, последний после первого круга – выбывает из игры. Далее выбывает последний после второго круга и т.д. Побеждает тот, кто остается на дистанции один.	Развитие выносливости
3	«Салки на горках»: все игроки на лыжах с палками находятся в месте, где есть подъемы и спуски. Водящий старается осалить любого игрока. Кого осалит – тот водящий.	Техника спусков и подъемов	«Гонка с преследованием»: игра на дистанции 1 км с участием до четырех команд по 4–6 участников. Команды строятся в колонну по одному в противоположных сторонах круга. Назначают зачетное число кругов. По сигналу начинают бег и стараются догнать друг друга. Цель игры – быстрей закончить смену лидеров и дистанцию.	Развитие выносливости
4	«Охотники и утки»: два «охотника» бегают на лыжах и мячом стараются попасть в игроков. После попадания мячом «утка» выходит из игры.	Совершенствование лыжных ходов	«Спуск шеренгами»: на вершине горки собирается по 5–6 человек в шеренгу, берутся за руки и скатываются шеренгой вниз с горки. Задача – удержаться в шеренге и не упасть. Побеждает команда, в которой никто не упал при спуске.	Развитие координации
5	«Эстафета с палками и без палок»: отмеряется дистанция 100 м. Группу игроков делят на команды. Они встают на старт	Совершенствование классического и коньковог	«Слалом»: на склоне ставятся ворота из лыжных палок. Задача – по очереди спускаться с горки и проезжать	Развитие гибкости, ловкости

	параллельно в одну сторону. Сначала они делают лыжню. Затем по сигналу начинают бег со старта до финиша и обратно, передают эстафету следующему. Кто быстрее – побеждает.	о ходов	ворота, не сбивая их с фиксацией времени. Побеждает тот, кто быстрее всех и не сбивая ворота выполнит спуск.	
6	«Догони меня». На ровной поляне делают две лыжни по кругу. Дистанцию делят на 4 части и ставят отметки. Играют две команды по 4 человека. Каждый участник становится на старт в начале своего отрезка. Задается способ передвижения (попеременный двухшажный, одновременный бесшажный и т.д.). По сигналу начинают бег, стартовавшая чуть позже команда должна догнать и коснуться рукой или палкой впереди бегущего соперника. Кого коснулись – выходит из игры.	Совершен ствование техники в скоростн ых условиях	«Сильные руки»: на старте выстраиваются лыжники в шеренгу по всей ширине дистанции 100 м. По сигналу все одновременно начинают двигаться к финишу одновременным бесшажным ходом. Побеждает самый быстрый.	Развитие силы

В зависимости от цели и задач занятия по лыжной подготовке, игру можно включать в любую часть. Объяснение правил игры должно быть кратким и понятным. Также в процессе игры необходимо соблюдать следующие правила:

1) При освоении и совершенствовании лыжной техники важно использовать хорошо подготовленную трассу;

2) Необходимо следить за правильностью техники лыжных ходов;

3) При развитии быстроты длина преодолеваемого отрезка не должна превышать 50м;

4) Для развития силы, игры не должны быть слишком продолжительными;

5) Для развития выносливости, нагрузка должна быть посильна для студентов;

6) В ходе игры педагогу необходимо делать анализ техники и ошибок.

После окончания изучения темы по лыжной подготовке по дисциплине «Физическая культура и спорт» у студентов Технологического колледжа Вологодской ГМХА 1-3 курса мы провели опрос. Большая часть опрошенных ответили, что занятия с включением подвижных игр и

эстафет интереснее, чем просто преодоление какой-либо дистанции. Проведя визуальную оценку освоения лыжной техники, был сделан вывод, что большая часть студентов, участвующих в играх освоили технику лучше, по сравнению с группами, которые в течении занятия просто преодолевали определенную дистанцию.

Использовать игры и эстафеты вносит разнообразие в занятие, снижает напряжение, а также появляется возможность использования соревновательного метода. В игровых условиях студенты чувствуют себя гораздо свободнее, легко впитывают учебный материал, совершенствуют незаметно для себя элементы техники. (Канапина Р.Б. и др., 2021)

Таким образом использование подвижных игр и эстафет на занятиях по лыжной подготовке со студентами СПО способствует более лучшему освоению техники лыжных ходов, а также развитию физических качеств.

Библиографический список

1. Канапина Р.Б, Собянин Ф.И., Аванесов В.С., Леонтьев А.С., Гасюк Д.С., Покотилова А.А. Применение игрового метода на занятиях со студентами Вуза по лыжной подготовке // Современные наукоемкие технологии. Пенза, Изд-во «Академия Естествознания», 2021. С.153-159

2. Основы методики применения подвижных игр на занятиях по физической культуре: учеб-метод разраб. / И.Г. Калинцева. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2014. – 52с.

