СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В. П. АСТАФЬЕВА

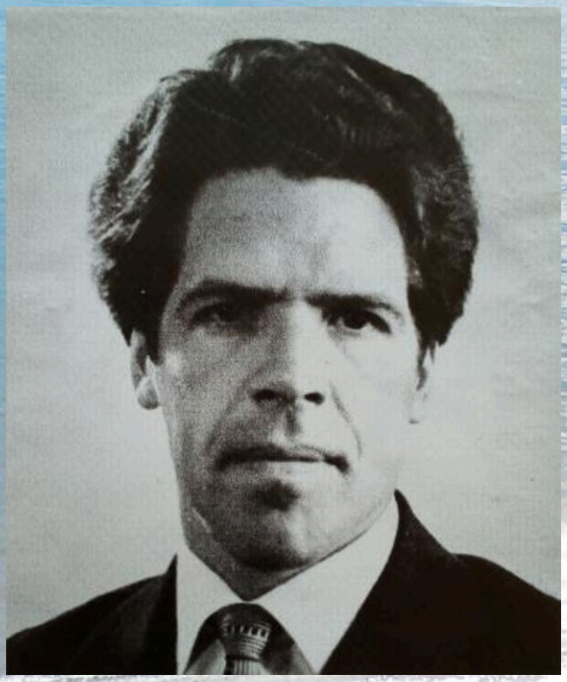
РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО · ОСНОВАНО В 1845 Г. · КРАСНОЯРСКОЕ КРАЕВОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

География и геоэкология на службе науки и инновационного образования

Материалы XX-й Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 180-летию Русского географического общества и 90-летию со дня рождения выдающегося сибирского географа Анатолия Федоровича Ямских

Красноярск
13 ноября 2025 г.

Выпуск 20



180 РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО · ОСНОВАНО В 1845 Г.

1845 - 2025

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. АСТАФЬЕВА»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Осенняя научная сессия КГПУ им. В.П. Астафьева
«Система педагогического образования –
ресурс развития общества»

ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ НА СЛУЖБЕ НАУКИ И ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 180-летию Русского географического общества и 90-летию со дня рождения выдающегося сибирского ученого Анатолия Федоровича Ямских

Красноярск, 13–14 ноября 2025 г.

Выпуск 20

Электронное издание

Красноярск
2026

ББК 26.8
Г 353

Редакционная коллегия:
Т.А. Ананьева
М.С. Астрашабова
Л.А. Дорофеева (отв. ред).
М.В. Прохорчук
Г. Ю. Ямских

Г 353 География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы XX Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 180-летию Русского географического общества и 90-летию со дня рождения выдающегося сибирского ученого Анатолия Федоровича Ямских. Красноярск, 13–14 ноября 2025 г. / отв. ред. Л.А. Дорофеева; ред. кол. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2026. – Вып. 20. – Систем. требования: PC не ниже класса Pentium I ADM, Intel от 600 MHz, 100 Мб HDD, 128 Мб RAM; Windows, Linux; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-00102-770-6

Представлены статьи научных сотрудников, преподавателей вузов и учителей, обучающихся вузов, посвященные актуальным направлениям и перспективам развития физической географии, геологии, экономической и социальной географии, краеведению, научному и методическому обеспечению учебного процесса в школах и вузах при обучении географии и геоэкологии на современном этапе.

ББК 26.8

ISBN 978-5-00102-770-6

(Осенняя научная сессия КГПУ им. В.П. Астафьева
«Система педагогического образования –
ресурс развития общества»)

© Красноярский государственный
педагогический университет
им. В.П. Астафьева, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Ямских Г.Ю.
ЖИЗНЬ, ПОСВЯЩЕННАЯ ГЕОГРАФИИ 10

Махрова М.Л.
ВОСПОМИНАНИЯ ОБ АНАТОЛИИ ФЕДОРОВИЧЕ ЯМСКИХ –
УЧЕНОМ, НАУЧНОМ РУКОВОДИТЕЛЕ И ЧЕЛОВЕКЕ 15

Голубчиков Ю.Н.
КОНСТРУИРОВАНИЕ БУДУЩЕГО 18

Прохорчук М.В.
ВКЛАД ФАКУЛЬТЕТА БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ КГПУ им. В.П. АСТАФЬЕВА
В ИЗУЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ» 27

Секция 1. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ

Алексеев И.А.
К ВОПРОСУ ОБ АНАЛИЗЕ ПРОЦЕССОВ ДИНАМИКИ СОСТОЯНИЙ
(АВТОВОССТАНОВЛЕНИЕ, ДЕГРАДАЦИЯ, ДЕСТРУКЦИЯ И ЭЛИМИНАЦИЯ)
ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ КАК ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМ
РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ 35

Быков Н.И., Рыгалова Н.В., Шигимага А.А.
ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКОЕ ДАТИРОВАНИЕ МАКСИМАЛЬНЫХ СНЕЖНЫХ ЛАВИН
ХРЕБТА ЛИСТВЯГА (АЛТАЙ) 42

Бычкова А.И., Им С.Т.
ГИС-АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ КЛИМАТА
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ERA5-LAND 46

Версяцкайте В.В., Жаринова Н.Ю.
МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ШИРИНСКОГО РАЙОНА 50

Демкина К.В., Ямских Г.Ю.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ
ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ КРАСНОЯРСКА 56

Еркович Д.С.
ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА
ТЕРРИТОРИИ г. ШАРЫПОВО МЕТОДОМ NDVI-АНАЛИЗА 62

Еркович К.С.
СОЗДАНИЕ ТЕМАТИЧЕСКОЙ КАРТЫ ЛЕСИСТОСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В QGIS 65

Зарбали Ш.С.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ
В ИЗУЧЕНИИ ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ 68

Зарбалиева Н.О., Зарбали Ш.С.
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ 75

Карпов В.В., Ямских Г.Ю.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ МОНИТОРИНГА БАССЕЙНА РЕКИ КАЧА (КРАСНОЯРСКОЙ КОТЛОВИНЫ) 81

Киряшина Е.В., Макарчук Д.Е.
СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТОКА РЕК В БАССЕЙНЕ р. ЧУЛЫМ 87

Китаев А.Б., Огнев К.И., Егоркина С.С.
СОЗДАНИЕ БЕРЕГОУКРЕПИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ У ДЕРЕВНИ ПРИМОРЬЕ НА ВОТКИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ В ПЕРМСКОМ КРАЕ 92

Лебедев Я.О., Мельниченко Т.Н., Годван М.А.
ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВ (с.п. ХАТАНГА, КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ) 97

Лигаева Н.А., Кузнецова О.А.
ВОДНЫЕ АНТРОПОГЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ В СТРУКТУРЕ СЕЛИТЕБНОЙ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА).....102

Лозбенева Э.А., Калуцкова Н.Н.
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВИЗУАЛЬНО-ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ЛАНДШАФТОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДДЗ 107

Машинец Д.Ю., Лигаева Н.А.
ОЦЕНКА НАРУШЕННОСТИ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОЙМЫ р. ЕНИСЕЙ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА.....114

Петрушина М.Н.
ПИРОГЕННАЯ ДИНАМИКА ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЗАПОВЕДНИКА «УТРИШ» 118

Пуренко С.В., Жаринова Н.Ю.
ПРИМЕНЕНИЕ ГУМУСОСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ ИЗ БУРЫХ УГЛЕЙ В РЕКУЛЬТИВАЦИИ И РЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ.....124

Романова А.А., Карабаева А.З.
ТРАНСФОРМАЦИЯ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ: ОСОБЕННОСТИ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ.....129

Ротанова И.Н., Долгачева Л.Е., Пронин Н.А., Важенин Е.Н.
НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ КОМПЛЕКСНОГО РЕГИОНАЛЬНОГО АТЛАСА (НА МАТЕРИАЛАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ).....133

Рябинина Н.О.
ИЗУЧЕНИЕ ПРИРОДЫ СТЕПЕЙ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ В ДОКУЧАЕВСКИЙ ПЕРИОД..... 138

Савицкая Ю.А., Кузнецова О.А.
ДОЛГОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДАТ ВСКРЫТИЯ НИЖНЕГО ЕНИСЕЯ НА УЧАСТКЕ д. БАХТА – с. КАРАУЛ.....145

Соловьева Е.Н., Воробьева И.Б., Власова Н.В.
РЕКРЕАЦИОННАЯ НАГРУЗКА НА ЛЕД АКВАТОРИИ ПРОЛИВА МАЛОЕ МОРЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ 150

Сорокина О.А.
СПЕЦИФИКА ГЛОБАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ АГРОСФЕРЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ 156

Филиппова К.С., Ямских Г.Ю., Кайзер Ф.Ю.
УЯЗВИМОСТЬ ЛАНДШАФТОВ ВЫСОКОГОРИЙ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ.....163

Шиш А.В.
СИСТЕМА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МОНИТОРИНГА ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА И СНИЖЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ, СВЯЗАННОГО С АЭРОТЕХНОГЕННЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ 167

Секция 2. ГЕОЛОГИЯ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Амиржанов А.А.
АНГАРСКАЯ ЩЕЛОЧНО-УЛЬТРАОСНОВНАЯ ПРОВИНЦИЯ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ: ФОСКОРИТЫ, РОДИНГИТЫ, КАРБОНАТИТЫ, ИСЛАНДСКИЙ ШПАТ 173

Ананьев С.А., Ананьева Т.А., Бондина С.С.
ВКЛАД КРАСНОЯРСКИХ ГЕОЛОГОВ В ИССЛЕДОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮВЕЛИРНОЙ ШПИНЕЛИ ЮГО-ЗАПАДНОГО ПАМИРА 180

Жарнова С.О., Флоринский И.В.
ГЕОМОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОБОДНЫХ ОТ ОЛЕДЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗЕМЛИ КОРОЛЕВЫ МОД И ЗЕМЛИ ЭНДЕРБИ, ВОСТОЧНАЯ АНТАРКТИДА 190

Маюнова Д.А., Богомолова У.А.
СУЛЬФИДНАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ИЗ АКСИНИТ-ЭПИДОТОВЫХ ПРОЖИЛКОВ СРЕДИ ДИОРИТОВ СУХАРИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ (ТЕЛЬБЕССКИЙ ЖЕЛЕЗОРУДНЫЙ РАЙОН) 197

Наставко Е.В., Казанцева Д.В., Маюнова Д.А., Казакова В.В.
КАЛИЙХЛОРГАСТИНГСИТ (ДАШКЕСАНИТ) И КАЛИЙГАСТИНГСИТ ИЗ ЖЕЛЕЗРУДНЫХ ИЗВЕСТКОВЫХ СКАРНОВ И МАГНЕТИТОВЫХ РУД СУХАРИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ (ТЕЛЬБЕССКИЙ ЖЕЛЕЗОРУДНЫЙ РАЙОН) 200

Попова Н.Н.
ГЕОМОРФОЛОГИЯ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕК ШИНДА, НЫРДА, КИЗИР (ВОСТОЧНЫЙ САЯН) 205

Сычикова И.Г., Лаврова А.В.
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОТБОРА ПРОБ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА В ОЧИСТНЫХ И ПРОХОДЧЕСКИХ ЗАБОЯХ 211

Секция 3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

Жукова Е.И., Кузнецова О.А.
ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ 215

Зарбали Ш.С.
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ПРОБЛЕМЫ, ВЫЗОВЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ) 220

Ипполитова Н.А., Попова В.Г.
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ДИСПРОПОРЦИИ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ ГОРОДСКОГО И СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА (В СОСТАВЕ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА) 228

Кибирев Г.В.
НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ РЕФОРМЫ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ 232

Крупицкая П.Е., Кузнецова О.А.
ОСОБЕННОСТИ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ РАЙОНОВ
ИРКУТСКОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ.....236

Маргеева Д.В.
ИНСТРУМЕНТЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ СИСТЕМ РАССЕЛЕНИЯ
НА ПРИМЕРЕ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....241

Матвеев В.А.
КЛАССИФИКАЦИЯ СКАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА
«КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ» 246

Матвеев В.А., Прохорчук М.В.
ХАРАКТЕРИСТИКА ОРОГРАФИИ И СКАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРЫ ДИКОЙ
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ» 253

Ндифон Г.Т., Инякина Е.Е.
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА 261

Нестеренко А.М.
ПОТЕНЦИАЛ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПЛЯЖНОГО ТУРИЗМА НА БАЙКАЛЕ.....268

Рябинина Л.И., Чурзина А.А.
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
ПРИМОРСКОГО КРАЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И НАПРАВЛЕНИЯ
РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ 272

Салатин С.А.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ
СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ПРИАНГАРЬЯ.....279

Соколов С.Н.
ПОТЕНЦИАЛ СОСЕДСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ ОКРУГОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ.....284

Соколовская Н.С., Прохорчук М.В.
ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ УЛУЧШЕНИЯ
ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ АЭРОПОРТА «КРАСНОЯРСК» 290

Штеблау С.С., Кузнецова О.А., Лигаева Н.А.
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННЫХ ПОТЕНЦИАЛА И НАГРУЗКИ
УНИКАЛЬНОГО ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА «СУНДУКИ».....296

**Секция 4. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН
В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ И ВУЗАХ**

Алексеева Т.Г., Корпенко А.В.
ПРИМЕНЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МАРШРУТОВ
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ГЕОГРАФОВ (НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН») 302

Астрашабова М.С., Белякова Е.Г.
ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ
НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ 309

Бадрутдинова О.В.
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА
В ОБУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ 313

Белан Е.А.
РАСШИРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА
В ОБУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ 316

Бочкарева А.В.
ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ
КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ
НА УРОКАХ И ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ В 7-м КЛАССЕ.....320

Воскресенская О.В.
ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ
(НА ПРИМЕРЕ МОСКОВСКОГО КОЛЛЕДЖА ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ) 325

Ганжа К.А.
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ
НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ В 6-м КЛАССЕ.....329

Деревянкина В.А., Шимлина И.В.
ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НА УРОКАХ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА.....333

Дунаева М.И.
ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИИ ГЕОГРАФИИ И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА
В СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ШКОЛЫ 338

Завьялова С.М.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ СЕРВИСОВ
НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ 340

Зубарева П.В., Ипполитова Н.А.
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ:
ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ 343

Ипполитова Н.А.
«СЛЕПАЯ ЗОНА» ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ:
ОТСУТСТВИЕ СТРАН БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ
В КУРСЕ ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ 348

Космогорлова Е.В.
ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ
СРЕДСТВАМИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОГРАФИЯ» 351

Рахманова А.А., Шимлина И.В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗДЕЛА «ПЛАН И КАРТА»
В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ 355

Ромашова Т.В.
ВСЕРОССИЙСКАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ВИКТОРИНА
ПО ГЕОГРАФИИ «ТОМСКИЙ ЭРУДИТ» КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ
ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К ИЗУЧЕНИЮ НАУК О ЗЕМЛЕ 359

Рупич Ю.Ю.
ПРОЕКТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....365

Сайбель Н.К., Скоробогатова Г.А.
КРАЕВЕДЧЕСКИЙ МАРШРУТ «ИЗУЧАЙ СИБИРЬ – ЧИТАЙ АСТАФЬЕВА» (ТОПОНИМЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ В ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ В.П. АСТАФЬЕВА) 373

Трифонова А.Ю.
МЕТОД АССОЦИАЦИЙ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ.....379

Тюнькова И.А.
ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА В КУРСЕ ГЕОГРАФИИ РОССИИ 382

Цибизова Н.А., Козлова О.К.
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ ДЛЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: ШАГ К ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ 390

Чеснов П.С., Астрашабова М.С.
ИНТЕГРАЦИЯ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОГРАФИЯ» И «ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ РОДИНЫ».....397

Шадрин А.И.
ИЗУЧЕНИЕ ЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ В ВУЗЕ.....401

Шорохова А.В.
ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ГЕОГРАФИИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 404

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....407

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

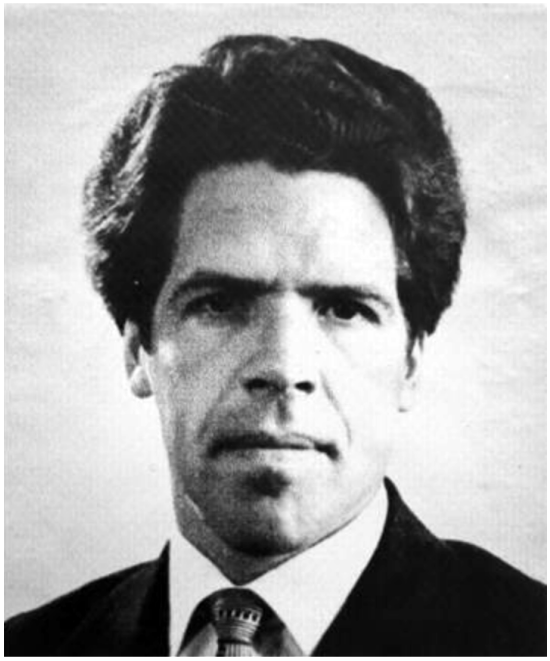
ЖИЗНЬ, ПОСВЯЩЕННАЯ ГЕОГРАФИИ

Г.Ю. Ямских
Сибирский федеральный университет

A LIFE DEDICATED TO GEOGRAPHY

G.Yu. Yamskikh
Siberian Federal University

Анатолий Федорович Ямских родился 2 октября 1935 г. в с. Есаулово, которое расположено недалеко от Красноярска, в крестьянской семье, где жизнь требовала будничных занятий, связанных с ведением сельскохозяйственных работ, обеспечивающих пропитание и просто существование семьи. В то время никто из близких не задумывался о том, что будущая профессия мальчика может быть связана с педагогикой и тем более с наукой. Отец Анатолия Федоровича, будучи инвалидом, не мог заниматься физическим трудом или получить профессию, требующую высшего образования. Родители, Федор Григорьевич и Наталья Григорьевна, все делали для того, чтобы поддержать смышленого и трудолюбивого сына. Выбрать профессию учителя ему посоветовал отец. И он, поступил в Красноярское педагогическое училище (ныне Красноярский педагогический колледж им. А.М. Горького), где получил профессию учителя начальных классов. В нем всегда поражала абсолютная грамотность. Он прекрасно знал все правила русского языка, исполнял музыкальные произведения на баяне, владел навыками слесарных, столярных и электромонтажных работ. Все это было дано ему педагогами училища, о которых он всегда вспоминал с теплотой, любовью и гордился, что был их учеником.



После окончания училища Анатолий Федорович твердо знал, чем будет заниматься дальше. Со старшим двоюродным братом Александром Веретновым постоянно участвовали в походах по окрестностям Красноярска, сплавлялись по Мане, совершали длительные переходы по Восточному Саяну в суровых таежных условиях. Романтическая юношеская увлеченность в дальнейшем переросла в серьезную исследовательскую работу, которая и стала делом всей его жизни.

После окончания училища Анатолий Федорович легко поступил в Красноярский государственный педагогический институт на географический факультет.

После его окончания несколько лет работал директором школы в Уярском районе. После возвращения в Красноярск поступил работать в трест инженерно-строительных изысканий. Заетм по приглашению заведующего кафедрой М.В. Кириллова пришел работать в институт на кафедру физической географии. Вся его дальнейшая жизнь была связана с преподаванием географии и географической наукой.

В 1967 году Анатолий Федорович поступил в аспирантуру Ленинградского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена к профессору А.М. Архангельскому. Тема его диссертационной работы была посвящана изучению геоморфологии и палеогеографии долины Верхнего Енисея. Это были годы, как вспоминал Анатолий Федорович, «испытаний на человечность, становления как ученого-исследователя и географа-полевика». Он работал в полевых экспедициях преимущественно как самостоятельный исследователь с проводником тувинским подростком Мишей Загостком, но и совместно с маститыми учеными-археологами, географами, геологами, представителями различных научных направлений Ленинграда.

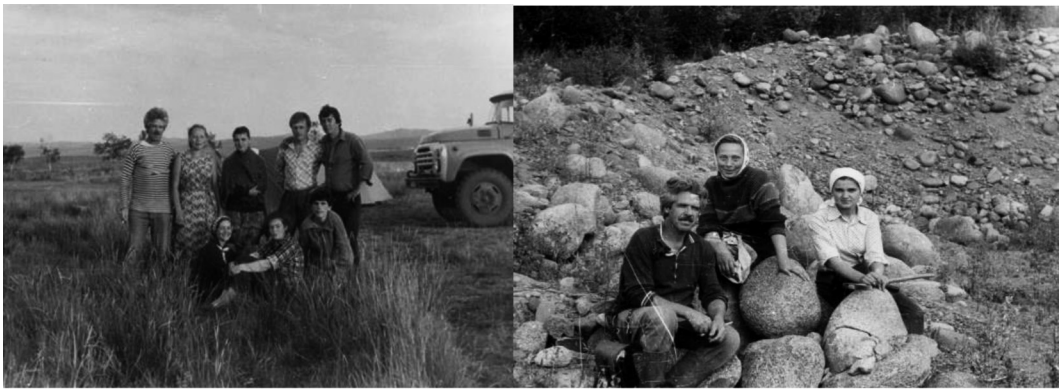


А.Ф. Ямских во время полевых исследований в Туве

Многие из них впоследствии стали верными друзьями по жизни. В то время на территории Тувы велись археологические, географические и геологические работы под руководством С.Н. Астахова, Ю.П. Селиверстова, Б.А. Борисова и др.

После окончания аспирантуры и блестящей защиты диссертации в 1969 по теме «Геоморфология и палеогеографические условия формирования долины Енисея в пределах Саяно-Тувинской горной области» А.М. Архангельский предлагал ему остаться работать в Ленинграде или Калининградском университете, но эти предложения не были приняты Анатолием Федоровичем, он был человеком долга и полагал, что его очень ждут в Красноярске, в родном педагогическом институте и на родной кафедре.

Вернувшись в Красноярск, он продолжил начатое направление исследований и расширил регион работ до Подкаменной Тунгуски. Помимо фундаментальных научных изысканий, Анатолий Федорович активно занимался преподавательской деятельностью. Каждый из его студентов, обучавшихся на дневном и заочном отделениях, до сих пор вспоминают о нем как о замечательном педагоге и человеке. Прошло почти 24 года со дня его ухода из жизни, но зерна человеческого тепла и добра, фундаментальных географических знаний, которые он заложил в своих студентах, ставших учителями географии, передаются из поколения в поколение.



Экспедиционные работы со студентами в Западном Саяне и Минусинской котловине.

Невозможно в столь коротком повествовании изложить сложный жизненный путь Человека, ученого-исследователя и педагога. Мне хотелось бы остановиться на периоде его жизни, когда он готовился к защите докторской диссертации, и времени признания его выдающимся представителем сибирской географической науки.

В конце 80 – начале 90-х годов прошлого века в России началась перестройка. Менялась жизнь, менялмсь люди, многие хотели организовывать свой бизнес. Анатолий Федорович выбрал путь, связанный с осмыслением огромного научного материала, полученного в результате полевых и лабораторных исследований, написанием монографий. Первые же публикации этого времени вызвали живой интерес у зарубежных ученых. В 1993 году была подготовлена рукопись диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук в форме научного доклада «Реконструкция внутриконтинентального долинного геоморфогенеза (на примере Южной Сибири)» и монография «Осадконакопление и террасообразование в речных долинах Южной Сибири». Защита диссертации прошла в 1993 году в Институте географии Сибирского отделения Академии наук (Иркутск), ведущими официальными оппонентами выступали доктора географических наук, профессора Л.Н. Ивановский и А.А. Земцов, а также доктор геолого-минералогических наук Т.Г. Рященко.

На кафедре физической географии появился первый доктор географических наук. Это стало знаменательным событием, которому были рады семья, друзья и коллеги.

В это время стали возможными сотрудничество, общение и контакты с зарубежными учеными. Анатолий Федорович получал приглашения на международные конференции (Испания, Польша, Венгрия, Германия, Бразилия, Великобритания, Япония, Франция, Китай). Директор Института географии Венгерской Академии наук Мартон фон Печи заинтересовался работами Анатолия Федоровича о процессах террасообразования и осадконакопления. Он пригласил его с семьей (супруга-палинолог и сын аспирант-почвовед) для детального изучения разрезов аллювиальных и лессовых отложений на территории Венгрии. Затем была длительная поездка в Бразилию в университет г. Маринги и Аргентину (университет, г. Корриентес), где Анатолий Федорович и я на английском языке читали лекции по геоморфологии и палеогеографии Приенисейской Сибири для магистрантов-географов. Ему предлагали работу в университете г. Маринги в качестве профессора, но Анатолий Федорович посвятил свою жизнь изучению географии в России.



Полевые работы в долине р. Парана (Бразилия и Аргентина)

Работа научно-учебной лаборатории палеогеографии и исследования в данной области перестали быть актуальными для педагогического университета и Анатолий Федорович принял решение перейти на работу в Красноярский государственный университет. По приглашению декана А.П. Савченко он перешел на биологический факультет, поскольку им нужен был географ для открытия направления подготовки «Экология и природопользование». Анатолий Федорович с большим желанием приступил к работе в университете. В короткие сроки он организовал лабораторию для научных палеогеографических исследований. Собрал прекрасный коллектив для преподавания географических дисциплин, в который вошли ведущие ученые Института леса им. В.Н. Сукачёва, организовывал летние выездные полевые практики для студентов, получал научные гранты, активно участвовал в зарубежных международных конференциях. Так, в 2000 году поступило предложение от Международной палеогидрологической комиссии провести Полевое совещание на территории Приенисейской Сибири. В 2001 Анатолий Федорович сумел организовать и провести это совещание.



Полевая конференция «Внутриконтинентальная палеогидрология и долинный геоморфогенез»

В Красноярск на полевую конференцию «Внутриконтинентальная палеогидрология и долинный геоморфогенез» приехали ведущие геоморфологи, палеогидрологи, геологи России и почти всех континентов нашей планеты – Виктор Бейкер (США), Энтони Браун (Великобритания), Горо Камацу (Италия), Нансон Джеральд (Австралия), Мартон Печи (Венгрия), Елена Франциннелли (Бразилия), Лешек Старкель (Польша) и многие другие. Полевое совещание проходило на территории Красноярского края, Хакасии и Тувы.

В 2002 году Анатолия Федоровича не стало. Он прожил не долгую, но яркую и интересную жизнь, которая служит примером несгибаемости, верности отечеству и своему делу. Благодаря его научным работам мир узнал о достижениях географов Приенисейской Сибири. Он единственный из географов в Красноярском крае, который получил мировое признание благодаря своим работам в области палеогеографии, геоморфологии и палеогидрологии.

ВОСПОМИНАНИЯ ОБ АНАТОЛИИ ФЕДОРОВИЧЕ ЯМСКИХ – УЧЕНОМ, НАУЧНОМ РУКОВОДИТЕЛЕ И ЧЕЛОВЕКЕ

М.Л. Махрова
Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова

MEMORIES OF ANATOLY FEDOROVICH YAMSKYKH – SCIENTIST, SCIENTIFIC DIRECTOR AND PERSON

M.L. Makhrova
Khakass State University named after N.F. Katanov

У каждого человека в жизни встречаются люди, которые оставляют значимый след – как пример достойной жизни, мудрости, профессионального роста и любви. В моей судьбе таким человеком был Анатолий Федорович Ямских – доктор географических наук.

Наше знакомство началось, когда я стала студенткой географического факультета Красноярского педагогического института – более 40 лет назад. Лекции по геологии, геоморфологии и физической географии (региональная часть) читал высокий, седовласый, строгий, но с доброй улыбкой, всегда аккуратный А.Ф. Ямских. Тогда нам казалось, что он неприступен и очень требователен. Но комплексная полевая (двухнедельная) практика по физической географии, во время которой мы совершили путешествие по югу Красноярского края – Назаровский угольный разрез, с. Балахта и Новоселово, Краснояркое водохранилище, долины рек Чулым и Енисей – открыла для меня Анатолия Федоровича с новой стороны. Во-первых, организация практики была безупречная: никаких заминок, опозданий и срывов экскурсий не было, питание и проживание хорошее. Во-вторых, наша работа (наблюдение за погодой, описание геологических обнажений, определение гидрометрических параметров рек и др.) проходила под чутким руководством А.Ф. Ямских и Г.Ю. Зубаревой, которые создавали для нас дружелюбную, работоспособствующую, почти семейную атмосферу. На вечерних посиделках были песни, шутки и смех. Но и как обычно бывает в семье, если провинился, то было и наказание, но не лишениями и угрозами, а наставлениями, вариантами исправления ошибок и личным примером. Поэтому мы уже не могли себе позволить опаздывать и плохо выполнять задания. Во время этой практики Анатолий Федорович научил меня видеть природные объекты, различать их, задавать себе вопросы «Как оно образовалось?», «Что влияет на его состояние?», «Как оно изменится под воздействием человека и природных процессов?» и отвечать на них. Проезжая на автобусе из Красноярской котловины в Минусинскую, наблюдая за сменой природных комплексов за окном, мы слушали рассказ Анатолия Федоровича об эволюции ландшафтов в центральной части Евразии и долине р. Енисей.