3. Симаков В.В., Симаков Д.В., Дибрих А.П. Использование подвижных игр на занятиях по лыжной подготовке для студентов Московского областного университета // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. СПб, Изд-во «НГУ им. П.Ф. Лесгафта», 2020. С.414-418.

4. Физическая культура. Игры на лыжах, как форма организации самостоятельных занятий по физической культуре: методические указания к самостоятельным работам / М.В. Мурашева, С.А. Яковлев, В.А. Дорофеев. – СПб: Изд-во Санкт-Петербургский горный университет, 2023. – 32с.

© Соколова Н.Б., 2025

УДК 372.891

А.Д. Хорькова
студент 2 курса
Гатчинский государственный университет, г. Гатчина
Научный руководитель: **Л.Г. Санникова**
Старший преподаватель, Гатчинский государственный университет, г. Гатчина

ОТ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ К АКТИВНОМУ ТУРУ

Аннотация. В данной статье рассматривается трансформация подходов к медицинской и социальной реабилитации, связанная с интеграцией современных цифровых и биотехнологий в форматы активного туризма. Анализируется переход от статичных занятий лечебной физкультурой (ЛФК) в клинических условиях к динамичным, персонализированным программам, реализуемым в природной и культурной среде. Исследуется роль роботизированных систем, носимых устройств, телемедицины и технологий виртуальной реальности в создании безопасных, эффективных и мотивирующих реабилитационных маршрутов.

Ключевые слова. Реабилитационный туризм, лечебная физкультура, современные технологии в реабилитации, активный туризм, медицинская реабилитация, адаптивный туризм.

Классическая лечебная физкультура долгое время оставалась краеугольным камнем медицинской реабилитации, однако была ограничена стенами медицинских учреждений. Стандартизированные комплексы упражнений, несмотря на свою доказанную эффективность, зачастую страдают от низкой приверженности пациентов, вызванной монотонностью и оторванностью от реальной жизни. Современный этап развития реабилитологии характеризуется стремлением преодолеть эти ограничения, перенося реабилитацию в естественную, обогащенную среду, где процесс восстановления сливается с положительными эмоциями от путешествия и познания.

Параллельно с этим наблюдается бум цифровых медицинских технологических решений, которые предоставляют инструменты для объективного мониторинга, персонализации и удаленного контроля. Синтез этих двух тенденций – запроса на «реабилитацию в действии» и технологических возможностей – порождает принципиально новый формат: реабилитационный активный тур. Это не просто отдых на курорте, а структурированная, технологически оснащенная программа, где природный ландшафт становится тренажерным залом, а маршрут путешествия – индивидуальным планом восстановления, направленным на социализацию, повышение уверенности в себе и интеграцию в общество.

Без следующих технологических достижений переход от ЛФК к активным турам был бы невозможен в силу высоких рисков. Современные технологии выступают связующим звеном, обеспечивающим безопасность и эффективность.

1. Роботизированная механотерапия и экзоскелеты

Современная лечебная физкультура переживает революционные изменения благодаря интеграции с роботизированными системами. Такие комплексы, как ORMED MOTO, обеспечивают активную, пассивную и активно-пассивную механотерапию, автоматически адаптируясь к функциональным возможностям пациента. Это позволяет на ранних стадиях реабилитации подготовить мышечный корсет и суставы к будущим нагрузкам в условиях тура. Для пациентов с серьезными нарушениями функций опорно-двигательного аппарата разработаны роботизированные экзоскелеты (например, «ReWalk» или «Ekso Bionics»), которые позволяют совершать пешие прогулки по маршруту, что ранее было невозможным.

2. Носимые устройства (Wearables) и IoT

Умные часы и специализированные медицинские датчики позволяют в режиме реального времени отслеживать ключевые показатели: частоту сердечных сокращений, вариабельность сердечного ритма (ВСР), уровень насыщения крови кислородом (SpO2). Во время пешего перехода или

занятий на терренкуре врач-куратор и сам пациент видят объективную реакцию организма на нагрузку. При приближении к индивидуальным предельным значениям система подает предупреждение, позволяя своевременно снизить темп или изменить маршрут, сводя к минимуму риски.

3. Технологии виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности

VR-подготовка: Перед туром пациент может «пройти» сложные участки маршрута в виртуальной реальности, что снижает тревожность и улучшает психологическую готовность.

AR-инструктаж: С помощью AR-очков или смартфона пациент видит в реальном времени подсказки по правильной постановке стопы, технике использования треккинговых палок, что предотвращает ошибки и травмы.

Мотивация и психологическая разгрузка: VR позволяет разнообразить реабилитацию, проводя занятия в игровой форме, что особенно важно для длительных программ.

1.4. Цифровые платформы и телемедицина

Специализированные мобильные приложения выступают в роли личного дневника реабилитации, навигатора и средства связи. Они позволяют врачу удаленно отслеживать состояние пациента, корректировать программу в реальном времени и обеспечивать непрерывную поддержку, стирая границы между клиникой и туром.

Таблица 1

Ключевые технологические решения и их вклад в реабилитационный туризм

Технология	**Основная функция**	**Практическое применение в туре**
Роботизированные экзоскелеты	Восстановление двигательной функции, поддержка при ходьбе	Пешие переходы по несложным маршрутам для пациентов с нарушениями ОДА.
Носимые датчики	Мониторинг физиологических показателей	Контроль пульса, нагрузки, предупреждение перетренированности во время активностей.
Платформы виртуальной реальности	Имитация среды, психологическая подготовка	Тренировка двигательных навыков в безопасной обстановке; мотивация через геймификацию.
Цифровые платформы и телемедицина	Удаленный контроль, связь, планирование	Коррекция маршрута и нагрузок врачом в реальном времени; ведение электронного дневника.

Адаптивный туризм определяется не просто как рекреационная активность, а как целостная реабилитационная технология. Его цель – подготовить инвалидов к расширению сферы самостоятельности и эффективному участию в стандартных социокультурных ситуациях на основе многофакторного терапевтического воздействия.

Для человека с инвалидностью туристическая поездка зачастую является единственным окном полноценного, не суррогатного общения с

окружающим миром. Это мощный инструмент борьбы с социальной изоляцией, депрессией и выгоранием.

Как отмечается в методических рекомендациях, туризм сочетает в себе несколько видов реабилитации:

1. Социально-психологическая: Повышение уверенности в себе, преодоление страхов.
2. Социально-бытовая: Развитие навыков самообслуживания в новых условиях.
3. Социально-культурная: Расширение кругозора через экскурсии и новые впечатления.
4. Физическая: Укрепление здоровья через дозированную двигательную активность на свежем воздухе.

Создание такого тура – это междисциплинарная задача, требующая участия реабилитологов, спортивных физиологов, туроператоров и IT-специалистов.

Принципы проектирования:

Индивидуализация: Маршрут строится на основе исходных данных пациента: диагноза, функционального состояния, целей реабилитации и личных предпочтений.

Постепенность и дозирование: Маршрут разбивается на этапы с циклическим чередованием нагрузки и отдыха. Каждый последующий день плавно увеличивает физические и координационные показатели.

Интеграция природных лечебных факторов: Маршрут специально прокладывается через местности с полезным воздействием: хвойные леса (фитонциды), морское побережье (йодированный воздух), санатории с минеральными водами и лечебными грязями.

Непрерывность мониторинга и обратной связи: Технологии обеспечивают сквозной контроль на всех этапах.

Пример структуры 7-дневного интегрированного тура для пациентов после эндопротезирования коленного сустава:

День 1-2: Адаптация и диагностика. Заезд в санаторий, осмотр врача, диагностика на портативной стабилометрической платформе. Настройка носимых датчиков. Легкие прогулки по размеченным терренкурам с контролем пульса. Сеансы физиотерапии.

День 3-4: Активная фаза. Пешие переходы по холмистой местности протяженностью 3-5 км с использованием треккинговых палок. Выполнение функциональных упражнений на равновесие (с использованием BOSU-платформ) на открытом воздухе. Вечерний телемост с реабилитологом для коррекции плана.

День 5: Комплексное восстановление. Занятия в бассейне (гидрокинезотерапия), сеансы грязелечения для суставов, мастер-классы по здоровому питанию. Анализ накопленных данных.

День 6: Закрепление навыков. Прохождение более протяженного маршрута (5-7 км) с набором высоты. Психологический тренинг по преодолению проблем.

День 7: Завершение и планирование. Финальное тестирование, сравнение данных «до» и «после». Консультация по поддержанию достигнутого уровня дома с использованием мобильного приложения для ЛФК.

Несмотря на перспективность, направление сталкивается с серьезными барьерами:

Высокая стоимость: Разработка IT-платформ, закупка оборудования и индивидуальный подход делают такие туры дорогими, малодоступными для широких слоев населения в рамках ОМС.