Сегодня работая в университете, я стараюсь сохранить традицию полевых географических практик, которые раскрывают красоту природы, сближают студентов, формируют доверительные и уважительные отношения с преподавателем – профессионалом, наставником. Только на личном опыте я поняла, насколько сложно организовать многодневные студенческие выезды, сколько требуется физических и моральных сил, терпения, мудрости, как сегодня, так и 40 лет назад.

После окончания института мой трудовой путь начался в Абаканском педагогическом институте. На тот период мои научные интересы находились в области экономической географии – географии населения. Профессиональная деятельность в вузе потребовала нового уровня образования – аспирантуры, поэтому я обратилась в свою альма-матер. В это время Анатолий Федорович стоял у истоков формирования новой кафедры и направления подготовки в Красноярском государственном университете. Тема его научных интересов находилась в рамках реконструкции внутриконтинентального долинного геоморфогенеза. Посовещавшись с супругой Галиной Юрьевной, Анатолий Федорович решился на руководство аспиранткой. Да, это был нелегкий путь! Я нисколько не пожалела об этом и благодарна судьбе за предоставленную мне возможность иметь такого наставника.

Будучи человеком требовательным, дисциплинированным и ответственным, А.Ф. Ямских учил и меня этим качествам. Он был готов прийти на помощь, подсказать, как лучше действовать, но при этом никогда не оказывал давления и не навязывал свою точку зрения, позволяя мне самостоятельно сделать выбор и определить направления работы. Он всегда говорил: «Надо много читать, находить причинно-следственные связи и трудиться, трудиться, трудиться!». Тщательно вычитывая и выверяя мои тексты для публикаций, Анатолий Федорович формировал у меня свой стиль изложения материала.

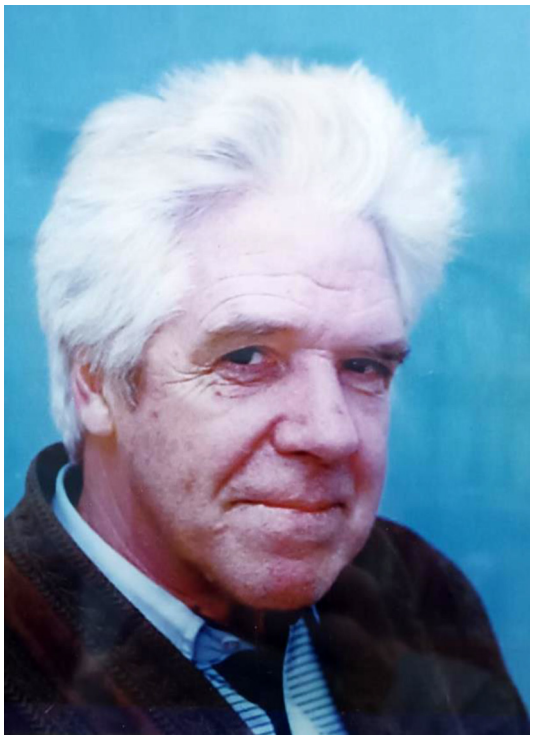
Незабываемые полевые экспедиции на территории Хакасии и исследования (долины малых рек Биджа, Ерба и Тесь) с Анатолием Федоровичем и его зарубежными коллегами-геоморфологами из Бразилии, Германии и Японии оттачивали мои навыки в выполнении геологических разрезов и их описании.

К сожалению, на защите моей диссертации, А.Ф. Ямских не присутствовал, поскольку незадолго до нее, в 2002 году, после тяжелой и болезни ушел из жизни. Но в память о нем и его вкладе в науку Г.Ю. Ямских довела начатое им дело до конца. Низкий поклон и благодарность ей от себя и всех аспирантов Анатолия Федоровича.

Сегодня, чтобы хорошо разбираться с природными процессами изменяющими облик нашей малой родины, необходимо изучить все работы А.Ф. Ямских, а их более 150. Ни одно поколение географов, геологов, геоморфологов и геоэкологов будут черпать знания из наследия, которое оставил нам Анатолий Федорович Ямских.

Анатолий Федорович Ямских был Человеком с большой буквы. Как профессионал своего дела, руководитель кафедры и научной школы эволюционного ландшафтоведения, он оставался требовательным к себе и другим, порядочным, целеустремленным, трудолюбивым, ведущим за собой. Ему было интересно жить и узнавать новое. При этом он оставался скромным, неприхотливым в быту, любящим отцом и мужем.

У меня в кабинете на самом видном месте висит фотография моего учителя в профессии и в жизни – доктора географических наук Анатолия Федоровича Ямских, на которой он запечатлен сдержанно улыбающимся с ироничной искринкой в глазах.



Ямских Анатолий Федорович, доктор географических наук, профессор

Я повесила ее не только потому, что он мой наставник, а я его ученица. Это дань памяти Ученому и Человеку!

КОНСТРУИРОВАНИЕ БУДУЩЕГО

Ю.Н. Голубчиков
Московский Государственный университет имени М.В. Ломоносова,
географический факультет

География, туризм, учить жить, воспитание, обучение на свежем воздухе, краеведение, родиноведение, урбанонимы, Русский мир.
Рассмотрены задачи учителя в цифровом формате обучения. Обосновывается значение путешествий для постижения жизни. С постижения своей и окрестных улиц нередко начинается познание детьми Родины. Прослеживается, насколько российские урбанонимы представляют и охраняют локальную культуру, весь Русский мир и саму Россию. Делается вывод, что шаблонный набор урбанонимов лишает российские города конкурентных преимуществ.

DESIGNING THE FUTURE

Yu.N. Golubchikov
Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography

Geography, tourism, teaching life, education, outdoor learning, local history, homeland studies, urbanonyms, Russian World.
This article examines the tasks of teacher in a digital learning format. The importance of travel for understanding life is substantiated. Children's understanding of their own and surrounding streets often begins with exploring their homeland. It explores the extent to which Russian urbanonyms represent and protect local culture, the entire Russian World, and Russia itself. It concludes that a standard set of urbanonyms deprives Russian cities of competitive advantages.

Учить жить. С Интернетом ученик все в большей степени получает готовые ответы и решения практически по любому вопросу. Он теряет способность рассуждать. Хотя, возможно, так уже размышляли некоторые ретрограды с изобретением печатного станка, но в перспективе цифровизация ведет к исчерпанности традиционного образования. Чтобы его сохранить, преподавание насыщается тестами, для усвоения которых необходим репетитор. Однако развитие нанотехнологий с искусственным интеллектом расшатывают устоявшиеся дисциплинарно-образовательные каноны. Уже сегодня никакой экзамен или самый изощренный тест не в состоянии преодолеть возможности, предоставляемые доступом экзаменуемого к мобильным коммуникаторам.

Обучать теперь надо не всему и впрок, а тому, что надо сейчас и тут. Не наполняйте учащегося человека знаниями всех богатств, что выработало человечество. Воспламеняйте его к развитию в предначертанном ему направлении. «То есть чтобы люди – вместе и каждый в отдельности – могли наилучшим образом делать то, ради чего родились на свет» [5, с. 182].

В прошлом веке китайский художник Шэнь Фу написал: «Журавль хорошо танцует, но не может пахать, бык умеет пахать, но не танцует. Такова приро-

да вещей. Ты, наставляя ее, хочешь невозможного. К чему же зря стараться?» [13, с. 46]. Учить – значит не учить журавля пахать, а быка – танцевать.

Наилучшим подходом к альтернативным формам обучения видятся походы и путешествия. Туризм в таких условиях становится эффективным средством наполнения учащихся именно теми знаниями, что пригодятся в жизни, и даже не знаниями, а теми пониманиями, что избегают давать в школе. О зле и добре в ней предпочитают не говорить. Добродетель не входит в объект обучения и приучения. «Тема добра и зла выведена за рамки гуманитарной науки как нечто „неакадемическое“. Этого вопроса нет в образовательных стандартах… Но именно с разграничения вопроса добра и зла и начинается социогенез. Без этой дихотомии не может состояться ни одно сообщество. И купирование вопроса о добре и зле есть путь, если называть вещи своими именами, самоликвидации» [14, с. 19].

В походном обучении наилучшим образом каждый проявляет себя в соответствии с тем, кто он есть. Идет понимание как собственного внутреннего мира (интроспекции), так и чужого мира путем сопереживания, вживания, вчувствования (эмпатии). Немаловажно, что участники похода непосредственно заботятся друг о друге. Поход, таким образом, становится эффективным средством социализации личности.

Долгое время подготовка ребенка к взрослой жизни осуществлялась вне школы. Воспитание учило жить. И теперь задача учителя, вероятно, в том и состоит, чтобы научить жить, то есть обучить искусству обретения счастья. Еще Страбон полагал, что «полезность географии предполагает в географе также философа – человека, который посвятил себя изучению искусства жить, т. е. счастья» [11, с. 1(7)]. «В этом смысле, позволим заметить, географическое знание социально более значимо, более прагматично, а в отдельных случаях – даже судьбоносно в сравнении с любым другим, за исключением разве что умения читать, писать и считать» [2, с. 13].

Походы и путешествия наилучшим образом связуют обучающих с обучаемыми. Взаимообучение в них идет в режиме полилога – разговора многих участников, включая преподавателя, а иногда и местных жителей. Наконец, ходьба образует, то идеальное состояние для молодого организма, когда ум, тело и мир сливаются в одно целое. Ничуть не уступают ей руль велосипеда, палки лыж, весло в руке, совместное питание и костры.

Вместе с тем эпидемиологи выяснили, что коронавирус не сохраняется в течение длительного времени на открытом воздухе. Отсюда следуют рекомендации проводить занятия вне помещений, чтобы учащиеся могли как можно больше находиться на свежем воздухе. Этого легче всего достичь обучением в форме краеведческих экскурсий, походов и путешествий в местные парки, леса и храмы. До их красот часто не надо совершать долгие путешествия. Нередко именно в туристических маршрутах человек в наиболее наглядном виде постигает необходимость бережного отношения к природе. Пребывание среди деревьев, «разговор с деревьями и прятанье в деревьях предшествуют спасению деревьев» [15, p. 19].

Туризм связывает географию практически со всеми видами спорта, со всеми видами жизни. Походы учат быть готовым к неизбежным неожиданностям, связанным с преодолением пространства. Они крайне важны в вполне вероятном военном будущем наших детей и молодежи. К.Ф. Строев [12] полагал, что поисково-краеведческая деятельность учителя прямо ведет его к научно-исследовательской работе. Более того, наилучшим учителем может быть лишь тот, кто сам находится в поиске и стремится им поделиться с другими.

Ныне краеведение возрождается, но активно уходит из географии в сферу исторической науки. При этом оно исследует не столько день сегодняшний, сколько прошлое. Мы же полагаем, что краеведение должно составлять душу и сердце школьной географии. Чтобы сохранить краеведение в лоне географической науки, нужно соотнести его с оздоровлением. «Именно исследовательская активность и запускает оздоровление, возникает интерес к жизни, укрепляется жизнеутверждающая ориентация, происходит обновление понимания себя и мира» [1, с. 17].

Родиноведение. Современная наука о туризме не очень охотно признает свою краеведческую генеалогию. Она вроде как напоминает о ее деревенском происхождении. Ей приятнее соседствовать с высокими технологиями, скажем, с инновационным туризмом. С большим удовольствием возводит наука о туризме свои истоки к отдыху на средиземноморских курортах или к восхождениям в Альпах, наконец, к лечению на Кавказских Минеральных Водах. А краеведческий туризм вроде низводит к чему-то школьному. В названиях туристических кафедр России краеведение встретилось нам лишь в Томском университете – кафедра краеведения и туризма. Забывается, что краеведение лежит в основе туризма. Все так называемые дестинации, прежде чем стать туристическими, побывали краеведческими. Сначала аборигены определяют ценностное значение того или иного места. Затем к нему притягиваются аллохтоны-туристы. Сначала краеведы приводят губернатора куда-то, где тот приходит в восторг от доставшихся под его управление мест невиданной красоты. Затем губернатор зазывает сюда высоких гостей, иностранных и всех остальных туристов.

Получается, что исторически и логически краеведение предшествует туризму. И они дополняют друг друга. Краеведение давно уже перестало быть территориальным и стало сетевым. Его локальные проблемы волнуют подчас самых удаленных пользователей сети.

В свою очередь, краеведению предшествует родиноведение. До революции термин «краеведение» подразумевал знакомство с губернией, краем, а исследование родного села (города), волости, уезда связывалось с «родиноведением» [6]. В 1920-е гг. слова «родина» и «отечество» оказались «белогвардейскими» и название «родиноведение» сменилось на более нейтральное – «краеведение».

Родина для детей начинается не столько «со старой отцовской буденовки, что где-то в шкафу мы нашли», как в песне поется, а с постижения своей и окрестных улиц. Их названия становятся предметом детского обожания и подражания. Сибирский писатель и краевед А. К. Омельчук пишет «Родина с малой буквы: наше родное место. Родина с большой буквы начинается с малой... Чему только

ни учат (и не учат) наших школьников, но главного предмета нет. О своей родине (именно с малой буквы), о своем родном месте выпускник знает беспредельно и бестолково мало, и только на основе житейского опыта... Вот учитель-родиновед, если он все-таки появится в современной отечественной школе. Невообразимый энциклопедист! Географ, историк, ботаник, археолог, зоолог, травознатец, лесовед, гидролог, грибник, облаковед, орнитолог, фенолог, фольклорист, этнограф, певец и плясун» [9, с. 94] – и далее выражает уверенность: «Если великую Россию надо спасать – спасут ее только уроки родиноведения» [9, с. 96].

Но возможности родиноведческого познания в России очень ограничены. Во всех городах страны в названиях улиц и площадей возобладал в советское время трафаретный шаблон. «Если свои местные особенности подспудно могли проникать в сознание людей, то в целом по России их могли знать и изучать лишь с тем, чтобы “преодолевать”» [7, с. 7].

Отражение в урбанонимах культурной идентичности России. Рассмотрим топонимы, или урбанонимы, России с позиции отражения в них образов и смыслов Русского мира. Для этого воспользуемся электронным ресурсом «Одноименные улицы» [8]. Особое внимание уделим урбанонимам превысившим 200 повторов. Таких насчиталось 81. Общее число их повторов составило 31688. Всего в России насчитывается 105 689 урбанонимов [8]. Следовательно, треть из них превышает 200 повторов, и всего их лишь 81. Разнообразие их, таким образом, невелико.

Самым распространенным урбанонимом современной России оказался Октябрьский(ая), включая названия 25 Октября или «-летия Октября». Он звучит в 909 населенных пунктах. С каждым годом все сложнее объяснять детям значение этого события и почему нет урбанонимов Сентябрьский или Ноябрьский.

Все менее понятное для молодежи название Комсомольская(ий) повторяется в 721 городе России. Еще 80 урбанонимов наименованы в честь годовщины «–лет ВЛКСМ». На деле, их тут несколько больше, поскольку, к примеру, во Владивостоке есть улицы 20 лет ВЛКСМ, 40 лет ВЛКСМ, 50 лет ВЛКСМ, 60 лет ВЛКСМ, в Воронеже – 20-летия ВЛКСМ, 50-летия ВЛКСМ, 60-летия ВЛКСМ.

Урбанонимы с именем Советская(ий) встречаются в 747 городах. Все они отражают идеологические усилия по конструированию советского народа. Одно время такой народ и был, но сегодня как такового его нет. Направлен он был на максимальный слом национальной самоидентификации.

Появившееся при Ельцине название «Российская» присутствует в 103 городах. А вот название «Русская» носят только 27 улиц. Улица Русская есть во Львове и Черновцах, но ее не найти ни в Москве, ни в Санкт-Петербурге. Зато в двух столицах есть улицы Грузинская. В Москве есть 4 грузинских урбанонима: Грузинская площадь, Большая и Малая Грузинская улицы и еще Грузинский переулок. Всего урбаноним Грузинская(ий) звучит в 37 городах. На деле чуть больше, поскольку Москву считаем за один раз, как и Новосибирск, где есть 1-я и 2-я Грузинская улицы и еще 1-й Грузинский переулок.

Урбаноним Украинская(ий) встречается в 79 городах России, Литовская(ий) улица, бульвар или проезд есть в 24 городах, ненамного меньше, чем улица Русская, Эстонская – в 13, Латвийская – в 12 российских городах. Туркменская(ий) звучит в 20 городских названиях, с Туркестанским их будет 25.

Другое ключевое слово, которого у нас не то стесняются, не то боятся, – «империя». Недруги это чувствуют и упрекают нас в «имперскости». Мы же предлагаем выдвинуть Империю в качестве бренда России. Да, мы – Великая Империя, геополитический продолжатель самых крупных в истории империй: скифов, гуннов, Чингисхана, царей и СССР. Империей была уже Киевская Русь, спаявшая славян с другими народами от Карпат до Суздаля. Между тем ни один из урбанонимов России не связан с названием «Имперский». А вот космополитические наименования Интернациональная(ый) и 3-го Интернационала встречается на улицах, переулках, проспектах, проездах 249 городов.

Большевики относились к переименованиям как к самому действенному и дешевому виду пропаганды. В итоге городское пространство оказалось средством трансляции коммунистической перспективы. Господствующее положение в памятниках и именах наших улиц, скверов, площадей заняли революционные деятели, из которых более 200 раз повторяются 4116.

Абсолютным рекордсменом среди увековеченных остается В. И. Ленин. В 647 населенных пунктах есть улица, площадь или проспект Ленина. Еще 74 российские улицы носят название Ленинская, 44 урбанонима связаны с именем Ильича. В совокупности в России в честь В. И. Ленина насчитывается 813 урбанонимов. И хотя с ленинскими названиями явный перебор, для многих они почтенны. Тут необходимо тонкое отношение.

Но для кого может быть уважаемым имя троцкиста Урицкого? Он был главой Петроградской ЧК и первые ведра и бочки красного террора пролиты им. Его имя повторяется на улицах и площадях 230 российских городов. В 24 городах урбаноним Урицкого встречается по два раза, т. е. его именем названы улица и переулок или площадь, а в Орехово-Зуево и Энгельсе даже три (улица и 2 проезда или 2-й проезд или 1-й микрорайон). Имя Урицкого на улицах и площадях российских городов звучит чаще, чем маршала Жукова (130 урбанонимов), и почти в 10 раз больше Рокоссовского (27 повторов), Конева (22), Катукова (7). Все эти спасшие Русский мир маршалы вместе взятые фигурируют в названиях российских улиц меньше, чем один Урицкий.

Имена Маркса и Энгельса носят 650 урбанонимов. И что они дают для воспитания российских детей? Улица Павлика Морозова упоминается 164 раза, опять-таки больше, чем Маршала Жукова. Улицы продолжают выставлять образцом для подрастающих поколений имена бандитов, убийц и террористов. Имя разбойника Разина присвоено 230 улицам, Пугачева – 180, 90 улиц названо в честь террориста Халтурина, 51 – Желябова, 48 – террористки Перовской.

Многие урбанонимы названы в честь сподвижников Сталина. Улица Кирова с производными есть в 529 населенных пунктах, улица Калинина – в 437,

Куйбышева – в 261. При этом имя самого Сталина не присвоено ни одному из урбанонимов России, как и всего постсоветского пространства. И как детям объяснять об этих деятелях, не упоминая Сталина? Понятно, что имя его не для всех приемлемо, но не менее противоречиво и имя Ленина.

В Горно-Алтайске главные урбанонимы носят названия Коммунистический проспект и Социалистическая улица. И как детям объяснить разницу между ними? При этом ни в одном из городов России или Сибири нет улиц Залыгина, Словцова, Рерихов, Чивилихина. Нет названий в честь внесших существенный вклад в исследование Алтая Александра Гумбольдта, Палласа, Брема, Гмелина, которые могли бы превратить алтайские города в центры немецкого туризма [10].

Из творческих деятелей только 16 представителей науки, культуры, искусства преодолели барьер в более 200 повторов в названиях улиц. Из ученых преодолели барьер в 200 повторов М. В. Ломоносов (самый старый по хронологии) и И.В. Мичурин. Из деятелей искусства – один Чайковский. Художников или скульпторов в этом списке вообще нет.

Кроме Крупской, ни одна из женщин не преодолела барьер 200 урбанонимов. В 149 городах России встречаются улицы Розы Люксембург. За нею следует Клара Цеткин (86 улиц). Всего в честь трех этих дам названо 520 улиц. Как будто именно они и есть женские символы страны. Еще 13 улиц России носят имена садистки Землячки.

Женские имена вообще плохо представлены в урбанонимах России. Из 3,5 тыс. улиц Москвы только 45 названы в честь женщин, в Санкт-Петербурге среди почти 4 тыс. улиц – не более 30 [4].

Достойной кандидатурой для именований наших улиц и площадей могла бы выступить императрица Екатерина II (находилась у власти с 1762 по 1796 г.). При Екатерине II Россия создала Черноморский флот и присоединила Крым. В степях Новой России (Новороссии) сложился русский субэтнос новороссы. Императрица раздавала степные земли Новой России российским помещикам и перспективным иностранцам. На этих землях сложились нынешние Харьков, Донецк, Луганск, Херсон, Одесса. Завладела белорусскими и волынскими землями. Аляска притом прилично содержалась. Там намечался новый субэтнос славороссов с планируемой столицей в Славороссийске. Памятник Екатерине Великой более уместен на присоединенных к России территориях Новороссии, нежели вновь воздвигаемые монументы Ленину, который то предоставлял независимость правительству Скоропадского, то отсоединял к Украине Новороссию, Донбасс, Криворожье.

Уже лет тридцать как преодолен воинствующий атеизм, но до сих пор в России ни одна из улиц с религиозной окраской не превзошла барьер даже в 100 повторов. Сергий Радонежский назван духовным отцом Руси, а Сергиевская улица встречается только в 8 городах. Между тем до революции именно православные урбанонимы составляли наибольшую часть повторяющихся названий улиц в русских городах.

С массовым распространением коттеджных поселков, усадебных комплексов и таунхаусов возникают новые топонимы. Они исчисляются тысячами и, пожалуй, в истории не было такого взрыва появления новых названий. В подавляющем большинстве эти неотопонимы резко контрастируют со сложившимся топонимическим ландшафтом Подмосковья, чужды ему и зачастую пишутся на английском языке. Идеологизированные урбанонимы, соединяясь с коттеджными «неотопонимами», деруссифицируют старинную топонимику России.

География как идеология. Около 70 % от всех российских одноименных урбанонимов, превышающих 200 повторов, составляют связанные с советско-революционной и примыкающей к ним празднично-индустриальной символикой. Они лишают страну тех конкурентных преимуществ, которые связываются с уникальностью, единственностью, экзотичностью, эксклюзивностью. Причем конкуренция эта будет только расти, как на глобальном, так и на локальном уровне. А дети будут вырастать, так и не узнав самой вдохновенной и сокровенной географии и истории родных им мест.

СССР мог позволить себе и 70-летнюю или более короткую историю. Но российская идентичность требует иного прошлого. Ее урбанонимы не вправе пренебрегать ни одной исторической эпохой или гиперболизировать одну из них. В настоящем также немало разделяющего. Наиболее обеспечивают политическую преемственность страны именно географические атрибуты. «Все цивилизации являются в некоторой степени результатом географических факторов, но история не дает более наглядного примера влияния географии на культуру, чем историческое развитие русского народа», – писал Г. В. Вернадский [3, с. 12].

Между тем в каждом населенном пункте есть немало особенного, индивидуального, уникального, есть чем восхищаться. Обратить внимание на такие объекты важно для сбережения городского наследия, для конструирования социально-культурной идентичности поселения и для создания благоприятной среды его населению.

Символы и смыслы правят миром. За их будущее доминирование идет ожесточѐнная информационная война. Образ территории выступает определяющим в решении любых задач, связанных с выбором в пользу своей страны, региона, территории. Появляются специальные области знаний (аксиологическая география, когнитивная география), задача которых – исследование оценочных суждений, мысленных образов и ассоциаций, формирующихся в сознании о различных свойствах тех или иных территорий. Символами, названиями улиц и площадей следует отражать идеологию нового будущего. В чем же эта идеология? Ее контуры пока в тумане, но в первом приближении ее можно соотнести со сбережением русского народа и территориальных рамок страны.

Урбанонимы – одни из главных символов конструирования будущего, и чем больше ассоциативных связей с местом урбаноним будет включать, тем он значимей. Когда-то сегодняшнее настоящее было будущим. Создаваемая когда-то урбокартина символов была телеологична и устремлена к великой цели.

Сегодня то будущее стало прошедшим. Но улицы по-прежнему наполнены старыми знаменами и изношенными наименованиями.

Единый трафарет городских топонимов деформирует урбокартину наших городов и замораживает некую изжитую идеологическую оболочку. И на какой срок она будет заморожена? Ведь рано или поздно с ней неизбежно придется расстаться. Ее разумно заменить новой моделью будущего с ясными географическими и историческими образами, идеями и смыслами. Ведь «как лодку назовешь, так она и поплывет».

Как ни у одной из стран мира, география может служить у России ее смыслом и национальной идеей. А эти вещи правят страной побольше, нежели деньги или правители. Географические символы следует возвеличить не только из-за обширности пространств, но еще из-за размытости исторических пределов. История России систематически искажалась. Трактовки прошлого очень различны и систематически переинтерпретируются. По всей видимости, эта традиция будет сохраняться.

Как ни в одной из стран, улицы городов России могли бы отражать карту страны. На востоке города в ней могли бы найти место улицы Чукотская, Уссурийская, Сибирская, Тихоокеанская, Уральская, на западе – Смоленская, Псковская, Московская, на севере – Арктическая, Таймырская, на юге – Кавказская, Тувинская. В областном городе они могли бы отражать карту области, в районном центре – сел района. Городские топонимы должны выражать летопись, наследие, навигатор и визитную карточку города. В определенном смысле они как бы конструируют будущее и предназначены программировать культурный код страны, утрата которого грозит потерей ее идентичности, а, значит, утратой ее самой.

Библиографический список

1. Аршинова В.В., Токарь О.В., Кузнецова Н.В. и др. Тревел-психотерапия, или психотерапевтический туризм // Сервис в России и за рубежом. 2018. Вып. 3 (81). Т. 12. С. 6–24.
2. Багров Н.В. География в информационном мире. Симферополь, 2004. 213 с.
3. Вернадский Г.В. Русская история. М.: Аграф, 1997. 542 с.
4. Гербут Н.А., Гербут И.А. Недопредставленность женщин в названиях улиц: гендерные нарративы городских пространств // Женщина в российском обществе. 2021. № 4. С. 62–71.
5. Зархина Е.С. Звезда в траве. Природа–люди–идеи. Хабаровск: Книжное издательство, 1990. 256 с.
6. Константинов Ю.С., Зорин И.В. Зарождение детского туризма в дореволюционный период (конец XIX – начало XX века) // Вестник РМАТ. 2018. № 1. С. 76–86.
7. Крылов М.П. Региональная идентичность в Европейской России. М.: Новый хронограф, 2010. 240 с.

8. Одноименные улицы. URL: https://geodzen.com/streets/same?ysclid=lonb9qqlho149277714 (дата обращения: 15.08.2025). Streets of the same name. Web resource: https://geodzen.com/streets/same?ysclid=lonb9qqlho149277714 (accessed: 23.10.2025).
9. Омельчук А.К. Россия начинается с восхода. Тюмень: Инфо-плюс, 2023. 208 с.
10. Рудский В.В. Линии жизни. М.: Универсум, 2025. 1000 с.
11. Страбон. География: в 17 книгах / пер., ст. и коммент. Г.А. Стратановского, под общ. ред. С.Л. Утченко. Л.: Наука, 1964. 957 с. («Классики науки».)
12. Строев К.Ф. Краеведение. Изд. 2-е. М.: Просвещение, 1974. 144 с.
13. Шэнь-Фу. Шесть записок о быстротечной жизни / пер. с кит. К.И. Голыгиной. М.: Наука, 1979.
14. Якунин В.И. Ценностное измерение геополитических сдвигов на евразийском пространстве // ЭТАП: Экономическая Теория, Анализ, Практика. 2017. № 4. С. 7–23.
15. Sobel D. Childhood and nature: design principles for educators. Portland: Stenhouse Publ., 2008. 184 p.

ВКЛАД ФАКУЛЬТЕТА БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ КГПУ им. В.П. АСТАФЬЕВА В ИЗУЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»

М.В. Прохорчук
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Факультет биологии, географии и химии (ФБГХ), Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева (КГПУ), выпускники и преподаватели ФБГХ, заповедник «Столбы», Национальный парк «Красноярские Столбы», изучение природы, флора и фауна, научные исследования, география, ботаника, зоология, краеведение, Красноярский отдел Русского географического общества.
Статья посвящена вкладу факультета биологии, географии и химии Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева в пополнение кадров, научное изучение и популяризацию заповедника, а ныне Национального парка «Красноярские Столбы». На протяжении всей вековой истории национального парка со Столбами связана научная и профессиональная деятельность многих выпускников, преподавателей и сотрудников ФБГХ. Некоторые из них и сегодня продолжают научные исследования, работают в национальном парке или сотрудничают с ним.

CONTRIBUTION OF THE FACULTY OF BIOLOGY, GEOGRAPHY AND CHEMISTRY OF THE V. P. ASTAFIEV KSPU TO THE STUDY OF THE KRASNOYARSK PILLARS NATIONAL PARK

M.V. Prokhorchuk
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev

Faculty of Biology, Geography and Chemistry (FBGC), Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev (KSPU), graduates and teachers of FBGC, Stolby Nature Reserve, Krasnoyarsk Stolby National Park, nature studies, flora and fauna, scientific research, geography, botany, zoology, local history, Krasnoyarsk Department of the Russian Geographical Society.
The article is devoted to the contribution of the Faculty of Biology, Geography and Chemistry of the Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev to the recruitment, scientific study and popularization of the reserve, and now the Krasnoyarsk Pillars National Park. Throughout the century-long history of the national park, the Pillars have been associated with the scientific and professional activities of many graduates, teachers and staff of FBGH. Some of them are still continuing scientific research, working in the national park or collaborating with it.

Посвящается 100-летнему юбилею Национального парка «Красноярские Столбы»

В июне 2025 года Национальный парк «Красноярские Столбы» отметил 100-летний юбилей. Факультет биологии, географии и химии (ФБГХ) Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (КГПУ) имеет давнюю историческую связь с Национальным

парком (до 2019 г. – государственным природным заповедником, ГПЗ) «Красноярские Столбы». На протяжении всей вековой истории национального парка со Столбами связана научная и профессиональная деятельность многих выпускников, преподавателей и сотрудников ФБГХ.

В создании заповедника «Столбы» принимал активнейшее участие ботаник Александр Леопольдович Яворский, первый директор заповедника. Он один из трех основных инициаторов создания заповедника «Столбы» (совместно с зоологом, директором краеведческого музея А.Я. Тугариновым и художником-столбистом Д.И. Каратановым). Официально Яворский был директором заповедника «Столбы» с 1925 по 1934 год, хотя в анкете и автобиографии он указывает начало работы в заповеднике с 10 апреля 1920 г.

Человек со сложной судьбой, он был дважды репрессирован (1937–1947; 1949–1954). А.Л. Яворский в 1934–1937 гг. работал в Красноярском государственном педагогическом институте (КГПИ), где в 1936 г. возглавил кафедру ботаники (первый зав. кафедрой ботаники КГПИ). После второй ссылки, с середины 1950-х и в 1960-е гг., он повторно работал на нашем факультете уже до пенсии.

В ботанике Александр Леопольдович специализировался на изучении грибов (микологии), особенно трутовых [12], вел раздел «Грибы» в ежегоднике «Флора и фауна» [10]. Именно Яворский начал инвентаризацию флоры высших растений и грибов заповедника, в 1925–1927 гг. им были проведены систематические гербарные сборы. Составленный им впервые для заповедника список трутовых грибов включал 68 видов [1; 5; 6].

Это был очень разносторонний человек – педагог, музейный работник, ученый-ботаник, краевед, столбист, коллекционер, поэт и самодеятельный художник. Его картины-аппликации из листьев побывали на выставках не только в культурных центрах России – Москве и Ленинграде, но в Брюсселе и Париже. Несколько картин-аппликаций до сих пор хранятся на нашем факультете.

В соавторстве с директором краеведческого музея геологом А.Н. Соболевым им была выпущена брошюра «Столбы. Государственный заповедник в окрестностях Красноярска» (1925). Издание содержит краткое описание заповедника, его животного и растительного мира, геологический очерк, историческую справку, топографическую схему заповедника в масштабе в одном дюйме одна верста.

В поэме «Столбы» (опубликована в 2008 г.) Яворский описал не только быт, традиции, романтику столбистской жизни того времени, но и фактически всю географию Столбов [10].

В 1933–1937 гг. на нашем факультете училась и успешно закончила его Елена Александровна Крутовская (2-й выпуск биолого-химического факультета КГПИ, биологическое отделение), которая с 1939 года и до конца жизни проработала в заповеднике зоологом. Ей были начаты систематические зоологические исследования на территории ГПЗ «Столбы», сбор материалов по инвентаризации млекопитающих и птиц [6]. Елена Александровна также занималась одомашниванием глухарей (1949–1950). Результаты этой работы опубликованы в статье «Опыт одомашнивания и полувольного разведения глухаря [7].

К сожалению, несмотря на обращения сотрудников Национального парка и КГПУ в городскую администрацию, в Красноярске до сих пор нет улиц Яворского и Крутовской.

В области географии, краеведения и популяризации Столбов внесли свой вклад преподаватели кафедры географии Иннокентий Андрианович Сериков (в некоторых источниках – Адрианович), Михаил Васильевич Кириллов, Борис Гаврилович Туточкин. Так, И.А. Сериковым в соавторстве со столбистом и краеведом Беляком Иваном Филипповичем издана книга «Столбы» в 1949 г. Сериков и Туточкин в 1940 – 1950-е, а Кириллов до 1970-х гг. проводили полевые практики и совершали учебные экскурсии на Столбы со студентами биолого-географического факультета КГПИ, знакомя будущих учителей географии и биологии с природой заповедника.

М.В. Кириллов, канд. геол.-минерал. наук, заведующий кафедрой физической географии в 1955–1970 гг., председатель Красноярского отдела РГО с конца 1950-х по 1970 год, известен также как автор книг о природе окрестностей Красноярска, в которых встречаются и описания ГПЗ «Столбы». Результатом его многочисленных походов и экскурсий стали научно-популярные книги «Особенности природы окрестностей Красноярска» (1971), «Окрестности Красноярска» (1977), Природа Красноярска и его окрестностей (1988) [2].

Преподаватели кафедры физической географии канд. геогр. наук Наталья Витальевна Фокина, канд. геогр. наук Надежда Анатольевна Лигаева и Людмила Владимировна Бусыгина изучали климат и гидрологию ГПЗ «Столбы», проводили фенологические наблюдения. Результаты этих исследований отражены в следующих публикациях:

1. Исследование климатических особенностей заповедника «Столбы» (Н.В. Фокина и др., 2006).

2. Изучение снегового покрова заповедника «Столбы» и его антропогенного загрязнения (Л.В. Бусыгина и др., 2008).

3. Фенологические наблюдения в заповеднике «Столбы» (Н.В. Фокина и др., 2008).

4. Исследование снежного покрова р. Лалетина в заповеднике «Столбы» (О.С. Суровская, Л.В. Бусыгина, 2009).

5. Климатические особенности заповедника «Столбы» (Фокина Н.В., Лигаева Н.А., Бусыгина Л.В., Должковая Н.П., 2009).

6. Динамика климата и изменение фенологических сезонов года заповедника «Столбы» (Н.В. Фокина, Н.А. Лигаева, Л.В. Бусыгина, 2013).

Геоэкологические исследования со студентами проводили на Столбах канд. с.-х. наук Марина Викторовна Неустроева и канд. геогр. наук Татьяна Николаевна Мельниченко. Вопросам экологии и геоморфологии Столбов посвящены работы аспиранта И.М. Валокитина под руководством канд. геол.-минерал. наук Ананьевой Татьяны Алексеевны: «Эколого-геоморфологический мониторинг в пределах государственного заповедника «Столбы» (выпускная научно-квалификационная работа, 2017); «Особенности рельефа и ландшафтной структуры государственного заповедника «Столбы» и «Режимы различной заповедности

как одна из причин изменения правового статуса государственного заповедника «Столбы»» (статьи в Вестнике КрасГАУ, ВАК, 2017).

По вопросам изучения рельефа, орографии и картографии Столбов кафедра географии и методики обучения географии оказывает консультационную поддержку группе энтузиастов – краеведов-картографов во главе с В.А. Матвеевым. Группа занимается изучением рельефа территории нацпарка, поиском, фотографированием, описанием и классификацией скальных объектов, актуализацией карты скального района национального парка.

Так, М.В. Прохорчуком выполнена орографическая схема («хребтовка») скальной части нацпарка «Красноярские Столбы». Она облегчает определение взаимного расположения хребтов, долин и скальных объектов, что важно для идентификации местности и более конкретного описания их местоположения. Совместно с В.А. Матвеевым публикуются статьи о скалах и скальных районах Столбов [9].

Туристическое направление. С декабря 2013 по май 2014 года на кордоне Лалетино велся учет количества и состава входящих туристов на территорию заповедника «Столбы». Наблюдения и учет вела студентка ФБГХ Е.А. Евсеенко, научный руководитель М.В. Прохорчук, научным консультантом от заповедника «Столбы» была зам. директора по науке А.В. Кнорре.

В задачи наблюдения входило изучение интенсивности посещения, а также полового и возрастного состава рекреантов с декабря 2013 по май 2014 года. Данные исследования продолжили динамический ряд наблюдений учета рекреантов, проведенный научным отделом заповедника в летний период (май – сентябрь 2013). Общая продолжительность наблюдения составила 65 часов. Абсолютный объем учтенных рекреантов (38,5 тыс. человек) позволил выявить гендерные и возрастные особенности посетителей заповедника в зимний и весенний периоды. Результатом работы стала опубликованная статья [4].

Выпускница ФБГХ Елена Валерьевна Потехина в 2003–2021 гг. была зам. директора (начальником отдела) по экологическому (познавательному) туризму ГПЗ «Столбы». Выпускники ФБГХ Сергей Мельников (основатель экскурсионного бюро «Город-Сказка»), Григорий Дубин, Ольга Орлова-Перминова, Екатерина Егорова имеют аккредитацию нацпарка и внесены в список гидов-партнеров с правом проведения экскурсий.

Биологические исследования. На ФБГХ КГПУ им. В.П. Астафьева сложились серьезные научные школы по ботанике и зоологии, представители которых также занимались изучением флоры и фауны Столбов.

Ботаническими исследованиями на Столбах, помимо Яворского, занимались также д-р биол. наук Леонид Михайлович Черепнин [11], канд. биол. наук Лилия Ильинична Кашина, д-р биол. наук Екатерина Михайловна Антипова, д-р биол. наук Наталья Николаевна Тупицына. Так, Л.И. Кашиной (совместно с А.Ф. Кнорре) была обработана и проанализирована часть имеющихся в заповеднике гербарных сборов (1979–1980), а в опубликованной ими в 1982 г. статье «Флористические находки в госзаповеднике «Столбы» приводится 60 новых для заповедника видов [1; 8].

Аркадий Николаевич Васильев, д-р биол. наук, в 1985–1988 гг. провел инвентаризацию флоры мохообразных заповедника «Столбы». В опубликованном

им конспекте (1992) для «Столбов» указано произрастание 257 видов, из них 50 печеночных и 207 листостебельных мхов [3]. Аркадий Николаевич в 1980-е гг. был одним из соавторов нескольких выпусков «Летописей природы» ГПЗ «Столбы» (разделы «Флора и растительность», «Мохообразные») [1; 8].

Немало продолжателей научной школы д-ра биол. наук Александра Алексеевича Баранова проводили и проводят на Столбах научные исследования по зоологии.

Владислав Владиславович Виноградов, д-р биол. наук, изучал структуру и многолетнюю динамику сообществ мышевидных грызунов (1990–2000-е) в рамках научной темы «Многолетняя динамика численности мышевидных грызунов темнохвойной тайги Восточного Саяна». Работал в ГПЗ «Столбы» на зимних учетах в 1990–1992 гг. (с О.В. Андренко и А.Р. Дельпером, тоже выпускниками ФБГХ), а также работал по договорам летом и один раз зимой на зимних маршрутных учетах в 2005–2015 гг.

Орнитофауну ГПЗ «Столбы» изучали также кандидаты биологических наук Ольга Николаевна Бучнева (Мельник), Ксения Константиновна Банникова (Воронина). Евгений Владимирович Екимов, канд. биол. наук, изучал представителей отряда совообразных (2000-е). Изучением простейших на Столбах занимались Иван Юрьевич Лябов и канд. биол. наук Светлана Николаевна Городилова. Сергей Викторович Чеблоков изучал пауков, а также проводил научные исследования со школьниками по определению уровня загрязнения воздуха методом лихеноиндикации.

Штатными сотрудниками заповедника были выпускники факультета Александр Михайлович Хританков (специализировался на изучении рукокрылых) и Александр Рудольфович Дельпер (занимался изучением антропогенного влияния на экосистему заповедника). Сейчас в Национальном парке работает методистом отдела экологического просвещения Надежда Васильевна Гончарова, а Артур Видмантасович Мейдус проводит учет птиц для ежегодной «Летописи природы» Национального парка.

Заповедник «Столбы» возник благодаря стараниям членов Красноярского отдела РГО, деятельность которого на протяжении более 60 лет базировалась на географическом (биолого-географическом, ФБГХ) факультете КГПУ, с 1947 по 2010-е гг. Сотрудники заповедника – члены Красноярского отдела РГО участвовали в заседаниях отдела и в работе секций. В частности Т.Н. Буторина и Е.А. Крутовская были членами фенологической секции. Были членами КО РГО также А.Л. Яворский, Г.Д. Дулькейт, Ю.И. Запекина-Дулькейт, А.Р. Дельпер.

Одним из видов деятельности ФБГХ является подготовка кадров высшей квалификации. На кафедре биологии, химии и методики обучения ведется подготовка аспирантов по трем направлениям, в т. ч. «Ботаника» (научные руководители – д-р биол. наук, проф. Е.М. Антипова, д-р биол. наук, проф. Н.Н. Тупицына), «Экология» (научный руководитель – д-р биол. наук, проф. А.А. Баранов). Так, ботаник ГПЗ «Столбы» Елена Борисовна Андреева в 2006 г. защитила кандидатскую диссертации под руководством Н.Н. Тупицыной по теме «Флора заповедника Столбы».

Сотрудники Музея зоологии ФБГХ и Гербария им. Л.М. Черепнина, имеющего международный статус (его коллекция зарегистрирована в международной базе данных Index Herbariorum под уникальным акронимом KRAS, что дает право ученым со всего мира официально цитировать его образцы в работах и запрашивать их для исследований), всегда готовы оказать при необходимости консультативную помощь сотрудникам Национального парка.

Наш факультет развивает методическое направление в исследованиях Национального парка «Красноярские Столбы» – разработка учебных материалов по географии и биологии для школы: учебные экскурсии, экологические тропы, исследовательские проекты со школьниками. Ниже представлены примеры таких научно-методических работ, выполненных студентами под руководством преподавателей ФБГХ:

Возможности школьного познавательного туризма на примере ГПЗ «Столбы» (Соколов, Ананьева, 2018).

Национальный парк «Красноярские Столбы» в проектной деятельности обучающихся по географии (Пузырьков, Мельниченко, 2020).

Экологическая тропа в национальном парке «Красноярские Столбы» как форма обучения географии в 6 классе (Гуляков, Мельниченко, 2020).

Организация проектной деятельности обучающихся 9 класса по теме «Рекреационная нагрузка на территорию национального парка Красноярские Столбы» (Колотыгин, Мельниченко, 2024).

Изучение рекреационной нагрузки на территории заповедника «Столбы» в школьном курсе географии (Шутович, Мельниченко, 2017).

Орнитологические экскурсии с обучающимися основной школы в национальном парке «Красноярские Столбы» (Ненашева, Бучнева, 2023).

Интерактивная видеоэкскурсия «Птицы национального парка «Красноярские Столбы» как одна из форм дистанционного обучения (Митропольская, Бучнева, 2023).

Таким образом, между факультетом биологии, географии и химии КГПУ и Национальным парком «Красноярские Столбы» существует историческая и профессиональная связь. Одним из основателей и первым директором заповедника «Столбы» был преподаватель нашего факультета и первый зав. кафедрой ботаники КГПИ А.Л. Яворский. Факультет внес весомый вклад в подготовку кадров для заповедника (национального парка) – немалая часть выпускников, преимущественно биологов, пополнила ряды сотрудников Национального парка или сотрудничала с заповедником по совместительству. Многие студенты и преподаватели ФБГХ нашли в заповеднике темы для своих научных исследований, написания статей, выпускных квалификационных работ, монографий, диссертаций, а сотрудники национального парка используют результаты этих научных исследований в своей работе.

Желаем Национальному парку «Красноярские Столбы» дальнейших научных успехов, развития и процветания во благо людей и природы!

Библиографический список

1. Андреева Е.Б. История флористических исследований в заповеднике «Столбы» // Труды государственного заповедника «Столбы». 2001. № 17. URL: https://stolby.ru/library/raboty/gpz-v17-11-asp] (дата обращения: 08.11.2025).
2. Безруких В.А., Прохорчук М.В. Михаил Васильевич Кириллов – исследователь Приенисейской Сибири (к 110-летию со дня рождения) // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы Всероссийской с межд. участием научно-практич. конференции, посв. 70-летию Музея геологии и землеведения КГПУ им. В.П. Астафьева, 110-летию со дня рождения М.В. Кириллова, 110-летию Тунгусского феномена. Вып. 13. Красноярск, 2018. С. 22–25.
3. Васильев А.Н. Конспект флоры мохообразных в заповедниках «Столбы» и Саяно-Шушенском. Красноярск, 1992. 112 с.
4. Евсеенко Е.А., Прохорчук М.В., Андреева Е.Б. Демографические особенности рекреантов и интенсивность посещаемости заповедника «Столбы» в зимний период // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы Всеросс. научной конференции, посв. Всемирному дню Земли и 80-летию Красноярского края. Вып. 9. Красноярск, 2014. С.123–128.
5. Кнорре А.В., Зырянов А.Н., Андреева Е.Б. и др. Научная деятельность заповедника «Столбы». 1999 г. URL: https://oopt.info/stolby/science.html (дата обращения: 03.11.2025).
6. Козлов В.В. Труды государственного заповедника «Столбы». Вып. II. Введение / Гос. заповедник «Столбы». Красноярск: Красноярское книжное издательство, 1958. URL: https://stolby.ru/library/raboty/sevastyanova-trgpzii-01-asp (дата обращения: 15.10.2025).
7. Крутовская Е.А., Крутовская Е.В. Опыт одомашнивания и полувольного разведения глухаря // Преобразование фауны позвоночных нашей страны. М., 1953. С. 201–234
8. Летопись кафедры биологии, химии и экологии. URL: https://www.kspu.ru/upload/documents/2023/11/02/131177974d80db3381c26a8208f91d68/letopis-kafedryi-biologii-himii-i-ekologii.pdf (дата обращения: 08.11.2025).
9. Матвеев В.А., Прохорчук М.В. Малоизвестные Столбы: скальная гряда Откликные // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы XVII Всеросс. с межд. участием научно-практич. конференции, посв. 85-летию кафедры географии и методики обучения географии, 90-летию факультета биологии, географии и химии / отв. ред. Л.А. Дорофеева. Красноярск, 2022. С. 148–153.
10. Подберезкина Л.З. Яворский Александр Леопольдович // Столбовские вертикали. 1992. № 1. URL: http://web.archive.org/web/20071215052449/http://www.memorial.krsk.ru/Public/90/920001.htm (дата обращения: 09.11.2025).
11. Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. Вып. 1–6. Красноярск: Красноярское книжное издательство, 1957–1967.
12. Яворский А.Л. Трутовые грибы заповедника «Столбы» // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. VIII. Красноярск, 1971.

Секция 1.
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ

К ВОПРОСУ ОБ АНАЛИЗЕ ПРОЦЕССОВ ДИНАМИКИ СОСТОЯНИЙ (АВТОВОССТАНОВЛЕНИЕ, ДЕГРАДАЦИЯ, ДЕСТРУКЦИЯ И ЭЛИМИНАЦИЯ) ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ КАК ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ[1]

И.А. Алексеев
Институт географии СО РАН имени В.Б. Сочавы,
Благовещенский государственный педагогический университет

Северо-восток Евразии, процессы динамики ландшафтов, автовосстановление, деградация, деструкция и элиминация внутриландшафтных комплексов.
В статье на примере материалов изученности лесных ландшафтов территории Дальневосточного федерального округа (российской части северо-востока Евразии) рассмотрены закономерности и специфика процессов динамики состояний внутриландшафтных комплексов: автовосстановление, деградация, деструкция и элиминация. Дано обоснование учета процессов динамики состояний внутриландшафтных комплексов при создании и управлении систем рационального природопользования как основы для исключения избыточных антропогенных воздействий.

ON THE ANALYSIS OF LANDSCAPE COMPLEX DYNAMICS (AUTO-RESTORATION, DEGRADATION, DESTRUCTION, AND ELIMINATION) AS A BASIS FOR THE FORMATION OF RATIONAL NATURE MANAGEMENT SYSTEMS

I.A. Alekseev
V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS,
Blagoveshchensk State Pedagogical University

Northeastern Eurasia, landscape dynamics processes, auto-restoration, degradation, destruction, and elimination of intra-landscape complexes.
In this article, using the example of materials from the study of forest landscapes in the Far Eastern Federal District (the Russian part of northeastern Eurasia), the patterns and specifics of such processes of the dynamics of the states of intra-landscape complexes as self-restoration, degradation, destruction and elimination are considered. A rationale is given for taking into account the processes of dynamics of states of intra-landscape complexes in the creation and management of systems of rational nature management as a basis for eliminating excessive anthropogenic impacts.

В процессе повседневной деятельности каждого человека постоянно возникают различные аспекты его взаимоотношений с окружающей средой. Традиционно сложившимся подходом в таком взаимодействии являются

[1] Исследование выполнено за счет средств государственного задания (№ гос. регистрации темы АААА-А21-121012190059-5)

активные воздействия и предусмотренные нормативными правовыми актами любого государства активные действия по устранению причиненных последствий (ликвидации вреда) такого взаимодействия.

Нормативными правовыми актами Российской Федерации в сфере природоохранной деятельности и экологической экспертизы проектов природопользования предусматривается еще на этапе проектирования техногенных и крупных урбогенных комплексов совокупность мер по минимизации воздействий на окружающую среду и ликвидации неизбежных последствий таких воздействий. При этом зачастую планируемый комплекс мероприятий по организации рационального природопользования при проектировании практически стандартизуется и «клонируется» в различных проектах без учета региональной физико-географической специфики структуры ландшафтных комплексов территории и процессов ее динамики. Как правило, предусматриваемые природоохранные мероприятия имеют достаточно избыточный характер, не учитывают специфику естественной структуры внутриландшафтных комплексов и развитие процессов, препятствуя нормальному развитию, их самовосстановления (постдеструктивных природных и постантропогенных процессов автовосстановления), устойчивости к внешним воздействиям и т. д.

Для того чтобы наиболее эффективно применять полученные в результате исследований сведения при формировании и реализации рациональных систем природопользования и природовосстановления, необходимо всесторонне исследовать такие основные процессы динамики состояний ландшафтных комплексов, как автовосстановление, деградация, деструкция и элиминация. Наиболее оптимальным объектом исследования при этом выступают лесные ландшафтные комплексы, которые имеют наиболее полную и разнообразную ярусную, видовую, фито- и биоценотическую и другие структуры. Это позволяет установить и структурировать максимально возможную, статистически обоснованную выборку наблюдаемых процессов динамики состояний ландшафтных комплексов и формирования результатов их протекания с учетом природных деструктивных и антропогенных деструктивных, конструктивных воздействий.

Процессы динамики состояний лесных ландшафтных комплексов исследованы в пределах их зоны распространения на территории российской части северо-востока Евразии. В целом этот участок Евразии соответствует территории субъектов Дальневосточного федерального округа (ДФО). Основой являлись материалы применения комплексных физико-географических методов полевого стационарного и полустационарного долговременного наблюдения (на основе принципа равномерного распределения более 400 пунктов наблюдения в пределах основных типов и видов лесных равнинных и горных ландшафтов). В пределах стационарных площадок, детально изученных в ходе полевых работ, осуществлялся анализ процессов динамики состояний постдеструктивного природного и постантропогенного автовосстановления, деградации, деструкции и элиминации более чем 10000 выделов внутриландшафтных комплексов [1]. В последующем посредством применения как методов периодического непосредственно

полевого наблюдения, так и периодического наблюдения с применением методов дистанционного наблюдения на основе применения материалов дистанционного мониторинга Земли (ДЗЗ) орбитальными и беспилотными авиационными средствами осуществлялся анализ динамики процессов, проявляющихся в изменении структуры и конфигурации контуров выделов ландшафтных комплексов.

В результате анализа материалов периодического мониторинга процессов постдеструктивного природного и постантропогенного автовосстановления, деградации, деструкции и элиминации более чем 10 000 выделов внутриландшафтных комплексов были установлены, обоснованы этапы и фазы процессов автовосстановления, деградации, деструкции и элиминации (рис.).

Применительно к различным дифференцированным типам и видам внутриландшафтных комплексов установлены тенденции их развития и формирования результатов процессов динамики состояний как в условиях продолжающихся природных и (или) антропогенных деструктивных воздействий, так и после их прекращения.

С учетом вышеизложенного особенно важным для определения уровня и степени устойчивости внутриландшафтных комплексов к различным типам и интенсивности природных и антропогенных деструктивных и условно «конструктивных» воздействий, и, соответственно, степени достаточности антропогенного «восстановления» нарушенной структуры, становится достоверное установление условий, факторов и результатов динамики процессов автовосстановления, деградации, деструкции структуры и элиминации компонентов ландшафтных комплексов. Это определяется тем, что перечисленные процессы динамики (или этапы эволюции) комплексов определяют специфику формирования конечного результата их развития как основы для последующего развития процессов автовосстановления нарушенной структуры. Тем самым анализ характера и интенсивности процессов и фаз автовосстановления, деградации, деструкции структуры и элиминации компонентов ландшафтного комплекса позволяет прогнозировать интенсивность и возможные результаты их автовосстановления с определением необходимости или достаточности уже осуществленных антропогенных восстановительных, конструктивных воздействий.

Сложность анализа процессов и результатов развития (завершения) автовосстановления, деградации, деструкции структуры и элиминация природных компонентов ландшафтных комплексов заключается в том, что эти процессы развиваются не только последовательно один за другим, параллельно, но и параллельно-последовательно (рис.). Стоит определять при этом и состояние полнофункциональности и полноценности компонентов и структуры внутриландшафтных комплексов. Под полнофункциональностью компонентов и структуры внутриландшафтных комплексов понимается такое их состояние, при котором абиогенные и биокосные компоненты создают ресурсную возможность для биологических компонентов, а биологические – осуществляют самовоспроизводство. Полноценность же – это состояние компонентов и структуры внутриландшафтных комплексов, при котором все они находятся в условно целостном, природно обусловленном, неизмененном виде, характеризующем состояние квазистабильности.