Нормативно-правовая база: Отсутствие четких стандартов и регламентов на оказание медицинских услуг в формате активного тура. Вопросы лицензирования и ответственности за пациента вне медицинского учреждения.

Кадровый дефицит: Нехватка специалистов «двойного профиля» – инструкторов ЛФК с подготовкой в области спортивного туризма и IT-грамотности.

Цифровое неравенство: Пожилые пациенты могут испытывать трудности с использованием сложных гаджетов и приложений.

Инфраструктурные ограничения: Многие туристические маршруты и объекты размещения остаются недоступными для людей с ограниченной мобильностью.

Можно прогнозировать развитие следующих тенденций:

1. Гиперперсонализация с использованием ИИ: Алгоритмы искусственного интеллекта будут анализировать данные тысяч пациентов, чтобы прогнозировать оптимальный для конкретного человека маршрут и тип нагрузки.
2. Развитие «умных» курортов и нацпарков: Создание специализированной инфраструктуры – терренкуров с датчиками, зон стабильного интернет-покрытия, размеченных маршрутов разного реабилитационного уровня.
3. Интеграция с биотехнологиями: Использование методов предиктивной аналитики для оценки рисков и предотвращения осложнений во время тура.
4. Расширение географии и форматов: Появление не только пеших, но и водных, велосипедных и культурно-познавательных реабилитационных маршрутов, адаптированных под разные нозологии.

Трансформация от лечебной физкультуры к активному туру знаменует собой смену парадигмы в реабилитологии. Пациент из пассивного получателя медицинской услуги превращается в активного участника увлекательного путешествия, где главный ресурс – его собственное тело, а главный помощник – технологии.

Современные цифровые и инженерные решения выступают тем связующим звеном, которое делает этот переход безопасным, контролируемым и научно обоснованным. Они позволяют «выпустить»

реабилитацию из стен клиник в реальный мир, наполняя ее смыслом, красотой и позитивными эмоциями, которые сами по себе обладают мощным терапевтическим эффектом. Несмотря на существующие вызовы, будущее реабилитации видится за подобными интегрированными подходами, где технологии, природа и человек объединяются в единую систему, нацеленную не просто на восстановление функции, а на возвращение к полноценной, активной жизни.

Библиографический список

1.Инновационные методы физической культуры в посттравматической реабилитации: тренажёрные комплексы и функциональные тренировки [Сайт] URL:https://www.nvjournal.ru/article/INNOVATsIONNYE_METODY_FIZIChESKOJ_KULTURY_V_POSTTRAVMATIChESKOJ_REABILITATsII_TRENAZhERNYE_KOMPLEKSY_I_FUNKTsIONALNYE_TRENIROVKI/

2. Инновации в реабилитации спортсменов: технологии восстановления после травм [Сайт] URL:https://finvl.ru/innovacii-v-reabilitacii-sportsmenov-texnologii-vosstanovleniya-posle-travm/

3. Лечебная физическая культура [Сайт] URL:https://gpzhdr.medkhv.ru/articles/lechebnaya-fizicheskaya-kultura

4. Методические рекомендации по комплексу "Адаптивное путешествие" [Сайт] URL:https://tour-vestnik.ru/metodicheskie-rekomendacii-po-kompleksu-adaptivnoe-puteshestvie

5. Самые лучшие и эффективные процедуры в санаториях для лечения и оздоровления [Сайт] URL:https://sanatory.ru/blog/samyie-luchshiie-i-effiektivnyie-protsiedury-v-sanatoriiakh-dlia-liechieniia-i-ozdorovlieniia/

6. Современные методы ЛФК 2025: интеграция классических упражнений с роботизированной механотерапией ORMED [Сайт] URL:https://www.ormed.ru/pressa/sovremennye-metody-lfk-2025-integratsiya-klassicheskikh-uprazhneniy-s-robotizirovannoy-mekhanoterapi/

© Хорькова А.Д., 2025

При подготовке электронного издания использовались следующие программные средства:

- Adobe Acrobat − текстовый редактор;
- Microsoft Word – текстовый редактор.

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
БИОЛОГИИ, НАУК О ЗЕМЛЕ, СПОРТА И ТУРИЗМА

Сборник статей
III Всероссийской научно-практической конференции
(г. Уфа, 28 ноября 2025 г.)

Электронное издание сетевого доступа

За достоверность информации, изложенной в статьях,
ответственность несут авторы.
Статьи публикуются в авторской редакции

Подписано к использованию 23.12.2025 г.
Гарнитура «Times New Roman». Объем 36,70 Мб.
Заказ 376.

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
450008, Башкортостан, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 12.

Тел.: +7-908-35-05-007
e-mail: ric-bdu@yandex.ru