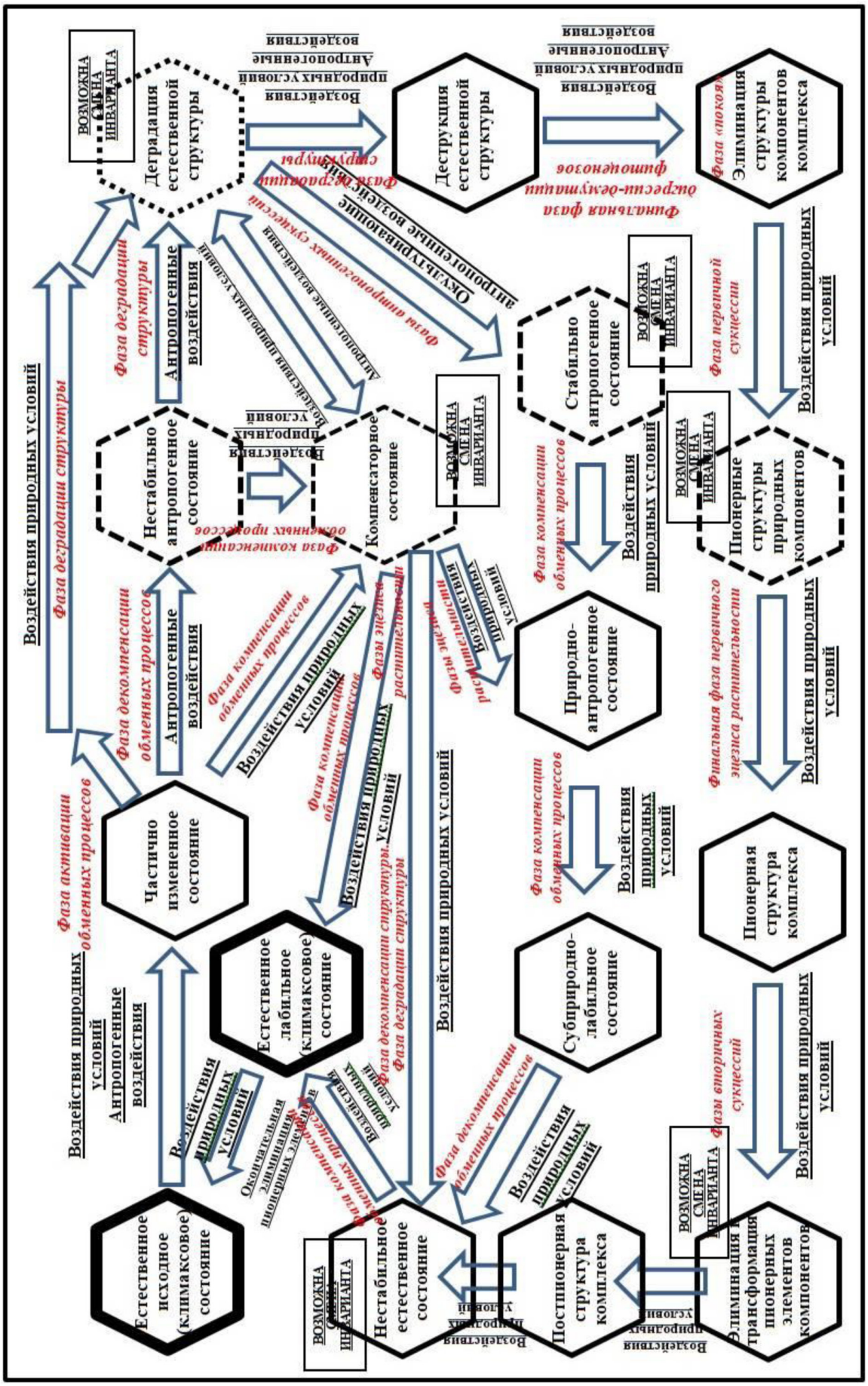


Рис. Принципиальная схема циклов этапов и фаз состояний структуры ландшафтных комплексов [2, с. 115]

Под процессами «автовосстановления» ландшафтных комплексов понимаются «только естественные процессы воссоздания показателей, состава и структуры природных компонентов, внутриландшафтных комплексов, ландшафтов по принципу «самосборки» [1, с. 105–106] до уровня полнофункциональности ландшафта «в пределах лимитирующего воздействия сочетаний зонально-азональных условий и факторов с естественным «отсеканием» всех вариантов результатов, не имеющих признаков, показателей, способствующих приспособлению к данным показателям окружающей среды» [1, с. 105–106], во время действия природных (постдеструктивное природное автовосстановление) и (или) антропогенных (постантропогенное автовосстановление) деструктивных факторов или после их прекращения.

Под «деградацией» понимается совокупность процессов постепенных, последовательных ухудшения и утраты свойств и показателей элементов и компонентов внутриландшафтных комплексов, что ухудшает в целом их квазистабильные состояния полноценности и полнофункциональности.

Под «деструкцией» можно понимать «совокупность процессов и их результатов, которые характеризуются нарушением, разрушением ранее существовавшей, функционирующей структуры» [2, с. 114] компонентов внутриландшафтных комплексов. «Сформировавшиеся в результате воздействия внешних и внутренних факторов, процессы деградации объекта постепенно приводят к нарушению функционирования и нарушению, разрушению функциональной структуры – деструкции – компонентов объекта и их элементов» [2, с. 114], с разрушением обменных процессов и функциональных связей между ландшафтными комплексами.

Элиминация (разрушение) элементов компонентов, компонентов и, возможно при непрекращающихся природных и (или) антропогенных воздействиях, в конечном итоге, самого внутриландшафтного комплекса является условно завершающим этапом развития процессов деструкции внутриландшафтных комплексов, потому что, наряду с коренной деструкцией структуры компонентов внутриландшафтных комплексов, начинает развиваться совокупность биогенного, пионерного освоения разрушенного биотопа.

Во всей совокупности анализируемых контуров выделов лесных внутриландшафтных комплексов (10 782) на территории ДФО за более чем 15-летний период у 26,6 % (2 736) всех дифференцированных контуров выделов элементарных ландшафтов установлены характерные признаки антропогенной нарушенности и развития процессов, формирования результатов постантропогенного автовосстановления структуры [1]. У 57 % (6 152) всех дифференцированных контуров выделов элементарных ландшафтов наблюдаются дифференцированные признаки природно и в меньшей мере антропогенно обусловленных процессов проявлений деградационных изменений структуры [2], из которых у 23 % (2 484) контуров выделов элементарных ландшафтов наблюдаются явные, характерные, четко дифференцируемые признаки процессов проявлений деградации

структуры комплексов [2]. У 768 (примерно 7 % всех контуров выделов) контуров выделов дифференцированы признаки деструкции и элиминации элементов и компонентов структуры различных типов и видов лесных ландшафтных комплексов [2]. По площади участков развития, а не по количеству наблюдаемых случаев, преобладают проявления процессов деструкции и элиминации элементов и компонентов структуры лесных ландшафтных комплексов, обусловленные природными факторами. «Количество наблюдаемых случаев антропогенно обусловленных процессов деструкции и элиминации элементов и компонентов структуры различных типов и видов лесных ландшафтных комплексов территории составляют менее 4 % (415) всех дифференцированных выделов элементарных лесных ландшафтов» [2, с. 119]. Достаточно редко дифференцируются природно и антропогенно обусловленные процессы элиминации компонентов структуры различных типов и видов лесных ландшафтных комплексов территории – «менее 2 % (207) всех дифференцированных контуров выделов элементарных лесных ландшафтов» [2, с. 119].

Проведенный анализ изученных процессов динамики состояний лесных ландшафтных комплексов на территории ДФО показывает разнообразие различных типов и интенсивности природных и антропогенных деструктивных воздействий с формированием последовательно развивающихся, сменяющих друг друга этапов автовосстановления (постдеструктивного природного, постантропогенного), пионерного восстановления, деградации, деструкции, элиминации с весьма вероятной сменой инварианта комплекса и развитием постпионерной квазистабилизации ландшафтных комплексов.

Количественное доминирование в пределах равнин центральной и южной частей территории ДФО дифференцированных случаев проявлений антропогенно обусловленных процессов автовосстановления, деградации, деструкции и элиминации элементов и компонентов структуры различных типов и видов лесных ландшафтных комплексов обусловлено высокими уровнями антропогенных воздействий.

Выявление закономерностей и специфики формирования и развития процессов автовосстановления, деградации, деструкции структуры и элиминации элементов и компонентов структуры различных типов и видов ландшафтных комплексов в пределах крупных физико-географических регионов позволит достоверно определять потенциальный уровень устойчивости ландшафтов к воздействиям природных и антропогенных факторов. В последующем учет названных сведений позволит более обоснованно формировать подходы к проектированию природосообразных, природосберегающих техногенных, селитебных, агрогенных комплексов, нормированию антропогенных нагрузок на природные компоненты, ландшафты и разработке актуальных схем рационального природопользования, природообустройства и охраны окружающей среды на основе разработки и применения регионально приуроченных адекватных антропогенных конструктивных (восстановительных) и неизбыточных воздействий.

Библиографический список

1. Алексеев И.А. Региональная специфика автовосстановления структуры антропогенно нарушенных лесных ландшафтов северо-восточной окраины Евразии: дис. ... д-ра геогр. наук по специальности 1.6.12 Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов. ЗАТО Циолковский, 2024. 603 с. URL: https://igsbras.ru/uploads/theses/August2024//FyEmgeQ1jGLczoyWTQZ0SZo3XpxNBIYQhjUBsxur.pdf (дата обращения: 30.09.2025).
2. Алексеев И.А. К вопросу о процессах деградации и деструкции структуры ландшафтных комплексов // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2025. Вып. 2. Т. 11 (21). С. 109–123.

ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКОЕ ДАТИРОВАНИЕ МАКСИМАЛЬНЫХ СНЕЖНЫХ ЛАВИН ХРЕБТА ЛИСТВЯГА (АЛТАЙ)[1]

Н.И. Быков, Н.В. Рыгалова, А.А. Шигимага
Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул

Республика Алтай, хребет Листвяга, снежные лавины, дендрохронологическое датирование.
В статье рассмотрены результаты дендрохронологического датирования максимальных снежных лавин в четырех лавиносборах хребта Листвяга, расположенных в бассейне р. Катунь. Выполнена верификация результатов дендрохронологического датирования на основе анализа спутниковых снимков.

DENDROCHRONOLOGICAL DATING OF MAXIMUM SNOW AVALANCHES OF THE LISTVYAGA RIDGE (ALTAI)

N.I. Bykov, N.V. Rygalova, A.A.,Shigimaga
Institute of Water and Environmental Problems SB RAS

Altai Republic, Listvyaga Ridge, snow avalanches, dendrochronological dating.
This article examines the results of dendrochronological dating of maximum snow avalanches in four avalanche path on the Listvyaga Ridge, located in the Katun River basin. The dendrochronological dating results were verified using satellite imagery.

Снежные лавины – характерное явление для горных территорий, в которых формируется снежный покров. При этом их динамика определяется как постоянными (высота, уклоны и экспозиция склонов лавинных очагов), так и переменными (климатические и погодные условия) факторами. Разнообразие и переменчивость факторов формируют пеструю картину динамики снежных лавин в лавиносборах, что увеличивает трудоемкость наземных наблюдений за ними. Несмотря на бурное развитие дистанционных методов наблюдений за данным явлением, информации для понимания частоты явления недостаточно, поскольку периодичность схода максимальных лавин может составлять несколько десятилетий и даже столетий, то есть превышать весь период дистанционных наблюдений.

Решению проблемы способствуют индикационные методы, включая древесно-кольцевую индикацию [1], которая позволяет реконструировать даты схода максимальных лавин до нескольких столетий.

В нашем случае в качестве объекта исследований были выбраны деревья разных пород четырех близко расположенных лавиносборов северного макро-

[1] Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24–27–00123 «Реакция лавиносборов внутриконтинентальной горной области на изменения климата». URL: https://rscf.ru/project/24–27–00123/.

склона хребта Листвяга (табл. 1). Данный хребет характеризуется повышенной снежностью [2]. В качестве индикаторов схода лавин были использованы ширина годичных колец и вытекающие из нее показатели – коэффициент крени (соотношение ширины прироста с тяговой и креневой сторон ствола дерева), асинхронность прироста с тяговой и креневой сторон, эффект осветления (резкое увеличение прироста), а также аномалии древесины (травматические смоляные ходы, компрессионная древесина).

Таблица 1

Характеристика исследованных лавиносборов

Номер лавино-сбора	Координаты зоны аккумуляции	Высота верхней части лавинного очага / нижней части зоны аккумуляции, м над уровнем моря	Средний уклон поверхности лавинного очага, в градусах	Экспозиция, географический азимут лавинного очага
1	49,5949 85,7705	2370 / 1340	33,3	27
2	49,5947 85,7607	1770 /1345	29,3	3
3	49,5950 85,7589	2045 / 1343	34,5	1,4
4	49,5959 85,7540	2060 /1323	35,5	24

Отбор дендрохронологических образцов осуществлялся в нижней части транзитной зоны лавиносбора и в зоне аккумуляции. Число и виды древесных пород, с которых отбирались образцы, определялись исходя из их наличия в местах отбора (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика дендрохронологических образцов

Номер лавино-сбора	Вид	Число исследованных деревьев	Средний коэффициент корреляции хронологий с креневой и тяговой сторон	Rbar	EPS
1	*Betula pendula Roth*	3	0,68	0,45	0,71
	Abies sibirica L.	9	0,45	0,09	0,47
	Picea obovata L.	8	0,66	0,06	0,34
	Pinus sibirica Du Tour	4	0,04	0,15	0,41
2	*Abies sibirica L.*	9	0,27	0,20	0,69
	Picea obovata L.	2	0,72	0,54	0,70
	Betula pendula Roth	1	0,86	0,86	0,86
3	*Abies sibirica L.*	17	0,72	0,48	0,94
	Picea obovata L.	2	0,80	0,71	0,89
	Betula pendula Roth	1	0,84	0,84	0,84
4	*Larix sibirica* L.	4	0,77	0,57	0,84
	Pinus sibirica Du Tour	2	0,74	0,26	0,37
	Picea obovata L.	8	0,48	0,21	0,68
	Abies sibirica L.	12	0,40	0,1	0,57
	Betula pendula Roth	15	0,58	0,19	0,78

Анализ полученных древесно-кольцевых хронологий показал, что сходство хронологий (коэффициент корреляции) с креневой и тяговой сторон дерева меняется в широких пределах (от 0,04 до 0,86), что в целом хуже, чем у деревьев вне лавиносбора. Аналогичная ситуация и по межсериальному коэффициенту корреляции (Rbar) (табл. 2). Воздействие лавин на произрастающие в лавиносборах деревья обусловливает низкое значение популяционного сигнала (EPS). Оно редко превышает значение 0,85 (табл. 2), которое считается необходимым условием для построения обобщенной локальной хронологии. Возраст деревьев по кромке лавинных прочесов оказался небольшой – 60–120 лет.

Для датирования схода максимальных снежных лавин исследованных лавиносборов нами использовался дендрохронологический индекс лавинной активности, учитывающий соотношение числа случаев наличия в годичных кольцах конкретного года индикаторов к числу исследованных деревьев [1]. Анализ космических снимков за 2013–2025 гг. показал, что при значении дендрохронологического индекса лавинной активности, равного 0,5 и выше, отмечается сход максимальной лавины. На этом основании выявлены даты схода лавин в исследованных лавиносборах (табл. 3).

Установлено, что максимальные снежные лавины в лавиносборах 1–3 сходят один раз в два года, а в лавиносборе 4 – один раз в 3 года. Такой частый сход обусловлен прежде всего переменными факторами лавинообразования, а именно обильными зимними осадками. При этом дендрохронологические исследования подтверждают отличие хребта Листвяга по лавинному режиму от лавиносборов бассейна р. Чуя [3].

Несмотря на то что исследованные лавиносборы имеют сходные постоянные факторы лавинообразования и расположены рядом друг с другом, тем не менее в сходе лавин не отмечается абсолютной синхронности (табл. 4). Наибольшую синхронность демонстрируют лавиносборы 1 и 3, а наименьшую – лавиносбор 4.

Таблица 3

Годы схода максимальных лавин в лавиносборах хребта Листвяга по дендрохронологическим данным

Номер лавино-сбора	Годы схода максимальных лавин
1	1922, 1926, 1928, 1935–1937, 1938, 1940, 1943–1945, 1947, 1951, 1953, 1955, 1956, 1965–1967, 1969, 1970, 1972, 1974–1976, 1978, 1981, 1982, 1984, 1985, 1988–1994, 1996–2001, 2003, 2006, 2007, 2011, 2015–2019, 2022, 2024, 2025
2	1968, 1969, 1971, 1973, 1975, 1977, 1979, 1980, 1984, 1985, 1989, 1991, 1995, 1996, 1999, 2000, 2003–2008, 2010, 2012, 2014–2018, 2025
3	1965–1967, 1969, 1970, 1972, 1974–1976, 1978, 1981, 1982, 1984, 1985, 1988–1994, 1996–2001, 2003, 2006, 2007, 2011, 2015, 2016–2019, 2022, 2024, 2025
4	1901, 1905, 1912, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1922, 1924, 1925, 1930, 1931, 1933, 1934, 1936, 1937, 1938, 1939, 1941, 1944, 1947, 1948, 1949, 1951, 1956, 1957, 1962, 1979, 1981, 1985, 1986, 1989, 1991, 1993, 1997, 2006, 2008

Таблица 4

Годы синхронного схода лавин в исследованных лавиносборах

Номер лавино-сбора	1	2	3
2	1969, 1975, 1984, 1985, 1989, 1991, 1996, 1999, 2000, 2003. 2006, 2007, 2014–2018, 2025		
3	**1965–1967, 1969, 1970, 1972, 1974, 1976, 1978, 1981, 1982, 1984, 1985, 1988–1994, 1996–2001, 2003, 2006, 2007, 2011, 2015, 2016–2019, 2022, 2024, 2025**	1969, 1975, 1984, 1985, 1989, 1991, 1996, 1999, 2000, 2003, 2006, 2007, 2015, 2016–2018, 2025	
4	1922, 1931, 1933, 1936, 1937, 1938, 1944, 1947, 1951, 1956, 1981, 1985, 1989, 1991, 1993, 1997, 2006	1979, 1985, 1989, 1991, 2006, 2008	1981, 1985, 1989, 1991, 1993, 1997, 2006

Библиографический список

1. Быков Н.И., Рыгалов Е.В., Шигимага А.А. Дендрохронологический анализ хвойных пород в лавиносборах Северо-Западного Алтая (бассейн р. Коргон) // Лед и снег. 2024. Т. 64, № 1. С. 81–95. DOI: 10.31857/S2076673424010066
2. Ревякин В.С., Кравцова В.И. Снежный покров и лавины Алтая. Томск: Изд-во Томского государственного университета, 1977. 215 с.
3. Быков Н.И., Рыгалова Н.В., Шигимага А.А. Дендрохронологическое датирование максимальных снежных лавин в бассейне р. Чуя (Алтай) // Журн. Сиб. федер. ун-та. Биология. 2025. № 18 (2). С. 153–173. EDN: XLCXHW

ГИС-АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ КЛИМАТА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ERA5-LAND

А.И. Бычкова
Научный руководитель *С.Т. Им*
Сибирский федеральный университет, Красноярск

ГИС-анализ, климатические изменения, ERA5-Land, Красноярский край, пространственно-временная динамика, температура, осадки.
В статье представлены результаты геоинформационного анализа пространственно-временной динамики климата на территории Красноярского края по данным ERA5-Land за период 1950–2023 гг. Проведен анализ трендов температур и осадков с использованием метода Тейла-Сена. Выявлены особенности региональной изменчивости климатических параметров и их связь с физико-географическими условиями региона.

GIS ANALYSIS OF SPATIAL-TEMPORAL CLIMATE DYNAMICS IN THE KRASNOYARSK KRAI BASED ON ERA5-LAND DATA

A.I. Bychkova
Scientific supervisor *S.T. Im*
Siberian Federal University, Krasnoyarsk State

GIS analysis, climatic changes, ERA5-Land, Krasnoyarsk Territory, spatial and temporal dynamics, temperature, precipitation.
The article presents the results of a geoinformation analysis of the spatial-temporal dynamics of climate in the Krasnoyarsk Territory based on ERA5-Land data for 1950-2023. Trends in temperature and precipitation were analyzed using the Theil–Sen method. Regional variability of climatic parameters and their relationship with the physical and geographical conditions of the region were identified.

Современные климатические изменения оказывают значительное влияние на природные системы, экономику и социальную сферу. Красноярский край, являясь одним из крупнейших регионов России, демонстрирует выраженные климатические тренды, характеризующиеся ростом температур, изменением режима осадков и деградацией многолетней мерзлоты. Особенности пространственно-временной изменчивости климата требуют комплексного анализа, основанного на высокоточных климатических данных и современных геоинформационных методах [1; 2].

Красноярский край – регион, занимающий огромную территорию – 2,366,797 км². Рельеф варьируется от Северо-Сибирской низменности на севере до высокогорий Восточных и Западных Саян. Природные зоны представлены арктическими пустынями и полярными ландшафтами, тундрой и лесотундрой, тайгой и горными ландшафтами. Климат также изменяется с севера на юг от арктического до умеренно континентального. Флора и фауна региона разнообразны,

на севере беднее и включают в себя редкие виды, на юге – хвойные леса и богатый животный мир [3; 4].

Для анализа климата Красноярского края (1950–2023) использованы данные ERA5-Land, представляющие собой пространственные данные с высоким пространственным в 0,1 градус и временным разрешением в 1 час за последние 74 года, полученные на геопортале климатических данных Коперникус (рис. 1). Для анализа динамики климата Красноярского края использованы данные среднемесячных температур воздуха на уровне 2 метров и суммарное месячное количество осадков [6]. Обработка данных выполнялась в RStudio. Для пространственного анализа, создания карт сезонного распределения температур и осадков, а также расчета растров трендов изменений климата методом Тейла-Сена использовалась геоинформационная система ESRI ArcGIS.

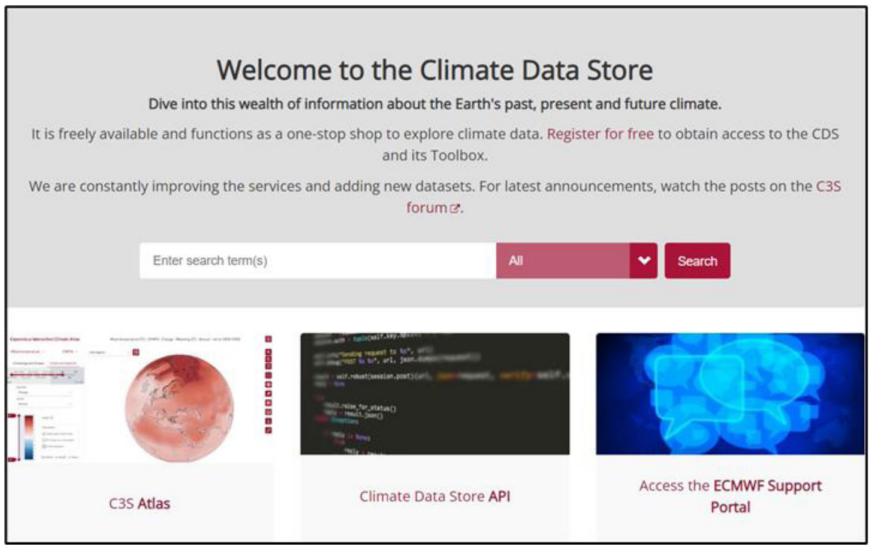


Рис. 1. Главная страница Climate Data Store [5]

Основное внимание уделено анализу изменений всех сезонов года и годовых показателей за общий период 1950–2023 гг. Для выявления климатического тренда внутри этого интервала рассматриваются два контрастных 30-летних этапа: относительно стабильный (1950–1980) и период выраженного потепления (1990–2023), разделенные переходным десятилетием (1981–1990).

Анализ пространственной динамики годовых температур и осадков на территории Красноярского края за 70 лет выявил устойчивые климатические тренды. Среднегодовая температура в Красноярском крае возросла на 1,9 °С, при этом сезонное потепление проявилось наиболее интенсивно зимой (+2.4 °С) и весной (+2,5 °С), умеренно осенью (+1,6 °С) и минимально летом (+0,9 °С).

За весь период (1950–2023) статистически значимые положительные тренды ($p < 0,05$) охватывают более 85 % территории для всех сезонов, максимум (100 % территории) наблюдается в весенний (+0,06 °С/год) и годовой период (+0,04 °С/год) (рис. 2). При этом в период 1950–1990 гг. доминируют незначимые тренды, но выделяются зоны похолодания на севере (Таймыр, Северная Земля; -0,03° С/год летом, -0,04 °С/год весной), что в последующий период исчезло. Это указывает на общее потепление.

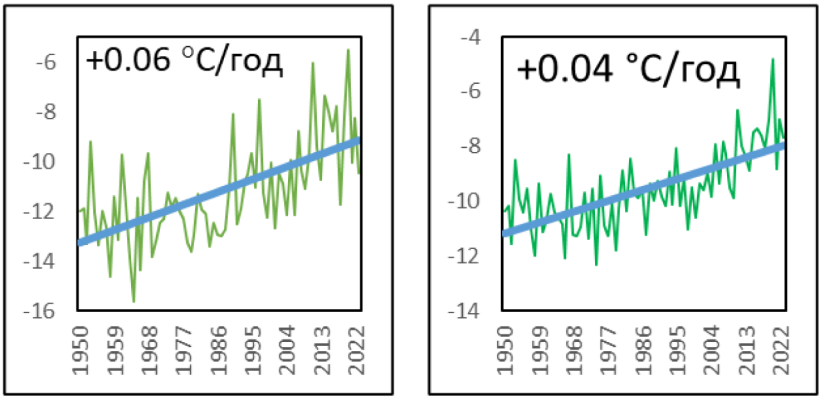


Рис. 2. Динамика весенних (а) и годовых (б) температур в зонах их положительных трендов на территории Красноярского края за период 1950–2023 гг. (составлено автором по данным [5])

После 1990 г. потепление ускорилось: более 95 % территории демонстрирует рост температур летом (+0,07 °С/год), весной (+0,08 °С/год). Максимальный рост температур наблюдался в зимний (+0,18 °С/год) и осенний (+0,15 °С/год) периоды, однако такие зоны были локализованными и занимали 21 и 69 % территории соответственно. Во всех временных интервалах наблюдается преобладание положительных трендов температуры, что свидетельствует о повсеместном и статистически значимом росте годовых температур, особенно в центральной и северной частях региона.

Среднегодовые осадки возросли на 19 мм при сравнении периодов 1950–1980 и 1990–2023 гг., несмотря на выявленный отрицательный тренд -2,6 мм/год в 1990–2023 гг. на 3 % территории. Для всего периода 1950–2023 гг. сохраняется положительный тренд +0,9 мм/год.

Максимальный сезонный прирост зафиксирован весной (+10,8 мм), где статистически значимый положительный тренд +0,4 мм/год (1950–2023) охватил 35 % территории (Таймыр, бассейн Енисея) (рис. 3). Для других сезонов значимые тренды за 1950–2023 гг. охватывают менее 35 % площади: рост в арктических зонах (Северная Земля) сочетается со снижением на востоке летом (-0,5 мм/год).

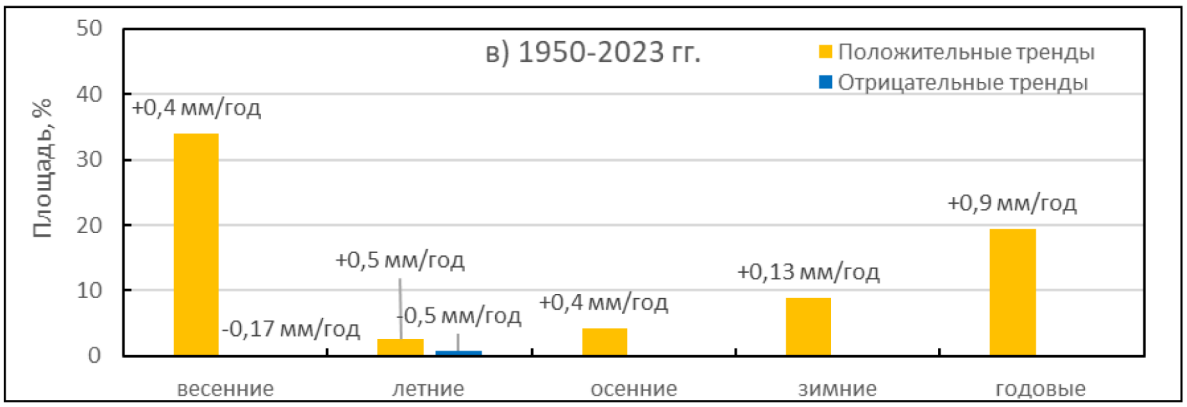


Рис. 3. Доля площадей анализируемой территории (в %), соответствующих положительным и отрицательным трендам ($p < 0.05$) количества осадков за 1950–2023 гг. в весенний, летний, осенний, зимний и годовые периоды (составлено автором)

Динамика по периодам различается: в 1950–1990 гг. преобладало увеличение весенних (+0,7 мм/год на 15 % территории) и летних осадков на юге, тогда как после 1990 г. усилилось сокращение летних осадков южнее Красноярска (-1,9 мм/год) при росте зимне-весенних в высоких широтах (+0,8-1,1 мм/год), что указывает на перераспределение увлажнения в сторону Арктики. Положительные тренды распределены локально и охватывают ограниченные территории, в основном в южной части региона или в северных районах. Отрицательные тренды осадков и большая часть территории Красноярского края статистически незначимы. Выявленные закономерности указывают на усиленное потепление климата Красноярского края, которое особенно заметно в южных и северных районах.

Библиографический список

1. Ананьева Т.А., Чеха В.П., Елин О.Ю. Физическая география Красноярского края: учебное пособие / Красноярск, 2016. 296 с.
2. Красноярский край. Арктические регионы России: сайт / Арктический совет. Председательство России. URL: https://as.arctic-russia.ru/useful/regions/krasnoyarskiy-kray/ (дата обращения: 02.10.25).
3. Раковская Э.М., Давыдова М.И. Физическая география России. Азиатская часть, Кавказ, Урал. М.: Владос, 2001. Ч. 2. С. 4–300.
4. Решоткин О.В. Изменение атмосферного и почвенного климата Западной Сибири в условиях глобального потепления. М.: Географическая среда и живые системы, 2023. № 3. С. 8–21.
5. Climate Data Store: сайт / cds.climate.copernicus.eu. 2018. URL: https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/home (дата обращения: 29.09.25).
6. ERA5-Land: сайт / ECMWF. URL: https://www.ecmwf.int/en/era5-land (дата обращения: 29.09.25).

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ШИРИНСКОГО РАЙОНА

В.В. Версяцкайте, Н.Ю. Жаринова
Сибирский федеральный университет, Красноярск

Почвенный покров, морфологическая характеристика, Ширинский район, Республика Хакасия, почвенный профиль, черноземы, каштановые почвы.

В статье представлены результаты исследования зональных типов почв на территории Ширинского района Республики Хакасии. На основании детального морфологического описания пяти почвенных разрезов, заложенных на разных гипсометрических уровнях, установлено, что в пределах изученной территории формируются черноземы обыкновенные карбонатные, черноземы южные карбонатные и каштановые карбонатные почвы. Выявлены и охарактеризованы ведущие элементарные почвообразовательные процессы. Для всех изученных почв диагностировано окарбоначивание, обусловленное особенностями материнских пород и выпотным водным режимом. В зависимости от местоположения в рельефе и близости минеральных грунтовых вод в отдельных разрезах выявлены процессы оглеения (в приозерной зоне озера Иткуль) и засоления (на берегу озера Шира).

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOILS OF THE SHIRINSKY DISTRICT

V.V. Versyatskayte, N.Y. Zharinova
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Soil cover, morphological characteristics, Shirinsky district, Republic of Khakassia, soil profile, chernozems, chestnut soils.

This article presents the results of a study of zonal soil types in the Shirinsky District of the Republic of Khakassia. Based on a detailed morphological description of five soil profiles laid at different hypsometric levels, it was established that ordinary carbonate chernozems, southern carbonate chernozems, and calcareous chestnut soils are formed within the study area. The key elementary soil-forming processes were identified and characterized. Carbonation, caused by the characteristics of the parent rocks and the exudative water regime, was diagnosed for all the studied soils. Depending on the location in the relief and the proximity of mineral groundwater, gleyization (in the lakeside zone of Lake Itkul) and salinization (on the shore of Lake Shira) were detected in individual profiles.

Почва представляет собой сложное природное тело, формирующееся в результате длительного взаимодействия факторов почвообразования: материнской породы, климата, рельефа, живых организмов и времени. Согласно учению В.В. Докучаева, она является самостоятельным природным образованием, обладающим плодородием.

Морфологическая характеристика почвы включает описание комплекса внешних признаков, которые являются индикаторами ее генезиса и свойств. К числу основных диагностических параметров относятся: мощность, цвет и окраска генетических горизонтов, их влажность, сложение (плотность), структура

(форма и размер агрегатов), гранулометрический состав, порозность, а также наличие специфических новообразований и включений. Анализ этих признаков позволяет не только классифицировать почву, но и идентифицировать элементарные почвообразовательные процессы, такие как гумусонакопление, оподзоливание, окарбоначивание или засоление, что в совокупности дает полное представление о ее формировании и современном состоянии [4].

Территория исследования находится в Ширинском районе – северная часть Республики Хакасии (рис. 1). Рельеф района сочетает холмисто-равнинные участки Чебаково-Балахтинской впадины и горные склоны восточного макросклона Кузнецкого Алатау с высотами до 1820 м.

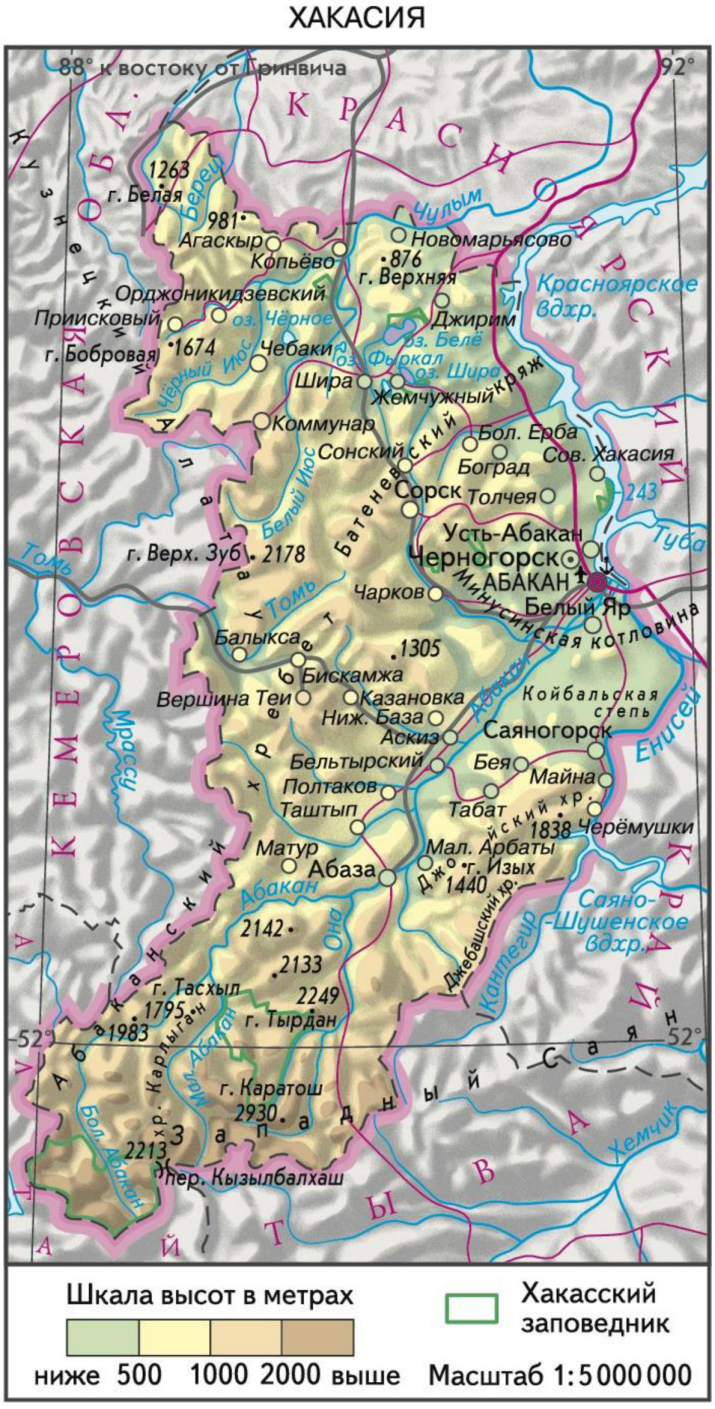


Рис. 1. Карта Республики Хакасии [5]

Климат резко континентальный, с экстремальными сезонными колебаниями температур (годовая амплитуда до 90°С на равнинах). Безморозный период длится от 80 до 120 дней. Район отличается высокой густотой речной сети в горах и наличием более 40 озер разной степени минерализации – от почти пресного Иткуля до гиперсоленого Туса. Растительность представлена зонами сухих степей с участием злаков и разнотравья, а в предгорьях и горах – лиственнично-сосновыми лесами и темнохвойной тайгой. Для территории района характерна вертикальная зональность почвенного покрова, в структуре которой выделяются горно-луговые, горно-лесные, лесостепные и степные почвенные пояса. Наиболее распространенными типами почв в пределах этих поясов являются черноземы и каштановые почвы.

При полевом исследовании почв применяется комплекс взаимодополняющих методов, образующих единую методологию. Фундаментом является профильный метод, требующий детального изучения всей почвенной толщи для понимания строения и процессов почвообразования. В основе полевых описаний лежит морфологический подход, позволяющий по внешним признакам (структура, цвет, новообразования) оценивать свойства почв. Эти данные синтезируются в рамках сравнительно-географического метода, который, обогащая анализ пространственным и историко-генетическим аспектами, выявляет закономерности формирования почвенного покрова в связи с факторами среды, что определяет стратегию заложения разрезов для получения репрезентативных данных [3].

На территории Ширинского района Республики Хакасии было изучено 5 разрезов на разных гипсометрических уровнях (рис. 2–3). Диагностированы три основных типа почв: черноземы обыкновенные карбонатные, черноземы южные карбонатные и каштановые карбонатные почвы [2].

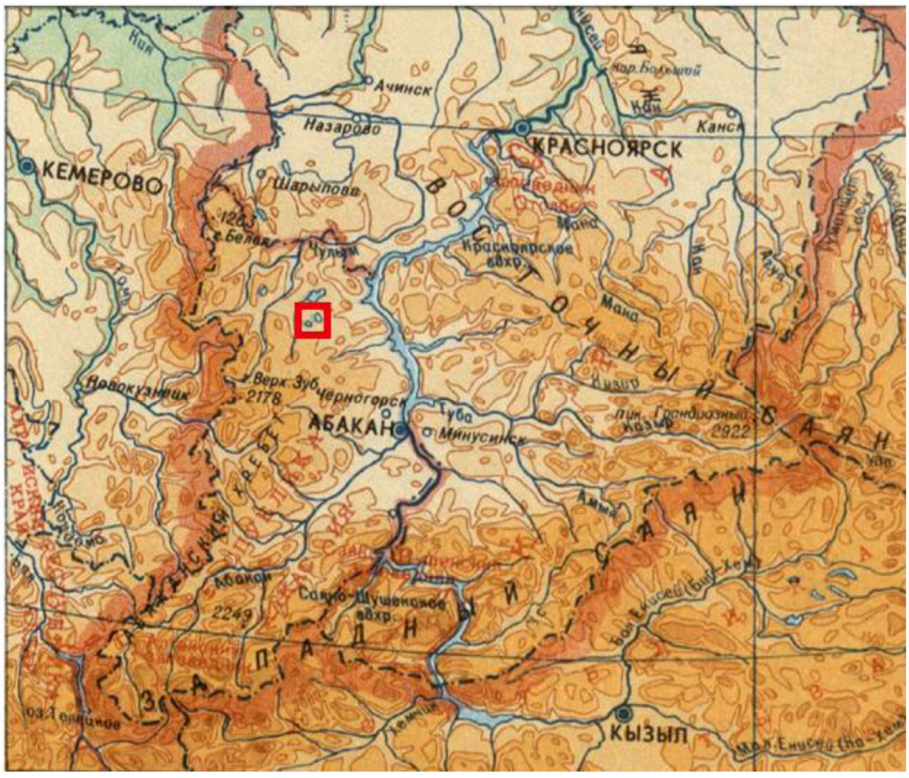


Рис. 2. Карта района исследования [1]

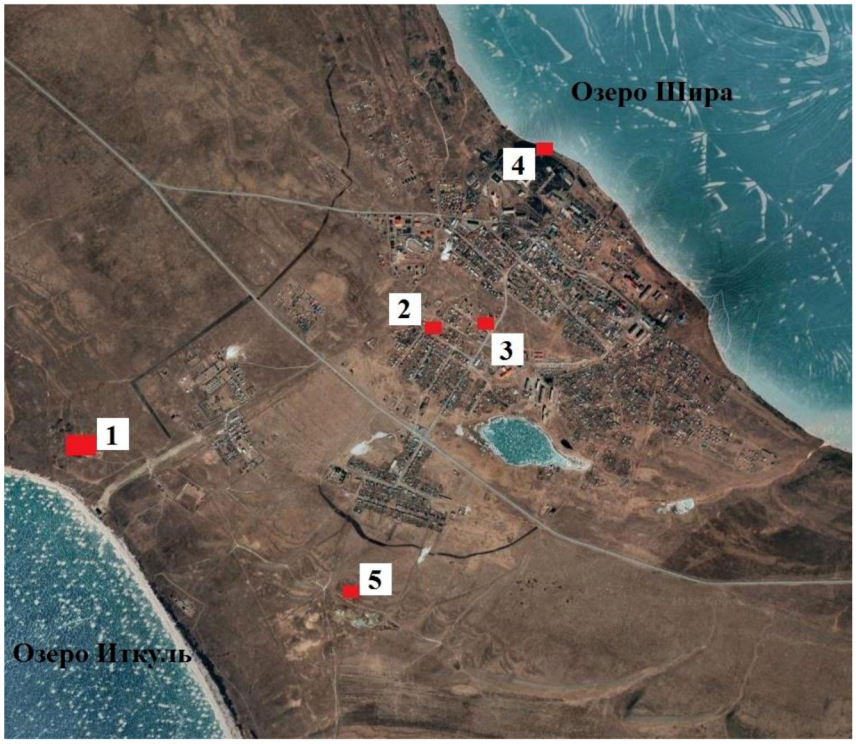


Рис. 3. Схема расположения точек исследования на спутниковом снимке [6]

Черноземы обыкновенные карбонатные (точки 1 и 5) (рис. 4–5) характеризуются мощными (до 75 см) гумусовыми горизонтами темно-бурого и темно-серого цвета. Сложение почвенного профиля рыхлое или уплотненное, структура



Рис. 4. Чернозем обыкновенный (точка 1) (фото автора)



Рис. 5. Чернозем обыкновенный (точка 5) (фото автора)

варьирует от бесструктурной до комковатой и плитовидной. Гранулометрический состав преимущественно тяжелосуглинистый. По всему профилю наблюдается вскипание от соляной кислоты, указывающее на процесс окарбоначивания. В разрезе 1, заложенном возле озера Иткуль, в нижних горизонтах отмечены признаки оглеения в виде сизых и ржавых пятен, что связано с близким залеганием грунтовых вод.

Чернозем южный карбонатный (точка 4) (рис. 6) имеет укороченный (20 см) гумусовый горизонт темно-бурого цвета с мелкокомковатой структурой. Отличительной особенностью данного разреза, заложенного на берегу озера Шира, является наличие признаков засоления.



Рис. 6. Чернозем южный (точка 4) (фото автора)

Каштановые карбонатные почвы (точки 2 и 3) (рис. 7–8) формируются на красно-бурых глинах и суглинках. Они обладают менее мощным гумусовым горизонтом (15–24 см) каштанового оттенка. Структура непрочно-комковатая или плитовидная. Процессы гумусонакопления выражены слабее, чем в черноземах. Для этих почв также характерно интенсивное проявление окарбоначивания.

На основании изучения почвенных разрезов установлено, что на территории Ширинского района формируются черноземы обыкновенные карбонатные, черноземы южные карбонатные и каштановые карбонатные почвы. Черноземы характеризуются мощными гумусовыми горизонтами, богатыми органическим материалом, в них доминируют процессы гумусообразования и гумусонакопления. Каштановые почвы формируются на красно-бурых глинах и суглинках, процессы гумусообразования и гумусонакопления в данных почвах менее выражены.



Рис. 7. Каштановая почва (точка 2) (фото автора)



Рис. 8. Каштановая почва (точка 3) (фото автора)

Почвы, сформированные на берегу озера Шира, отличаются наличием признаков засоления, связанных с положением почв в рельефе и близким залеганием минеральных грунтовых вод.

В почвах, сформированных на берегу озера Иткуль, выделяется процесс оглеения, развитию которого способствовали положение почв в рельефе, близкое залегание грунтовых вод и суглинистый гранулометрический состав.

Для всех изученных почв установлено наличие процессов окарбоначивания, что обусловлено особенностями материнских пород и наличием минеральных грунтовых вод в сочетании с выпотным режимом.

Библиографический список

1. Атлас Красноярского края и Республики Хакасии: атлас / Федеральная служба геодезии и картографии России, Администрация Красноярского края, Администрация Республики Хакасии; ред. кол.: В.И. Иванов [и др.]. Новосибирск: Роскартография, 1994. 83 с.
2. Классификация и диагностика почв СССР: монография. М.: Колос, 1977. 224 с.
3. Методы исследования почв // studfile: сайт. 2018. URL: https://studfile.net/preview/7484200/page:2/ (дата обращения: 27.09.2025).
4. Почвоведение: учеб. для ун-тов: в 2 ч. Ч. 1. Почва и почвообразование / под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова; авт.: Г.Д. Белицина, В.Д. Васильевская, Л.А. Гришина и др. М.: Высш. шк., 1988. 400 с.
5. Хакасия // bigenc: сайт. 2017. URL: https://old.bigenc.ru/geography/text/5454659 (дата обращения: 27.09.2025).
6. Google Карты // google: сайт. URL: https://www.google.com/maps/?hl=ru (дата обращения: 27.09.2025).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ КРАСНОЯРСКА

К.В. Демкина, Г.Ю. Ямских
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Экологический мониторинг, биоиндикация, импакт-мониторинг, апимониторинг, поллютанты.

В статье рассматривается использование медоносных пчел в целях экологического мониторинга предприятий теплоэнергетики Красноярска. Город является концентратором значительного количества разнообразных техногенных объектов, которые являются источником загрязнения воздуха, водных источников, почв, растительности. Среди многих источников загрязнения особое место занимают промышленные предприятия, являющиеся объектами обязательного производственного экологического мониторинга. Настоящий научный эксперимент по биоиндикации – это современный научный подход к оценке качества окружающей среды, основанный на наблюдении за состоянием живых организмов-индикаторов (медоносных пчел). Экспериментальные данные демонстрируют четкую корреляцию между степенью загрязнения локальной окружающей среды и составом продуктов пчеловодства.

USE OF HONEYBEES IN THE ENVIRONMENTAL MONITORING OF THE KRAISNOYARK CITY HEAT AND POWER INDUSTRY ENTERPRISES

K.V. Demkina, G.Yu. Yamskikh
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Environmental monitoring, bioindication, impact monitoring, apimonitoring, pollutants.

The article discusses a scientific experiment on the use of honeybees for environmental monitoring of thermal power plants in the city of Krasnoyarsk. The city is a hub for a large number of diverse man-made objects that contribute to air, water, soil, and vegetation pollution. Among these sources of pollution, industrial enterprises play a significant role as mandatory subjects of environmental monitoring. This scientific experiment on bioindication is a modern approach to assessing environmental quality based on monitoring the condition of indicator organisms (honeybees). Experimental data demonstrates a clear correlation between the degree of local environmental pollution and the composition of bee products.

Проблема ухудшения экологической обстановки особенно остро проявляется в крупных промышленных центрах. Красноярск – крупный промышленный центр Восточной Сибири. В нем размещены более 17 000 предприятий и 1 млн 200 тыс. человек. Через город проходит Транссибирская магистраль, есть два аэропорта. Степень техногенности Красноярска как территориальной системы чрезвычайно высока. По данным государственного доклада о состоянии и охране окружающей среды Красноярского края, в 2020–2023

годах комплексный индекс загрязнения атмосферы составил 7–14, что характеризуется как «высокий» и «очень высокий» уровень загрязнения [5]. Основные вещественно-энергетические показатели влияния на природу в городе: различные газопылевые выбросы промышленных предприятий и ТЭЦ, выхлопные газы автомобилей, сточные воды и твердые отходы [1].

Оценка окружающей среды урбанизированных территорий опирается на методику исследования. Каждый вид мониторинга имеет свою специфику и определяет свой предмет наблюдения: импакт-мониторинг направлен на изучение последствий человеческой деятельности, биомониторинг сосредоточен на изучении живого компонента экосистем или реакции организмов на внешние факторы. Конечно, границы между этими видами мониторинга пересекаются, ведь воздействие человека неизбежно отражается на биологии организмов, но акценты все равно остаются разными, что позволяет дополнить и повысить точность экологического мониторинга с целью сохранения здоровья городского населения [4].

Рассматриваемая в статье биоиндикация представляет собой специфичный и эффективный метод оценки качества окружающей среды путем наблюдения за медоносными пчелами и качеством меда, ими производимого. Этот подход особенно важен именно в городских условиях, поскольку позволяет выявить влияние антропогенной нагрузки на биоту точнее, чем традиционные физико-химические методы, а также может способствовать разработке превентивных стратегий управления городскими территориями.

Анализ совокупных характеристик показывает, что среди прочих биологических объектов отсутствует альтернатива пчелам, обладающая подобным диапазоном свойств, обеспечивающих высокую точность и надежность экологического мониторинга. Поэтому для исследования в Красноярске в качестве биоиндикаторов были выбраны именно пчелы. Медоносные пчелы (Apis mellifera) зарекомендовали себя как одни из лучших биоиндикаторов состояния городской среды. Более 20 лет изучались связи между концентрациями тяжелых металлов окружающей среды и продуктами жизнедеятельности пчел (Г.В. Ломаев, К.Е. Еськов, Л.М., Колбина, В.В. Максимов, Р.Г. Хисматуллин, О.Г. Яковлев, А.В.Петухов, Т.В. Уланова, И.Г. Завгородняя, Л.М. Колбина). Зарубежные ученые установили и используют повышенную чувствительность пчел к отравляющим, взрывчатым и наркотическим веществам [3].

Медоносные пчелы идеальные биоиндикаторы, обладающие индикаторной пластичностью, способностью накапливать токсичные элементы в собственных тканях и концентрировать их в продуктах своей жизнедеятельности. Продукты пчеловодства, такие как мед, пыльцевая обножка и подмор пчел, становятся своего рода природными фильтрами, концентрируя в себе опасные элементы. Исследуя их состав, можно получить точные данные о степени загрязнения окружающей среды. Уникальность этого метода заключается в способности пчел собирать пыльцу и нектар с обширных территорий, охватывающих десятки километров вокруг улья, обеспечивая интегрированную оценку загрязнения окружающей среды. Это позволяет оценивать ситуацию не точечно, а комплексно по городу.

Апимониторинг в Красноярске проводился в полевых и лабораторных условиях. Временные рамки эксперимента ограничивались периодом летней деятельности пчел, поэтому апипосты (стационарные точки размещения пчелиных семей) были установлены на объектах исследования с мая по сентябрь 2023–2025 годов (рис. 1).



Рис. 1. Апипост на территории ТЭЦ-3 (ул. Пограничников, 5)

Всего было подготовлено и установлено 5 апипостов на территориях тепловых станций Красноярска: ТЭЦ-1, ул. Фестивальная, 2, водозабор ТЭЦ-2, ул. Лесопильщиков, 156, ТЭЦ-3, ул. Пограничников, 3 и в экологически нейтральных точках – ул. Толстого, 69, ул. Лесная, 74. На контролируемых территориях места расположения апипостов подбирались с учетом направления преобладающих ветров и радиуса полета пчел (рис. 2).

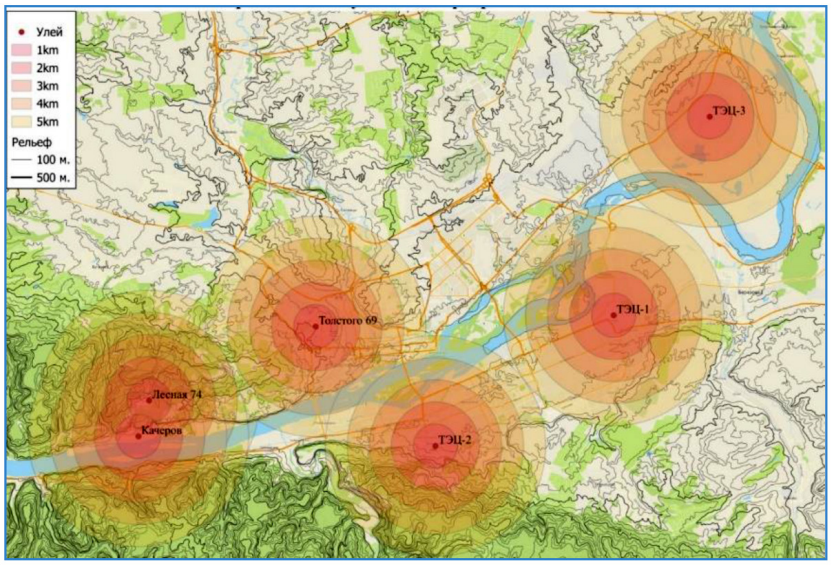


Рис. 2. Схема расстановки апипостов на территории исследования

Эксперимент выполнялся без вмешательства в естественные циклы жизнедеятельности пчел, поэтому не проводилось дополнительное высаживание культурных медоносных растений, гарантирующих наличие корма в течение всего активного сезона, а также подкормка и обеспечение водой.

На данных объектах на протяжении всего периода выполнялся режимный мониторинг с ведением журнала наблюдений параметров объектов изучения. Отбор образцов биоматериала для лабораторного химического анализа выполнялся в конце периода установки апипостов в сентябре (рис. 3).



Рис. 3. Рамка с медом с апипоста ТЭЦ-3 (фото авторов)

По окончании полевых работ было собрано 25 образцов для исследования; рамки с сотами и медом, перга, подмор (рис. 4) по методике ГОСТа 19792–2017.



Рис. 4. Подготовленные образцы меда для исследования в лаборатории СФУ (фото авторов)

Данные образцы были подготовлены для проведения пыльцевого и химического анализа, впоследствии оформлены в паспорт на каждый опытный образец. Установлено, что концентрация химических элементов в телах пчел и их продукции тесно связана с содержанием аналогичных элементов в окружающей среде (почве, снеге, воде, воздухе, растениях).

При проведении мониторинга важным аспектом является сравнительный анализ образцов, взятых из разных мест. Сравнение проб из экологически чистых районов и промышленных зон показывает существенные различия в уровнях содержания токсинов. В филиале ФГБУ «Россельхозцентр» по Красноярскому краю были проведены исследования перги. Ниже представлены результаты исследования перги на содержание тяжелых металлов (рис. 5, 6).

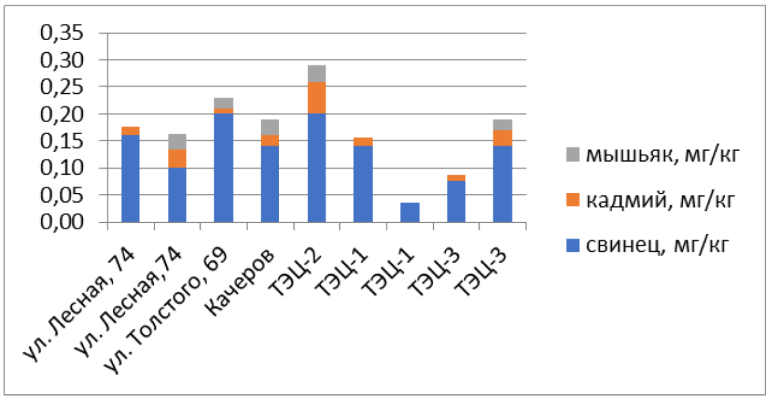


Рис. 5. Гистограмма содержания мышьяка, кадмия, свинца в образцах перги, мг/кг

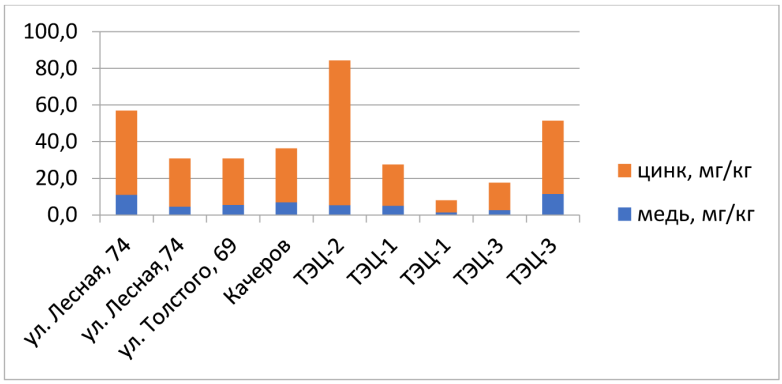


Рис. 6. Гистограмма содержания цинка и меди в образцах перги, мг/кг

Максимальные значения содержания мышьяка, кадмия и свинца отмечены в перге, предоставленной для анализа с апипоста ТЭЦ-2. Содержание кадмия в данном случае может превышать (0,06 ± 0,02 мг/кг) допустимое значение содержания кадмия для меда (0,05 мг/кг) согласно Техническому регламенту таможенного союза (ТР ТС 021/2011). Остальные значения не превышают допустимых пределов содержания [8].

Максимальные значения содержания цинка отмечены в перге, предоставленной для анализа с улья ТЭЦ-2. Содержание цинка в данном случае может превышать (79 ± 26 мг/кг) предельно допустимое значение содержания цинка (50 мг/кг) согласно «Предельно допустимым концентрациям тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 31 марта 1986 г. № 4089-86)». Остальные значения содержания цинка и меди не превышают допустимых пределов содержания [6].

Для сопоставления данных параллельно проводился мониторинг снежного покрова, почвы, лиственного опада на тех же территориях, с выделением фоновой точки ул. Лесная, 74, не связанной непосредственно с техногенной

деятельностью и ближайшими территориями д. Есаулово, д. Ермолаево. Согласно ГИ 2.1.5.1315-03 превышения ПДК в исследованных образцах снега не обнаружено [8]. Максимальные и минимальные значения на графиках по образцам биомониторинга (пчелопродукты) и мониторинга компонентов окружающей среды неживой природы сопоставимы (пики приходятся на точках ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, минимум в фоновой точке).

На основании полученных при исследовании данных установлено, что примененный метод апимониторинга является эффективным и позволяет получать достоверные сведения об экологической обстановке на объектах теплоэнергетики и прилегающих территорий. На основании полученных массивов данных представляется возможным дальнейшая работа, направленная на изучение параметров фильтрации и порогов чувствительности пчел к поллютантам, выяснение зависимости от местных ботанических, климатических и метеорологических условий [3].

Несмотря на очевидные преимущества вышеописанной методики мониторинга, нельзя забывать и о проблемах, связанных с сокращением популяций пчел вследствие ухудшения экологической ситуации. Это говорит о необходимости дальнейших научных разработок и внедрения инновационных решений для сохранения природных ресурсов и улучшения качества жизни в городах.

Библиографический список

1. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сает, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. М.: Недра, 1990. 335 с.
2. Жаринова Н.Ю., Ямских Г.Ю., Полосухина М.А., Калякина О.П., Демкина К.В. Пылевая нагрузка и содержание тяжелых металлов в снежном покрове красноярской котловины // Географические исследования Сибири и Алтае-Саянского трансграничного региона: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д-ра геогр. наук, профессора В.С. Ревякина / Алтайский гос. ун-т. Барнаул: АлтГУ, 2024.
3. Ломаев Г.В., Бондарева Н.В. Концепция экологического апимониторинга // Пчеловодство. 2007. № 3.
4. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами / Б.А. Ревич, Ю.И. Сает, Р.С. Смирнова, Е.П. Сорокина. М.: ИМГРЭ, 1982. 111 с.
5. Приказ № 274 от 06.05.2024 «Об утверждении заключения об актуализации сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха в городском округе Красноярск Минприроды России».
6. Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 31 марта 1986 г. № 4089-86).
7. Ревич Б.А., Сает Ю.Е., Смирнова Р.С. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве. М.: ИМГРЭ, 2006. 7 с.
8. ТРТС021/2011 от 09.12.2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями на 22 апреля 2024 г.).

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИИ г. ШАРЫПОВО МЕТОДОМ NDVI-АНАЛИЗА

Д.С. Еркович[1]
Научный руководитель *С.Т. Им*[1,2,3]
[1]Сибирский федеральный университет, Красноярск
[2]Институт леса СО РАН (ФИЦ КНЦ СО РАН), Красноярск
[3]Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск

NDVI, дистанционное зондирование, Landsat 8, растительный покров, вегетационный индекс.
В статье представлены результаты исследования состояния растительного покрова территории г. Шарыпово и прилегающих сельскохозяйственных угодий с использованием метода NDVI-анализа на основе данных дистанционного зондирования Landsat 8.

STUDY OF THE VEGETATION COVER OF THE CITY OF SHARYPOVO BY NDVI-ANALYSIS

D.S. Erkovich[1]
Scientific supervisor *S.T. Im*[1,2,3]
[1]Siberian Federal University, Krasnoyarsk
[2]V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS (FRC KSC SB RAS), Krasnoyarsk
[3]Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

NDVI, remote sensing, Landsat 8, vegetation cover, vegetation index.
The article presents the results of a study of the state of the vegetation cover of the territory of Sharypovo and adjacent agricultural lands using the NDVI-analysis method based on Landsat 8 remote sensing data.

Введение. В современных условиях развития сельского хозяйства и урбанизации особую актуальность приобретает мониторинг состояния растительного покрова территорий. Дистанционное зондирование и методы спектрального анализа позволяют эффективно оценивать состояние растительности на обширных площадях, что особенно важно для принятия управленческих решений в агропромышленном комплексе и городском планировании [1].

Материалы и методы. В работе использованы мультиспектральные данные дистанционного зондирования, полученные со спутника Landsat 8 за 1 августа 2024 года [4].

С помощью визуальной информации на снимках были выделены г. Шарыпово и прилегающие к нему территории. По визуальным дешифровочным признакам выбирались участки с однородным покрытием, затем при помощи инструмента «Identify» в программном обеспечении ESRI ArcGIS определялось минимум 10 точек в различных местах одной территории и записывались данные.

Для расчета вегетационного индекса NDVI были задействованы спектральные каналы RED и NIR. Формула для расчета NDVI выглядит следующим образом: NDVI = (NIR – RED / (NIR + RED) [2; 3].

Результаты. Создан макет тематической карты индекса NDVI на территории г. Шарыпово и прилегающих сельскохозяйственных полях (рис.).

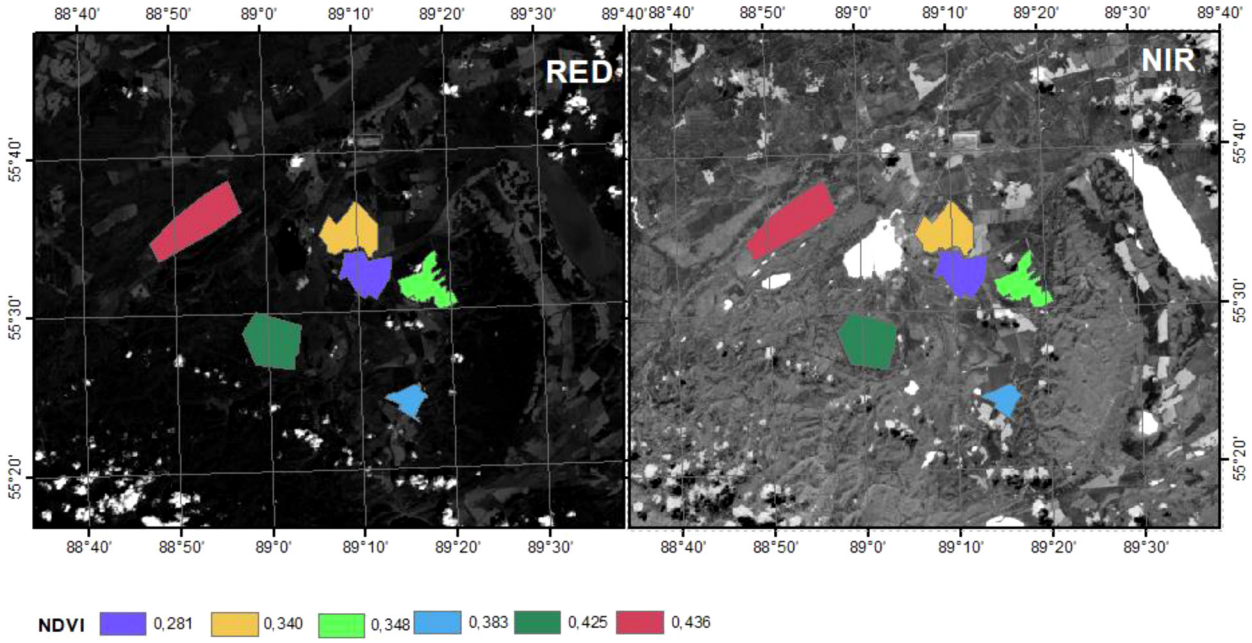


Рис. Карта-схема индекса NDVI (55°40'N 88°40'E) (по автору).
Полигонами показаны г. Шарыпово и прилегающие сельскохозяйственные поля.
Синий – г. Шарыпово, желтый и светло-зеленый – собранные поля,
синий – поле с засеянными озимыми культурами, красный
и темно-зеленый – поля с несобранными культурами.
RED – красный канал, NIR – инфракрасный канал Landsat-8 (01.08.2024)

На основе итоговой карты-схемы можно оценить вегетационные показатели. Центральный (синий) участок – городская среда (г. Шарыпово) имеет наименьший, но не отрицательный NDVI, из-за присутствия парков и зеленых насаждений, неплотной застройки и жилого фонда в частном секторе. Северное и восточное поля не имеют высаженных культур, но имеют примерно схожие показатели. На южном поле высажены озимые культуры, индекс выше, чем в предыдущих примерах. На западном и северо-западном полях культуры еще не собраны, показатели схожие и более высокие в сравнении с другими.

Заключение. В результате проведенных работ создана тематическая карта-схема индекса NDVI в геоинформационном программном обеспечении ArcGIS. Карта применена для оценки индекса NDVI в окрестностях г. Шарыпово.

Библиографический список

1. Голубева Е.И., Каширина Е.С., Новиков А.А., Глухова А.В. Использование индекса NDVI для геоэкологической оценки особо охраняемых природных территорий на примере Севастополя // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2019. Т. 25, № 1. С. 320–331.

2. Кусаинова М.Д., Таменов Т.Б., Тойшиманов М.Р., Сыздық Ә.Б., Искакова Г., Нұрғали Н.Д. Динамический мониторинг NDVI в агрономических испытаниях агрокультур с использованием беспилотного летательного аппарата // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. 2023. № 2 (117). С. 148–161.
3. Самсонова В.П., Кондрашкина М.И., Кротов Д.Г., Чичиева О.А. Распознавание зарастающих земель на снимках Landsat 8 // Проблемы агрохимии и экологии. 2015. № 1. С. 53–57.
4. EarthExplorer // United States Geological Survey (USGS). URL: https://earthexplorer.usgs.gov/ (дата обращения: 10.07.2024).

СОЗДАНИЕ ТЕМАТИЧЕСКОЙ КАРТЫ ЛЕСИСТОСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В QGIS

К.С. Еркович[1]
Научный руководитель *С.Т. Им*[1,2,3]
[1]Сибирский федеральный университет, Красноярск
[2]Институт леса СО РАН (ФИЦ КНЦ СО РАН), Красноярск
[3]Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск

Геоинформационные системы, дистанционное зондирование, лесные пожары, QGIS, обезлесение, лесистость, Западная Сибирь.
В статье рассматривается методика создания тематической карты лесистости центральной части Западной Сибири с использованием данных дистанционного зондирования и программного обеспечения QGIS. Проанализированы данные об исчезновении лесов, о лесных пожарах и рельефе территории. Представлены результаты пространственного анализа и визуализации полученных данных.

CREATING A THEMATIC MAP OF WESTERN SIBERIA'S WOODLANDS IN QGIS

K.S. Erkovich[1]
Scientific supervisor *S.T. Im*[1,2,3]
[1]Siberian Federal University, Krasnoyarsk
[2]V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS (FRC KSC SB RAS), Krasnoyarsk
[3]Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

Geographic information systems, remote sensing, forest fires, QGIS, deforestation, forest cover, Western Siberia.
The article discusses a method for creating a thematic map of the forests in the central part of Western Siberia using satellite imagery and QGIS software. It analyzes data on forest loss, forest fires, and the relief of the area. The results of the spatial analysis and visualization of the collected data are presented.

Введение. Для мониторинга состояния лесов и оценки их повреждений применяются данные дистанционного зондирования, позволяющие эффективно проводить анализ распространения лесной растительности. В рамках исследования проводится обработка данных Landsat (https://glad.earthengine.app) на тестовом участке центральной части Западной Сибири, что позволит оценить текущее состояние лесных массивов региона. Цель работы заключалась в создании тематической карты лесистости центральной части Западной Сибири для выявления проблемных зон.

Материалы и методы. В работе использованы данные об исчезновении лесов (lossyear) за период с 2001 по 2023 г. и о гарях Global Forest Loss due Fires

за период с 2001 по 2024 г. Эти данные были предоставлены в рамках проекта Global Forest Change, реализуемого Лабораторией глобального анализа и обнаружения земель (GLAD – Global Land Analysis and Discovery) Университета Мэриленда [2]. Также использована цифровая модель рельефа SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) с пространственным разрешением 90 м, полученная методом радиолокационной съемки с шаттла Endeavour в 2000 году [1].

Для оценки покрытия кронами деревьев на заданной территории был обработан продукт Tree canopy cover for year 2000 (treecover2000), где покрытие определяется как сомкнутость крон (от 0 до 100 %) всей древесной растительности высотой более 5 м [3]. Для анализа исчезновения лесов (включая вырубки и гибель лесов из-за болезней и пожаров) обработаны данные Year of gross forest cover loss event (lossyear), в которых значение 0 указывает на отсутствие потерь лесов, а значения 1–23 – годы исчезновения лесов [3]. В дальнейшем по маске Global Forest Loss due Fires были вырезаны территории лесных гарей.

Создание тематической карты производилось в среде геоинформационного программного обеспечения QGIS версии 3.34.11. Для обработки применялись модули OpenTopography DEM Downloader для загрузки и обработки цифровых моделей рельефа, QuickOSM для извлечения открытых геоданных из базы OpenStreetMap, а также инструменты пространственного анализа.

Результаты. В программном обеспечении QGIS создан макет тематической карты лесистости Западной Сибири (рис.). На основе итоговой карты можно оценить, где преобладают леса на тестовом участке в пределах Западной Сибири (преимущественно север, восток и юго-восток). Обезлесение наблюдается в местах, где происходит добыча полезных ископаемых, в основном – угля (центральная часть Кузбасса). Исчезновение лесов за период с 2001 по 2024 год также наблюдается на болотистой местности.

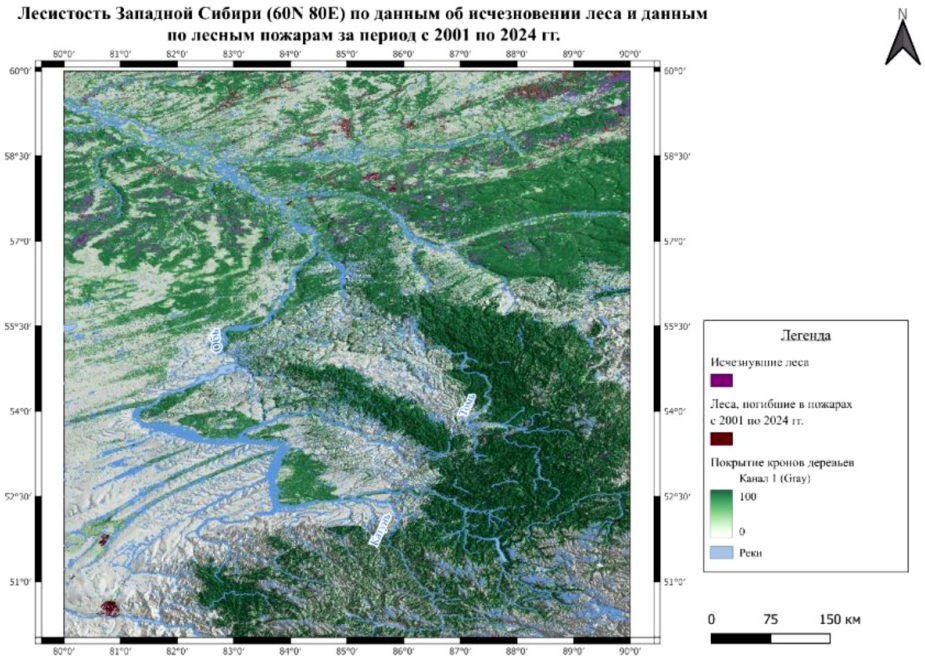


Рис. Тематическая карта лесистости Западной Сибири (60N 80E) (по автору)

На западе, севере и северо-востоке, где прослеживается светло-зеленый цвет, находится обширная заболоченная равнина. На севере Томской области возникают лесные пожары (бордовый цвет на карте), которые считаются в России одними из самых сложных для тушения из-за их труднодоступности.

На западе, в районе болот, наблюдается исчезновение лесов (фиолетовый цвет), не связанное с лесными пожарами. Возможные причины потери лесов связаны с вырубкой, загрязнениями, болезнями деревьев и освоением территории из-за разведки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, а также добычи торфа.

Заключение. В результате проведенных работ создана тематическая карта лесистости Западной Сибири в геоинформационном программном обеспечении QGIS. Карта применена для оценки лесистости на участке в пределах Западной Сибири и пирогенного исчезновения лесов в начале XXI века.

Библиографический список

1. Advancing Analysis of High Resolution Topography Using Distributed HPC Resources in OpenTopography / V. Nandigam, C. Crosby, R. Arrowsmith [et al.] // Association for Computing Machinery. № 19. P. 1–3.
2. Global trends of forest loss due to fire from 2001 to 2019 / A. Tyukavina, P. V. Potapov, M. C. Hansen [et al.] // Frontiers in Remote Sensing. 2022. Vol. 3. P. 1–20.
3. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change / M.C. Hansen, P.V. Potapov, M. Moore [et al.] // Science. Vol. 342.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ИЗУЧЕНИИ ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ш.С. Зарбали
Волгоградский государственный университет

Геоинформационные системы, агроэкологические исследования, сельское хозяйство, территориальное планирование.
В статье рассмотрены результаты исследований, направленные на изучение ГИС-технологий в анализе эколого-ландшафтных систем земледелия Волгоградской области. Оно охватывает оценку современного землепользования, выявление зон экологического риска и формирование рекомендаций по повышению устойчивости сельскохозяйственного производства в условиях конкретных природно-территориальных комплексов региона.

USING GIS TECHNOLOGIES IN THE STUDY OF ECOLOGICAL AND LANDSCAPE FARMING SYSTEMS IN THE VOLGOGRAD REGION

S.S. Zarbali
Volgograd State University

Geoinformation systems, agroecological research, agriculture, and territorial planning.
The article discusses the results of research aimed at studying GIS technologies in the analysis of ecological and landscape farming systems in the Volgograd Region. This research covers the assessment of current land use, the identification of ecological risk zones, and the development of recommendations for improving the sustainability of agricultural production in specific natural and territorial complexes of the region.

В последние десятилетия в условиях нарастающего антропогенного давления и климатических изменений особую значимость стали приобретать вопросы рационального природопользования и устойчивого земледелия. Волгоградская область, обладая значительным аграрным потенциалом, сталкивается с рядом экологических и хозяйственных проблем, среди которых наиболее остро стоят вопросы деградации почв, снижения урожайности, опустынивания и дефицита водных ресурсов. Для эффективного решения этих задач необходим комплексный подход, включающий глубокое понимание взаимодействия природных и антропогенных факторов, формирующих эколого-ландшафтные системы.

Использование геоинформационных технологий открывает новые возможности для пространственного анализа и моделирования таких систем, позволяя выявлять закономерности и прогнозировать последствия различных сценариев землепользования. ГИС-платформы обеспечивают интеграцию разнообразных данных, включая метеорологическую информацию, спутниковые снимки,

почвенные и геоморфологические характеристики, что способствует более точной и наглядной оценке состояния агроландшафтов.

Понимание структуры и функционирования эколого-ландшафтных систем земледелия требует междисциплинарного подхода, объединяющего знания географии, экологии, почвоведения и агрономии. Эти системы представляют собой сложные пространственно-организованные образования, в которых хозяйственная деятельность человека взаимодействует с природными условиями, определяя продуктивность, стабильность и экологическую безопасность сельскохозяйственного производства. В основе анализа таких систем лежит ландшафтный подход, позволяющий рассматривать территорию как совокупность взаимосвязанных природных компонентов, измененных под воздействием земледелия [3].

Современные ГИС-технологии играют важную роль в исследовании и мониторинге этих процессов. Внедрение их в агроэкологические исследования стало ответом на необходимость обработки больших объемов пространственной информации и моделирования сложных природно-хозяйственных связей. Благодаря возможностям интеграции данных различной природы и точности пространственного анализа геоинформационные системы позволяют формировать цифровые модели земной поверхности, оценивать агроэкологическое состояние территорий и строить прогнозы развития ландшафтов в условиях различных сценариев землепользования.

Среди ключевых направлений применения ГИС в данной сфере особое значение имеет пространственное зонирование сельскохозяйственных угодий, анализ природных ограничений и ресурсов, а также оценка степени воздействия хозяйственной деятельности на компоненты окружающей среды [2]. Методологическая база ГИС-анализа постоянно совершенствуется за счет развития программного обеспечения, повышения доступности данных дистанционного зондирования и интеграции с другими цифровыми инструментами экологического моделирования. Все это делает геоинформационные технологии неотъемлемой частью современных исследований эколого-ландшафтных систем земледелия.

Методологическая основа исследования строится на применении геоинформационных технологий для интеграции, анализа и визуализации пространственных и статистических данных, характеризующих природно-территориальные условия и структуру землепользования Волгоградской области. В ходе работы использовались разнообразные источники информации, включающие данные дистанционного зондирования Земли, цифровые модели рельефа, почвенные карты, климатические параметры, а также материалы официальной статистики и кадастровые сведения. Все данные были приведены к единой системе координат и масштабов, что обеспечило их сопоставимость и позволило проводить корректный пространственный анализ.

Процесс исследования включал последовательную обработку и интерпретацию геопространственной информации с использованием специализированного программного обеспечения, обеспечивающего построение цифровых карт и тематических слоев. На основе анализа рельефа, почвенного покрова,

агроклиматических условий и текущего землепользования была проведена оценка территориальных различий, влияющих на устойчивость агроландшафтов и эффективность сельскохозяйственной деятельности. Важным этапом стала разработка ландшафтных моделей, отражающих пространственное распределение природных факторов и антропогенной нагрузки, а также выявление зон с различным уровнем экологического риска.

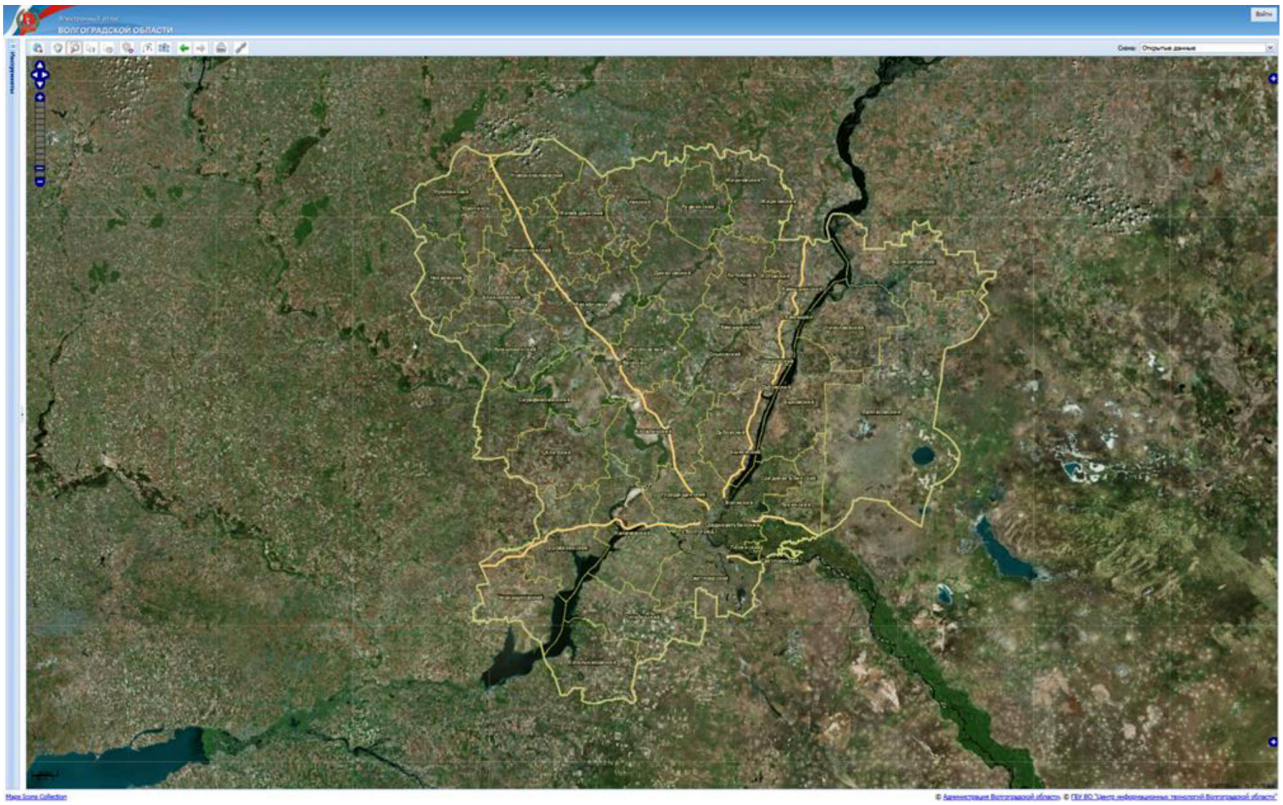


Рис. 1. Спутниковая карта Волгоградской области

Особое внимание уделялось интерпретации полученных картографических данных для выработки практических рекомендаций, направленных на оптимизацию структуры землепользования и снижение негативных последствий природно-антропогенных процессов. Таким образом, применяемая методология позволяет не только детально исследовать текущее состояние эколого-ландшафтных систем, но и прогнозировать их развитие в зависимости от принятых решений в сфере сельского хозяйства.

Территория Волгоградской области отличается значительным ландшафтным разнообразием, что напрямую влияет на формирование эколого-ландшафтных систем земледелия. В пределах региона сочетаются степные, полупустынные и пойменные ландшафты, каждый из которых обладает уникальными природными характеристиками и уровнем сельскохозяйственной освоенности [1]. Почвенный покров области представлен преимущественно черноземами, каштановыми и светло-каштановыми почвами, различающимися по уровню плодородия и устойчивости к деградационным процессам. При этом климатические условия, характеризующиеся резкой континентальностью, высокой амплитудой

температур и неравномерным распределением осадков, усиливают воздействие природных рисков на агросистемы, особенно в южных и восточных районах [4].

Сельскохозяйственная деятельность здесь традиционно сосредоточена на выращивании зерновых, подсолнечника и овощных культур, что обусловливает значительную трансформацию природных ландшафтов. Широкомасштабное землепользование, распашка склонов, чрезмерное использование минеральных удобрений и механическое уплотнение почвы приводят к ряду негативных экологических последствий, включая ветровую и водную эрозию, ухудшение структуры почв и снижение биологического разнообразия [7]. Наиболее уязвимыми оказываются участки, приуроченные к склонам балок, речным долинам и периферийным зонам сельскохозяйственных массивов, где естественные регуляторы среды уже нарушены.

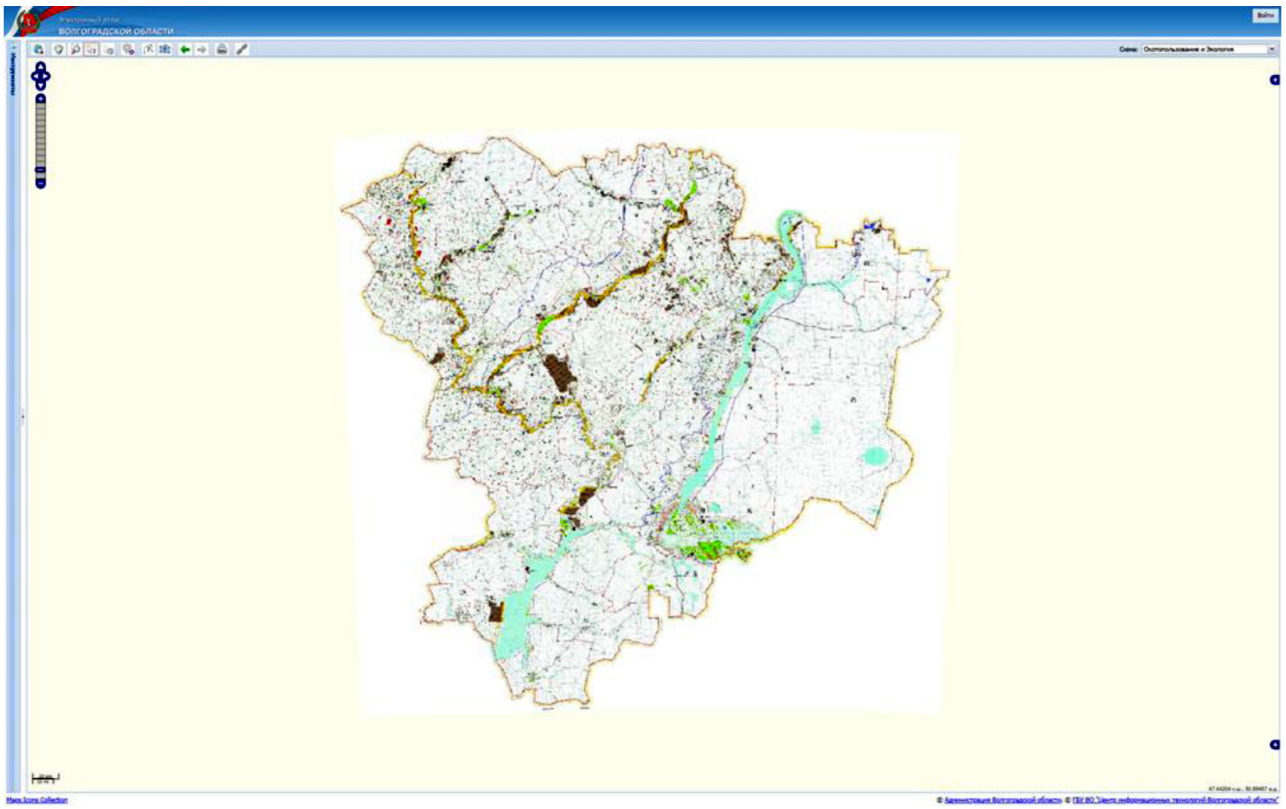


Рис. 2. Слой «Охотопользование и экология» карты Волгоградской области

Использование геоинформационного подхода позволяет детально охарактеризовать текущее состояние эколого-ландшафтных систем, выделить ключевые типы агроландшафтов и определить зоны, требующие особого внимания в плане природоохранного регулирования. Пространственный анализ показывает неравномерность распределения экологической нагрузки и указывает на необходимость внедрения дифференцированных стратегий управления территориями с учетом их природной предрасположенности к тем или иным формам использования. В этом контексте Волгоградская область служит ярким примером региона, где экологическая устойчивость земледелия зависит от точной оценки природных условий и грамотного пространственного планирования.

Применение геоинформационного анализа в исследовании эколого-ландшафтных систем земледелия Волгоградской области позволило получить комплексную картину пространственной организации природных и хозяйственных факторов, влияющих на устойчивость сельскохозяйственного использования территорий. На основе интеграции разнородных данных были построены цифровые модели, отражающие текущее распределение агроэкологических условий, включая рельеф, почвенные характеристики, климатические параметры и интенсивность антропогенного воздействия. Эти модели помогли выявить участки, находящиеся в зоне повышенного экологического риска, где происходит наибольшее накопление деградационных процессов, таких как эрозия, истощение почвенных ресурсов и снижение водоудерживающей способности.

Анализ показал, что значительная часть пахотных земель используется с превышением допустимой нагрузки, особенно в районах с выраженным склоном и неустойчивыми почвами. В таких местах усиливаются процессы смыва, дефляции и утраты гумусового слоя, что в долгосрочной перспективе снижает продуктивность земледелия и приводит к деградации агроландшафтов. В то же время были определены участки с благоприятным сочетанием природных условий, обладающие высоким потенциалом для устойчивого сельскохозяйственного производства при условии рационального землепользования. Эти зоны можно рассматривать как перспективные для внедрения экологически ориентированных технологий ведения сельского хозяйства.

Полученные картографические материалы и аналитические данные послужили основой для выработки рекомендаций, направленных на оптимизацию структуры землепользования, сокращение воздействия на уязвимые территории и повышение адаптивности агросистем к климатическим и экономическим изменениям. ГИС-анализ позволил не только визуализировать пространственные различия в природно-хозяйственном потенциале территории, но и обосновать необходимость дифференцированного подхода к управлению сельскохозяйственными ландшафтами с учетом их экологической специфики.

Результаты, полученные в ходе проведенного ГИС-анализа, подтверждают актуальность интеграции пространственных технологий в исследования, направленные на оценку состояния и устойчивости эколого-ландшафтных систем земледелия. Выявленные закономерности пространственного распределения экологической нагрузки и агроэкологических ограничений согласуются с ранее опубликованными данными, однако в ряде случаев уточняют границы неблагополучных зон и дают более детализированное представление о степени воздействия земледелия на природные компоненты.

Использование ГИС-технологий продемонстрировало свою эффективность как в части диагностики текущего состояния агроландшафтов, так и в плане построения прогностических моделей. Пространственный подход обеспечивает более высокую точность при анализе взаимодействия природных и антропогенных факторов, что позволяет глубже понять механизмы деградации и определить оптимальные пути снижения экологических рисков [2]. Вместе с тем

следует отметить, что, несмотря на высокий уровень детализации и визуализации, использование ГИС имеет определенные ограничения, связанные как с качеством исходных данных, так и с трудоемкостью процесса интерпретации.

Анализ подтвердил необходимость дальнейшей работы в направлении совершенствования методических основ пространственного анализа, расширения баз данных, а также интеграции социально-экономических показателей, что позволит охватить более широкий спектр факторов, влияющих на устойчивость земледелия. Таким образом, обсуждение результатов подчеркивает не только значимость уже достигнутых выводов, но и открывает перспективы для более комплексного и междисциплинарного подхода в будущих исследованиях.

Проведенное исследование подтвердило высокую эффективность применения геоинформационных технологий для анализа эколого-ландшафтных систем земледелия в условиях разнообразных природно-территориальных комплексов Волгоградской области. Полученные результаты позволяют говорить о необходимости пространственно ориентированного подхода к управлению сельскохозяйственными территориями, где учет ландшафтных особенностей, агроэкологических ограничений и уровня антропогенной нагрузки становится ключевым условием обеспечения устойчивости земледелия. Благодаря интеграции разнородных данных и визуализации пространственных процессов, ГИС-анализ предоставил целостное представление о структуре землепользования и уровне экологических рисков, а также позволил обосновать направления оптимизации использования сельскохозяйственных угодий.

Сформированные в ходе работы выводы могут быть использованы при разработке программ рационального природопользования, территориального планирования и адаптации агропроизводства к изменяющимся климатическим и экономическим условиям. Опыт Волгоградской области доказывает, что устойчивое развитие сельского хозяйства невозможно без учета эколого-ландшафтной специфики региона и активного применения современных цифровых инструментов пространственного анализа. В перспективе целесообразно продолжить исследования в этом направлении, расширяя охват данных, привлекая новые методы моделирования и усиливая междисциплинарное взаимодействие для более глубокого понимания функционирования агроландшафтов в условиях современного вызова устойчивости.

Библиографический список

1. Беляков А.М., Кошелев А.В., Назарова М.В. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Волгоградской области: проблемы и перспективы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 3 (67). С. 40–47.
2. Глазунов Г.П. Использование ГИС-технологий при агроэкологической оценке земель в адаптивно-ландшафтных системах земледелия // Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия. Курск: Курский федеральный аграрный научный центр, 2021. С. 80–85.

3. Грязнова Н.В. Использование ГИС-технологий в адаптивно-ландшафтной системе земледелия // Проблемы геологии и освоения недр. Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2012. С. 655–657.
4. Князев А. Ландшафтный анализ геоэкологического состояния территории средствами ГИС-технологий (на примере Волгоградской области) // Эколого-экономические оценки регионального развития. Волгоград: Волгоградский государственный университет, 2009. С. 130–135.
5. Кузнецов Ю.И. Возможности применения ГИС-технологий для мониторинга эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель Волгоградской области // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО. Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2014. С. 319–321.
6. Малышева Е.С. Преимущества использования ГИС для агроэкологической оценки земель при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Инновационно-технологические основы развития адаптивно ландшафтного земледелия. Курск: Курский федеральный аграрный научный центр, 2020. С. 94–99.
7. Фоменко Ю.П. Эколого-экономическое обоснование комплексных мероприятий в системе адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО. Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2014. С. 356–359.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.О. Зарбалиева, Ш.С. Зарбали
Волгоградский государственный университет

Земельный фонд Волгоградской области, землепользование и сельское хозяйство, охрана земель, кадастровый учет.

В условиях современного хозяйствования особенно важно учитывать региональные особенности, которые напрямую влияют на способы и эффективность использования земли. Волгоградская область представляет собой уникальный в природно-географическом отношении регион, где сочетаются разнообразные климатические условия, рельеф и почвенный покров.

В статье проводится анализ специфики земельных ресурсов Волгоградской области с учетом природных, экономических и социальных факторов, оказывающих влияние на структуру и характер землепользования.

REGIONAL FEATURES OF THE VOLGOGRAD REGION'S LAND RESOURCES

N.O. Zarbalieva, S.S. Zarbali
Volgograd State University

Land Fund of the Volgograd Region, Land Use and Agriculture, Land Protection, Cadastral Registration.

In the context of modern farming, it is especially important to take into account regional characteristics that directly affect the methods and efficiency of land use. The Volgograd Region is a unique natural and geographical area with diverse climatic conditions, topography, and soil cover.

The article analyzes the specific features of the land resources in the Volgograd Region, taking into account the natural, economic, and social factors that influence the structure and nature of land use.

Земельный фонд Волгоградской области отличается значительной площадью и разнообразием в функциональном назначении. Преобладающую часть территории занимают земли, используемые в аграрном секторе, что обусловлено историческим развитием региона как одного из важнейших сельскохозяйственных центров юга России [1]. Пространственная организация землепользования формировалась под влиянием как природных условий, так и социально-экономических процессов, происходивших в разные исторические периоды.

Наряду с сельскохозяйственными угодьями, в структуре земельного фонда присутствуют участки, занятые населенными пунктами, промышленными зонами, транспортной инфраструктурой, а также земли, предназначенные для рекреационных целей и охраны природной среды. Особое место занимают территории,

включенные в состав лесного и водного фондов, а также земли, временно не вовлеченные в хозяйственный оборот, находящиеся в резерве.

Баланс между различными категориями земель во многом определяется природной неоднородностью территории области, уровнем освоенности земель, плотностью населения и приоритетами регионального развития. Несмотря на значительные ресурсы, часть земель требует мелиоративных мероприятий или охранных мер в связи с деградацией почв, засолением, эрозией и другими неблагоприятными процессами. Рациональное распределение земельных категорий и их целевое использование остаются важнейшими задачами региональной политики в сфере природопользования.

Почвенно-климатические условия Волгоградской области формируют основу ее аграрного потенциала и во многом определяют специфику использования земельных ресурсов. Территория региона охватывает несколько природных зон, каждая из которых отличается своим климатическим режимом и типами почв. На севере области преобладают умеренно-континентальные условия с более выраженной сезонностью, тогда как южные районы подвержены длительным засухам, высокой температуре воздуха в летний период и недостаточным осадкам, что создает напряженные условия для ведения сельского хозяйства.

Почвенный покров отличается значительным разнообразием. В северных и центральных частях встречаются черноземы с относительно высоким уровнем плодородия, способные обеспечивать хорошие урожаи при достаточном увлажнении. Однако на юге и юго-востоке области распространены каштановые почвы, а также солонцы и солончаки, обладающие низкой естественной продуктивностью и требующие специальной агротехники для полноценного освоения. Почвы региона подвержены эрозионным процессам, особенно на склонах балок и оврагов, где наблюдается активное смывание плодородного слоя, что усугубляется недостаточной растительной защитой и нерациональной распашкой склонов [8].

Климатические особенности, прежде всего засушливость и неравномерность осадков, значительно влияют на продуктивность сельскохозяйственных угодий и на устойчивость почвенного покрова. В таких условиях особенно важной становится система мелиорации, направленная на улучшение водного режима почв, а также внедрение адаптивных технологий обработки земли и устойчивых к засухе культур. Несмотря на природные ограничения, потенциал почвенно-климатической базы региона остается значительным, особенно при условии грамотного землепользования и внедрения современных агротехнологий.

Землепользование в Волгоградской области тесно связано с ее аграрной специализацией и природными условиями, определяющими характер сельского хозяйства. Основу хозяйственной деятельности составляет использование земель для производства сельскохозяйственной продукции, где растениеводство занимает ведущие позиции [4]. В условиях разнообразного рельефа и климатических зон структура сельскохозяйственного производства формировалась

с учетом почвенного плодородия, водообеспеченности и пригодности территорий для определенных видов культур.

Аграрные районы с наиболее благоприятными условиями для земледелия расположены преимущественно в северной и центральной частях региона, где черноземные почвы обеспечивают высокий потенциал урожайности. В южных районах, где климат более засушливый, использование земли требует особого подхода и учета водного дефицита. В этих условиях особую роль играют технологии орошения, позволяющие стабилизировать урожайность и сохранять продуктивность земель [5].

Развитие сельского хозяйства опирается не только на природные ресурсы, но и на систему хозяйствования, включающую как крупные аграрные предприятия, так и малые фермерские хозяйства. Местные особенности землепользования проявляются в сочетании традиционных методов обработки земли с современными агротехническими приемами, направленными на повышение эффективности и сохранение почвенного потенциала. Зависимость от климатических условий, особенно в южных районах области, делает актуальной задачу адаптации сельского хозяйства к изменениям окружающей среды и повышению устойчивости аграрной системы.

Современное состояние земельных ресурсов Волгоградской области отражает не только влияние природных факторов, но и накопившееся воздействие хозяйственной деятельности человека. Одной из ключевых экологических проблем региона является деградация почв, которая проявляется в снижении плодородия, развитии эрозионных процессов и ухудшении структуры почвенного покрова. Масштабное распашивание земель, в том числе на склонах и в зонах с повышенной уязвимостью, усиливает водную и ветровую эрозию, что приводит к утрате части продуктивных территорий.

Засоление и иссушение почв также приобрели широкое распространение, особенно в южных районах области, где природные условия предрасположены к накоплению солей в верхних слоях грунта. Интенсивное использование орошаемых земель без должного контроля за качеством воды и уровнем грунтовых вод усугубляет эту проблему, снижая пригодность участков для устойчивого земледелия [9]. Кроме того, загрязнение почв остатками пестицидов, удобрений и других химических соединений, применяемых в сельском хозяйстве, оказывает негативное воздействие на экологическое состояние агроландшафтов и биологическое разнообразие.

В условиях возрастания антропогенной нагрузки на территорию особенно важным становится внедрение мер по охране земель и восстановлению их природного потенциала. Такие меры предполагают переход к более щадящим способам земледелия, сохранение естественных ландшафтов, восстановление нарушенных территорий и повышение экологической грамотности землепользователей. Обеспечение устойчивого землепользования требует комплексного подхода, основанного на балансе между хозяйственной эффективностью и необходимостью сохранения окружающей среды.

Организация рационального использования земельных ресурсов в Волгоградской области невозможна без эффективного государственного регулирования и системного подхода к кадастровому учету. Земельные отношения в регионе регулируются в рамках федерального законодательства, которое дополняется региональными программами, направленными на устойчивое развитие аграрного сектора, охрану окружающей среды и оптимизацию землепользования. Органы власти осуществляют контроль за распределением земель, соблюдением их целевого назначения и ведением мониторинга состояния почв.

Кадастровая система играет важную роль в обеспечении прозрачности и законности всех операций с земельными участками. Ее функционирование позволяет вести учет прав собственности, фиксировать границы участков и формировать объективную базу для налогообложения и инвестиционного планирования. На основании кадастровой информации определяются параметры для оценки стоимости земли, разрабатываются схемы территориального планирования и принимаются решения по вовлечению неиспользуемых земель в хозяйственный оборот.

Важным аспектом государственного управления становится взаимодействие муниципальных и региональных структур, обеспечивающих реализацию политики в области землепользования. Уровень эффективности этой работы во многом зависит от качества кадастровых данных, степени цифровизации процессов и доступности информации для граждан и организаций [7]. Создание единого информационного пространства, охватывающего все виды земель, способствует формированию более прозрачной и устойчивой модели управления территориальными ресурсами Волгоградской области.

Будущее использования земельных ресурсов Волгоградской области во многом зависит от способности региона адаптироваться к изменяющимся природным и социально-экономическим условиям. Одной из главных задач остается повышение эффективности землепользования при одновременном сохранении экологического равновесия. В условиях нарастающего дефицита водных ресурсов и частых засух особое значение приобретает внедрение современных агротехнологий, способных снизить нагрузку на почвы и повысить устойчивость сельского хозяйства. Рациональное водопользование, развитие ресурсосберегающих методов земледелия и повышение культуры землепользования могут обеспечить долгосрочную продуктивность земель [6].

Сельское хозяйство области обладает значительным потенциалом, который может быть реализован при наличии инвестиций в инфраструктуру, научно-техническое сопровождение и системную поддержку фермерских хозяйств. Использование инновационных подходов, таких как цифровое земледелие, спутниковый мониторинг и автоматизированные системы управления агропроизводством, открывает новые возможности для точного и бережного обращения с землей. Важно не только расширять производственные мощности, но и уделять внимание восстановлению нарушенных территорий, предотвращению деградации почв и защите особо ценных природных комплексов.

Дальнейшее развитие системы управления земельными ресурсами должно опираться на комплексный подход, сочетающий экономическую эффективность, социальную значимость и экологическую безопасность. Региону предстоит не только решить накопившиеся проблемы, связанные с истощением и нерациональным использованием земель, но и сформировать устойчивую модель землепользования, способную обеспечивать благополучие населения и поддерживать природный потенциал Волгоградской области на долгосрочную перспективу.

Земельные ресурсы Волгоградской области представляют собой важнейшую основу для устойчивого социально-экономического развития региона. Их значимость определяется как природными характеристиками, так и степенью вовлеченности в хозяйственный оборот. Природно-климатические условия, разнообразие почв, а также исторически сложившиеся формы землепользования формируют сложную и неоднородную картину территориального устройства. В то же время влияние человека, особенно в условиях интенсивного сельского хозяйства и роста техногенной нагрузки, значительно изменяет природный баланс и требует взвешенного подхода к использованию земли.

Проведенный в работе анализ показывает, что Волгоградская область обладает высоким потенциалом в аграрной сфере, однако его реализация зависит от способности обеспечить рациональное, экологически обоснованное и научно подкрепленное использование земель. Решение задач, связанных с охраной почв, улучшением структуры землепользования и развитием механизмов государственного регулирования, имеет решающее значение для устойчивости регионального развития. Обеспечение баланса между экономическими интересами и сохранением природных основ землепользования становится ключевым направлением политики в этой сфере.

В перспективе эффективное использование земельных ресурсов возможно только при условии постоянного мониторинга их состояния, повышения экологической ответственности всех участников землепользования и активного внедрения современных технологий. Волгоградская область стоит перед необходимостью укрепления основ устойчивого развития, в котором земля рассматривается не только как ресурс, но и как основа жизни, требующая бережного и ответственного отношения.

Библиографический список

1. Ахмедов А.Д., Галиуллина Е.Ю., Саушкина Н.В. Анализ состояния и использования земельного фонда Волгоградской области // Естественные и технические науки. 2019. № 12 (138). С. 197–200.
2. Васильев А.К., Фоменко Е.А. Анализ состояния земельных ресурсов Волгоградской области // Стратегия развития гидромелиорации в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения Мелихова Михаила Николаевича. Волгоград, 05–07 декабря 2017 года. Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. С. 76–78.

3. Васильев А.К. Физико-географические условия формирования земельных ресурсов Волгоградской области // Проблемы методологии и опыт практического применения синергетического подхода в научных исследованиях. Таганрог: Агентство международных исследований, 2020. С. 6–10.
4. Головин А.В., Ефремова Е.Н., Головина Е.Е. Особенности использования земельных ресурсов в растениеводстве Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 4 (48). С. 317–325.
5. Казанков В.А., Кириллов С.Н. Проблемы рационального использования земельных ресурсов в Волгоградской области // Юг России: экология, развитие. 2010. Т. 5, № 4. С. 96–98.
6. Мерзлякова Д.Н., Темнышова В.А. Составление земельного баланса территории Волгоградской области до 2025 года // Аграрная наука основа успешного развития АПК и сохранения экосистем. Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2012. С. 330–334.
7. Мехдиев Р.Б. Мониторинг земель как инструмент управления земельными ресурсами Волгоградской области // Исследования, технологии, инновации в области землеустройства и кадастров. Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2023. С. 36–39.
8. Сафарли С.Ю. Анализ структуры земельного фонда Волгоградской области // Наука. Образование. Инновации: современное состояние актуальных проблем. Анапа: Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов в Южном федеральном округе, 2024. С. 196–200.
9. Шуваева К.В. Проблемы рационального использования земельных ресурсов в Волгоградской области // Наука и молодежь: новые идеи и решения. Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. С. 169–171.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ МОНИТОРИНГА БАССЕЙНА РЕКИ КАЧА (КРАСНОЯРСКОЙ КОТЛОВИНЫ)

В.В. Карпов, Г.Ю. Ямских
Сибирский федеральный университет, Красноярск

Мониторинг водных объектов, малые реки, водосборная площадь, геоинформационные системы, QGIS, река Кача, город Красноярск.

Малые реки имеют огромное средообразующее значение и являются составной частью всей наземной гидрографической сети. В настоящее время важной проблемой при проведении мониторинга речных бассейнов водных объектов является экологическое состояния малых рек. В статье приведены результаты морфометрического мониторинга бассейна малой реки Кача с использованием программы QGIS. Уточнена площадь бассейна, что позволило автоматизировать процесс построения всего комплекса притоков реки Кача. Особое внимание уделено основному притоку – реки Кача (р. Бугач). Основная часть реки Бугач расположена в черте Красноярска, где определены и подтверждены источники антропогенного воздействия.

USE OF GEOINFORMATION SYSTEMS FOR MONITORING THE KACHA RIVER BASIN (KRASNOYARSK COAL PIT)

V.V. Karpov, G.Yu. Yamskikh
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Water body monitoring, small rivers, catchment area, geographic information systems, QGIS, Kacha river, Krasnoyarsk city.

Small rivers are of enormous environmental importance and are an integral part of the entire terrestrial hydrographic network. Currently, the ecological state of small rivers is a key issue in river basin monitoring. This article presents the results of morphometric monitoring of the Kacha river basin using QGIS. The basin area has been clarified, allowing for the automated construction of the entire complex of Kacha river tributaries. Particular attention is paid to the main tributary, the Kacha river (Bugach river). The main part of the Bugach river is located within the city limits of Krasnoyarsk, where sources of anthropogenic impact have been identified and confirmed.

Введение

В настоящее время главная проблема малых рек, протекающих по территории населенных пунктов, – антропогенное влияние и хозяйственная деятельность предприятий, существенно ухудшающих их экологическое состояние.

Малые реки имеют огромное средообразующее значение и являются главной составной частью всей наземной гидрографической сети. Они, формируя средние и крупные реки, очень активно влияют на их гидрологический, биологический и гидрохимический режимы [5].

Использование ГИС-технологий в настоящее время – неотъемлемая составляющая автоматизированных систем ведения мониторинга на реках. Крайне важна роль ГИС в мониторинге прогнозирования и развития гидрологической обстановки на реках с целью определения возможных социально-экономических последствий не только от загрязнения, но и опасных гидрологических явлений.

Теоретическое обоснование

ГИС-технологии в гидрологии позволяют существенно расширить спектр анализируемых показателей за счет представления их в картографическом виде. В последние годы в гидрометеорологических службах многих стран при разработке проектов мониторинга водных объектов применяют комплексный подход. Под комплексным подходом понимается применение традиционных и современных методов мониторинга с использованием ГИС-технологий [4].

Геоинформационные системы (ГИС) играют важную роль в мониторинге малых рек благодаря возможности собирать, анализировать и визуализировать пространственные данные: отслеживать изменения в качестве воды, составлять базы данных результатов химических анализов проб воды, моделировать гидрологические процессы и выделять водоохранные зоны. Для мониторинга малых рек используются распространенные программные комплексы (**ArcGIS, QGIS)** одновременно с данными системных наблюдений по водным объектам.

Практическая реализация использования ГИС-технологий для получения информации о мониторинге водных объектов

Чтобы успешно решить задачи, которые связаны с неблагоприятным, а часто и катастрофическим экологическим состоянием малых рек, необходимо проводить ежегодный мониторинг состояния малых рек, протекающих через крупные населенные пункты.

На примере бассейна малого притока р. Енисей (Кача), протекающего через несколько населенных пунктов, рассматривается мониторинг с использованием QGIS.

Река Кача – левый приток Енисея – берет начало в северо-западных отрогах Восточного Саяна, в Емельяновском районе, протекает по территории Емельяновского района Красноярского края, впадает в Енисей в центре Красноярска (рис. 1).

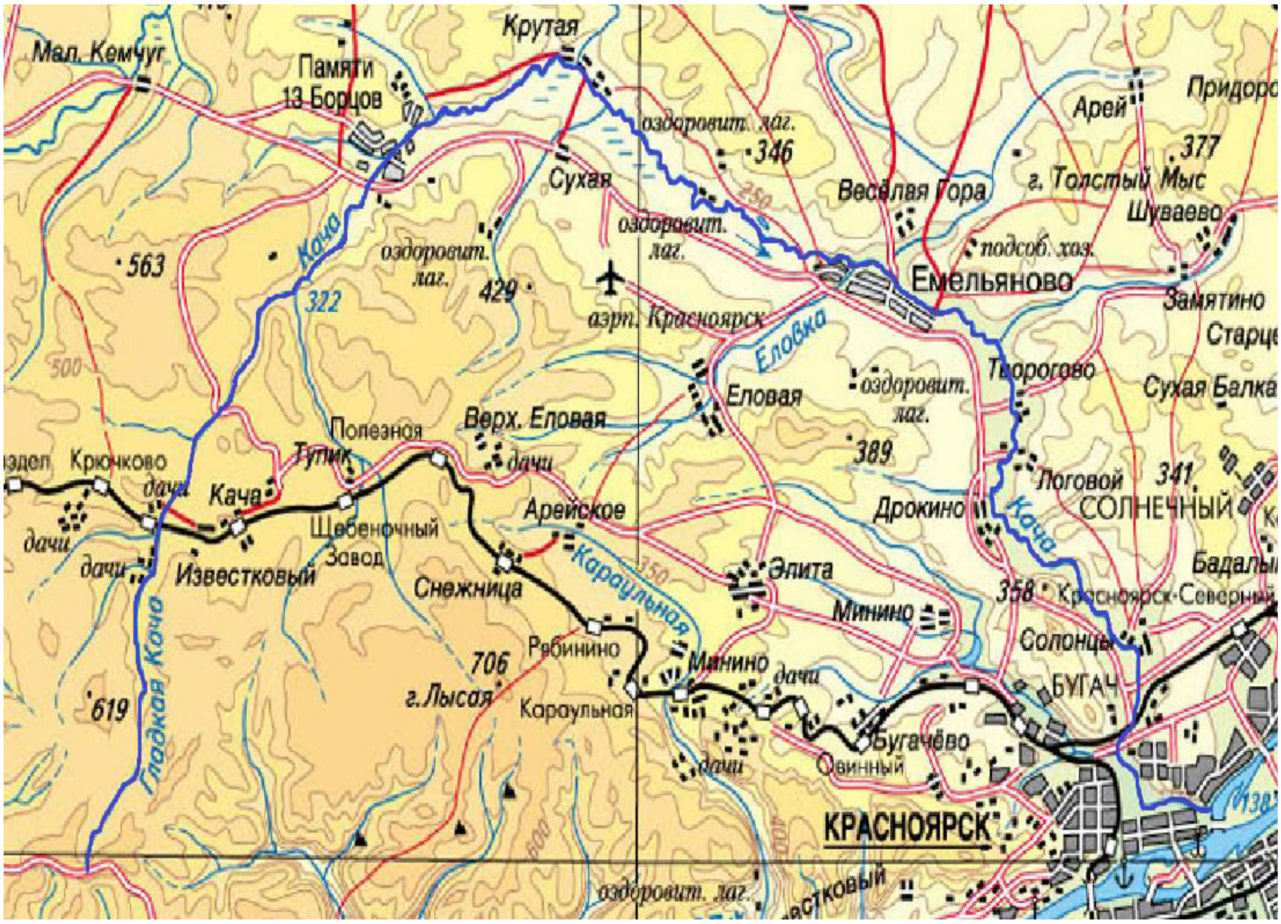


Рис. 1. Местоположение реки Кача



Рис. 2. Бассейн реки Кача

Река Кача образуется от слияния двух рек – Гладкая Кача и Крутая Кача (рис. 2). Длина Кача составляет 102 км. Площадь водосбора 1280 км² [3].

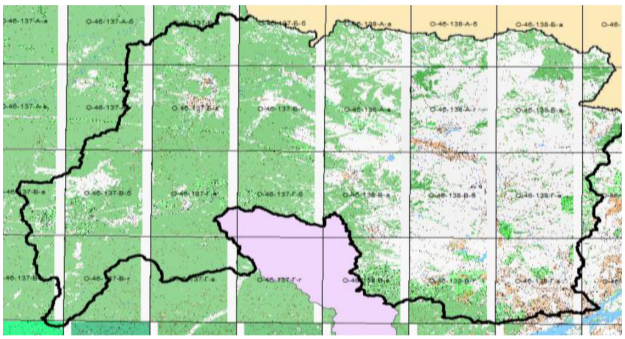


Рис. 3. Растровая подложка топографических карт в системе координат 2011 года

Для построения цифровой модели рельефа в программе QGIS использовались общедоступные топографические карты масштаба 1:100 000.

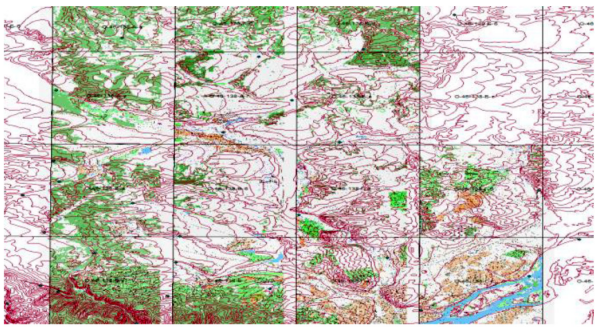


Рис. 4. Векторный формат географических данных бассейна реки Кача (рисунок авторов)

Использованная растровая подложка единой геодезической системы координат 2011 года (рис. 3) позволила построить изолинии и отметки высот в векторном формате (рис. 4).

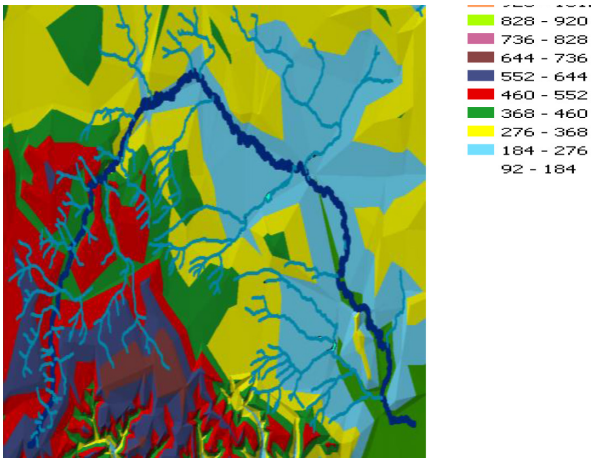


Рис. 5. TIN-модель, отображающая рельеф земной поверхности реки Кача в цветовой градации по высоте в метрах (рисунки авторов)

На основании векторных данных была построена TIN-модель (рис. 5). После получения TIN-модели в QGIS для построения водосборного бассейна использовался специализированный модуль: Watershed basins-оператор, который выделяет растровые границы водосборных бассейнов.

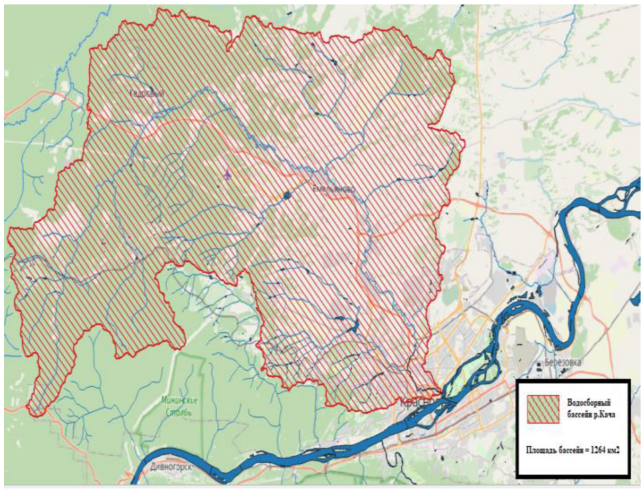


Рис. 6. Водосборный бассейн, построенный в программе QGIS (рисунки авторов)

После выполнения операции с TIN-моделью в модуле Watershed basins мы определили границы водосборного бассейна реки Кача, который составил 1264 км^2, в отличие от опубликованных ранее данных, – 1280 км^2 [3] (рис. 6). Погрешность определений водосборного бассейна составила 1,25 %. На основании реальной площади бассейна были выделены притоки малой реки Кача (рис. 7).

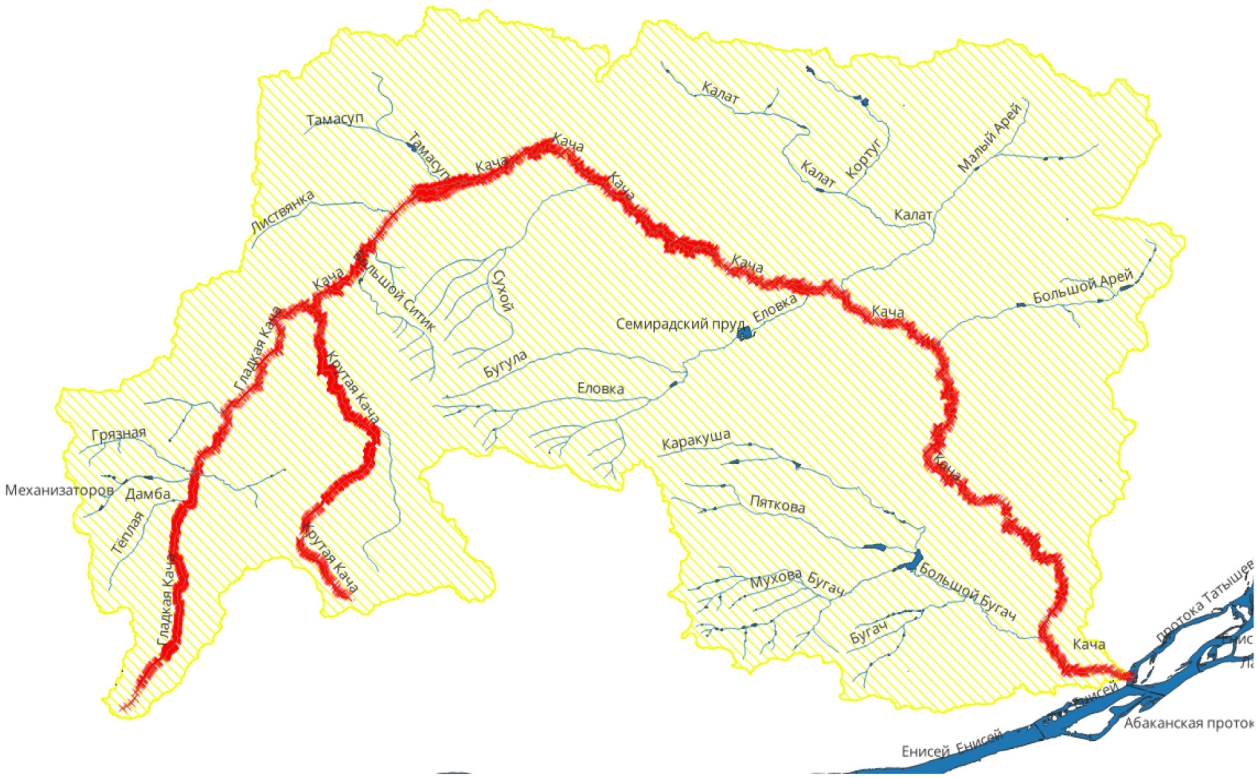


Рис. 7. Основные притоки реки Кача, построенные в программе QGIS на основе полученной TIN-модели (рисунки авторов)

В качестве примера мониторинга антропогенного воздействия на реку Кача и ее крупного притока реки Бугач в черте Красноярска приведены результаты наблюдения за 2024 год (рис. 8, 9) в программе QGIS.

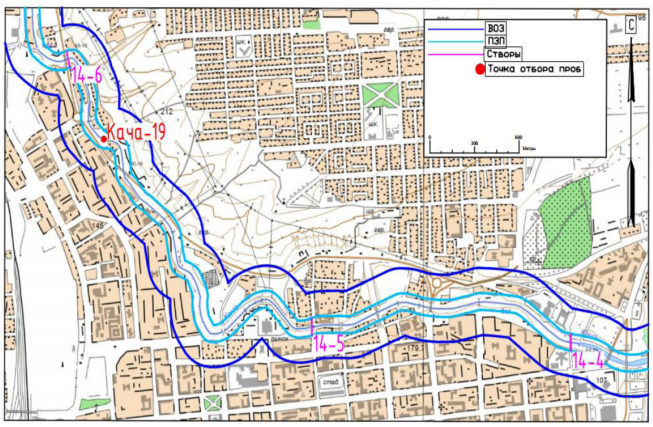


Рис. 8. Карта-схема расположения створов, нарушения использования ВОЗ и ПЗП, точек отбора проб на реке Кача в границах г. Красноярска
Примечание. ВОЗ – водоохранная зона; ПЗП – прибрежная полоса защиты

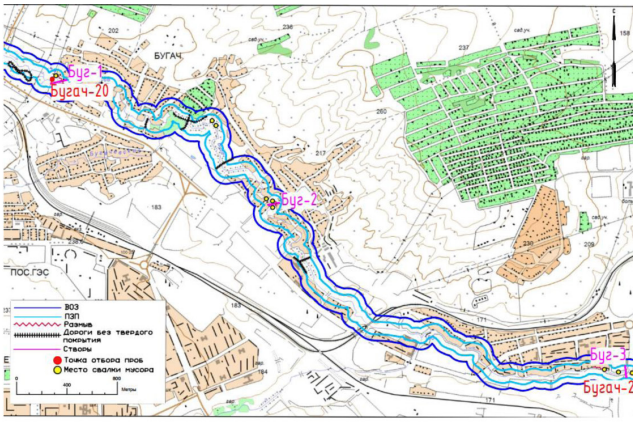


Рис. 9. Карта-схема расположения створов, нарушения использования ВОЗ и ПЗП, точек отбора проб на реке Бугач в границах Красноярска

Одним из частных подтверждений выявленных нарушений являются наземные наблюдения выбросов мусора на реке Бугач в створе БУГ-3 (рис. 9) в водоохраной зоне (рис. 10).



Рис. 10. Обнаружение антропогенной деятельности в районе створа БУГ-3 (фото авторов)

Выводы

Программа QGIS и построенная в ней TIN-модель позволили создать подробную карту водосборного бассейна, выделить водоохранную зону, заложить створы наблюдений для мониторинга морфометрических показателей водного объекта, а также выделить нарушение водоохранной зоны, что в дальнейшем подтверждено натурными наблюдениями.

Практическое использование ГИС-технологий для ведения мониторинга в бассейне реки Кача и ее притока реки Бугач показало, что площадь бассейна отличается от ранее установленной на 1, 25 %.

Библиографический список

1. Бутаков Г.П. и др. Малые реки как наиболее уязвимое звено речной сети // Эрозионные и русловые процессы. Вып. 2. Мат. координационных совещаний вузов 1991–1995 гг. / под ред. Р.С. Чалова. М., 1996. С. 5–70.
2. Водный кодекс РФ.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. 1973.
4. Романов М.В. Управление водосборами малых рек с помощью ГИС-технологий // Вода Magazine. март 2008 г. № 3 (7). С. 42–45.
5. Ткачев Б.П., Булатов В.И. Малые реки: современное состояние и экологические проблемы // Аналит. обзор / ГПНТБ СО РАН. Новосибирск, 2002. 114 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТОКА РЕК В БАССЕЙНЕ р. ЧУЛЫМ

Е.В. Киряшина, Д.Е. Макарчук
Сибирский федеральный университет, Красноярск

Гидрология, сток рек, Чулым, Белый Июс, Черный Июс, гидрологический режим, климатические изменения.
В статье рассмотрены современные изменения стока рек в бассейне реки Чулым и ее притоков Белый Июс и Черный Июс за период 2002–2022 гг. На основе анализа гидрологических данных выявлены особенности водного режима, сезонные колебания и тенденции изменений стока. Показано, что на протяжении двадцатилетнего периода наблюдается слабая тенденция к снижению среднегодового расхода воды.

MODERN CHANGES IN THE RUNOFF OF RIVERS IN THE CHULYM RIVER BASIN

E.V. Kiryashina, D.E. Makarchuk
Siberian Federal University, Krasnoyarsk State

Hydrology, river runoff, Chulym, Bely Iyus, Chernoy Iyus, hydrological regime, climate change.
This article examines current river flow changes in the Chulym River basin and its tributaries, the Bely Iyus and Cherny Iyus, for the period 2002–2022. Based on an analysis of hydrological data, water regime characteristics, seasonal fluctuations, and flow trends are identified. It is shown that a slight downward trend in average annual water flow has been observed over the 20-year period.

В условиях глобальных климатических изменений и растущей антропогенной нагрузки на водные ресурсы изучение многолетних колебаний стока рек приобретает особую актуальность. Гидрологический режим рек и его изменение оказывают значительное влияние на состояние экосистем, устойчивость хозяйственной деятельности и функционирование инженерных сооружений. Особенно важно проводить исследования в бассейнах крупных притоков сибирских рек, таких как река Чулым, сток которой формируется под воздействием сложных физико-географических условий [2].

Река Чулым – один из крупнейших правых притоков Оби, берущий начало в Кузнецком Алатау от слияния рек Белый Июс и Черный Июс. Хозяйственное значение реки Чулым заключается в ее важной роли как источника водных ресурсов для обеспечения жизнедеятельности населения и функционирования различных отраслей хозяйства [6]. Наличие промышленных и сельскохозяйственных территорий в пределах бассейна дает возможность оценить влияние хозяйственной деятельности на качество воды, динамику паводков и общее состояние экосистемы. Кроме того, река Чулым представляет интерес для гидрогеографической типологии рек Сибири. Ее гидрологические особенности позволяют сравнивать

равнинные и предгорные реки с различными типами питания, а также анализировать механизмы формирования речного стока в сложных физико-географических условиях. В связи с этим исследование многолетних изменений фаз водного режима и факторов, влияющих на формирование стока, имеет важное прикладное и теоретическое значение.

В работе использованы данные гидропостов Копьево (р. Чулым), Ефремкино (р. Белый Июс) и Сарала (р. Черный Июс). Применялись методы статистического анализа, гидрологических расчетов, графический и сравнительно-географический анализ. Данные обрабатывались с использованием программы Excel. Анализ выполнялся по фазам водного режима: половодье, летне-осенняя и зимняя межень.

Формирование водного режима рек Чулым, Белый Июс и Черный Июс обусловлено сочетанием климатических, геологических и орографических факторов [4]. Климат бассейна умеренно-континентальный: среднегодовое количество осадков составляет 400–600 мм, зима длительная и холодная, лето короткое, но теплое. Высота снежного покрова достигает 80–90 см. Рельеф территории сочетает горные и равнинные участки. В верховьях рек, расположенных в Кузнецком Алатау, преобладают крутосклонные участки и интенсивный поверхностный сток. На равнине течение замедляется, усиливается роль подземного питания и заболоченных пойм [2; 3]. Геологическое строение бассейнов представлено малопроницаемыми кристаллическими породами в верховьях и рыхлыми осадочными отложениями в среднем течении, что формирует комбинированный тип питания рек. Растительный покров – преимущественно темнохвойная тайга – способствует задержке осадков и регулированию стока [1; 5; 6].

На основании проведенного анализа установлено, что для исследуемых рек характерна сезонная и межгодовая изменчивость водного режима (рис. 1).

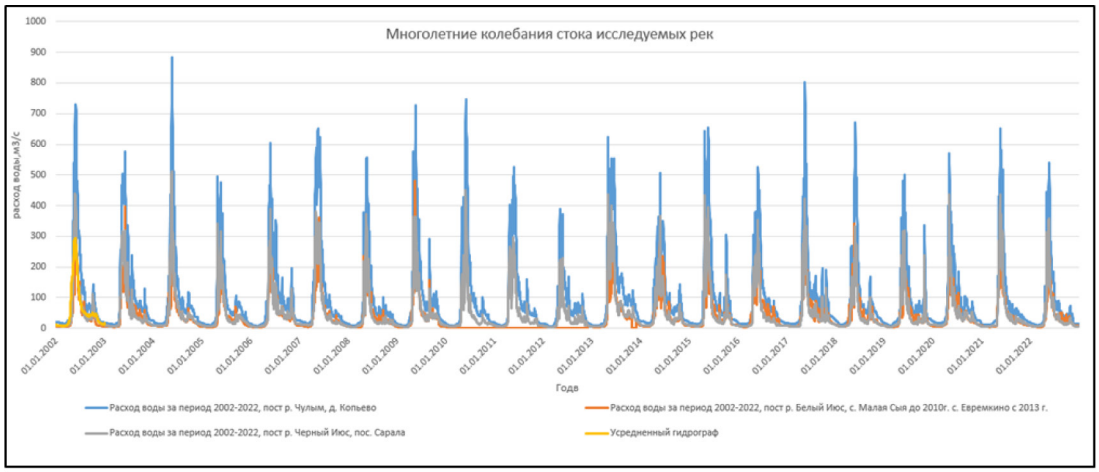


Рис. 1. График многолетних колебаний стока исследуемых рек (составлено автором)

За рассматриваемый 20-летний период на исследуемых реках сохраняется устойчивая структура фаз водного режима, однако фиксируются изменения их сроков, продолжительности и интенсивности, что, вероятно, обусловлено климатическими колебаниями и изменением снегозапасов.

На основании анализа данных о среднегодовых расходах воды реки Чулым у пос. Копьево за период 2002–2022 гг. (рис. 2) установлено, что динамика стока характеризуется существенными межгодовыми колебаниями, в диапазоне от 64,4 до 130,7 м³/с. Экстремальные значения включают абсолютный минимум 64.4 м³/с в 2012 году и абсолютный максимум 130,7 м³/с в 2013 году, что подтверждает высокую амплитуду изменчивости водного режима.

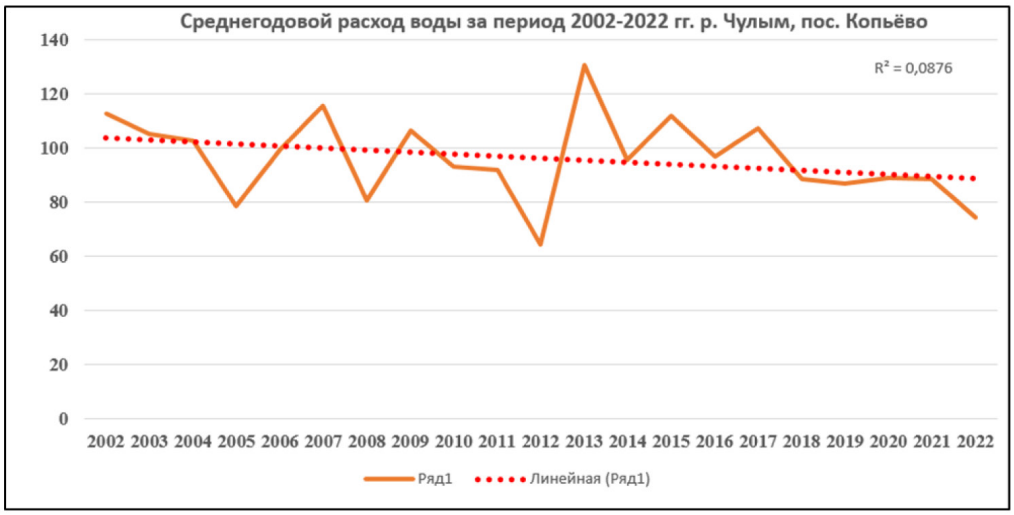


Рис. 2. График среднегодового расхода воды за период 2002–2022 гг. р. Чулым у пос. Копьево (составлено автором)

Общая динамика показывает тенденцию к снижению среднегодовых расходов воды. Если в начале периода значения удерживались в диапазоне 100–115 м³/с, то после 2018 года расход редко превышает 90 м³/с и к 2022 году снижается до минимального значения – 74,4 м³/с. Линия тренда на графике подтверждает этот нисходящий характер изменений. Коэффициент детерминации R2 = 0,0876 указывает на то, что тенденция выражена, но остается слабой по уровню статистической зависимости. Это свидетельствует о том, что снижение расхода воды действительно имеет место, но объясняется не только линейным трендом, а совокупностью других факторов – вероятно, локальными климатическими изменениями, изменением водосбора, антропогенным воздействием и природной межгодовой изменчивостью.

Расходы воды р. Белый Июс характеризуются более стабильными значениями (рис. 3). Линия тренда за период 2002–2009 гг. почти горизонтальна, что указывает на отсутствие ярко выраженной тенденции изменения расхода воды. Коэффициент детерминации ($R^2 = 0,022$) подтверждает слабую связь между годами и величиной стока, что свидетельствует о нестабильном и хаотичном характере колебаний.

С 2013 по 2022 год линия тренда четко убывает, отражая явную тенденцию к уменьшению среднегодового стока. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,5136$ указывает на достаточно высокую степень зависимости между временным рядом и расходом воды. Данные с 2010 по 2012 год отсутствуют из-за переноса поста.

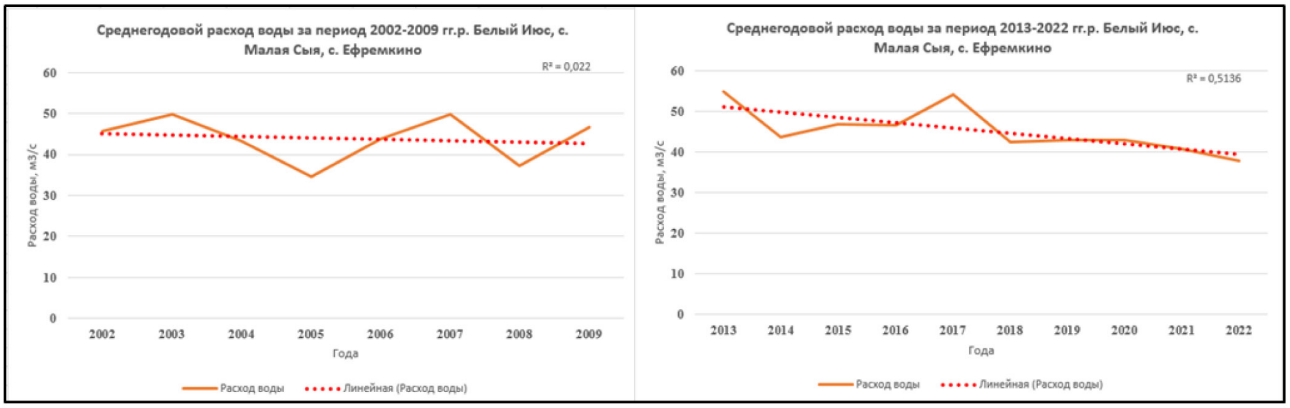


Рис. 3. График среднегодового расхода воды за период 2002–2022 гг. р. Белый Июс у с. Малая Сыя, с. Ефремкино (составлено автором)

Динамика среднегодового расхода воды в реке Черный Июс более изменчива, чем в реке Белый Июс, но менее подвержена резким скачкам по сравнению с рекой Чулым. Отчетливо прослеживается тенденция к постепенному снижению среднегодового расхода воды. Если в начале наблюдаемого периода значения доходили до 60 м³/с и выше, то после 2015 года они удерживаются в диапазоне 40–50 м³/с, с постепенным снижением к 2022 году. Линия тренда подтверждает общую тенденцию к уменьшению водности. Значение коэффициента детерминации $R^2 = 0{,}0943$ также указывает на слабую, но устойчивую тенденцию снижения расхода воды, что более выражено, чем у Белого Июса, но менее резко, чем у Чулыма (рис. 4).

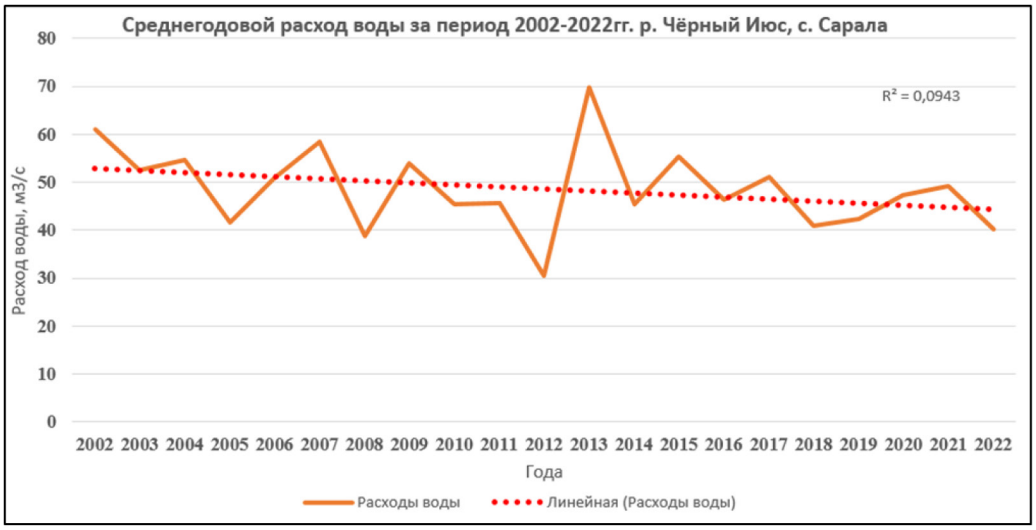


Рис. 4. График среднегодового расхода воды за период 2002–2022 гг. р. Черный Июс у с. Сарала (составлено автором)

Таким образом, анализ временных рядов расходов исследуемых рек за 2002–2022 гг. позволил установить, что в целом региональная гидрологическая обстановка в верховьях бассейна р. Чулым демонстрирует склонность к снижению водности. Это может быть следствием комплекса факторов: изменение климатических условий (снижение количества осадков, рост температуры,

увеличение испарения), изменение снегового покрова и паводковых процессов, а также антропогенное влияние – водозабор, строительство гидротехнических сооружений, изменения использования земель.

Результаты исследования имеют важное практическое значение для разработки водохозяйственных прогнозов, оценки водных ресурсов и планирования рационального водопользования в условиях изменяющегося климата.

Библиографический список

1. Белый Июс: сайт / Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Белый_Июс (дата обращения: 20.04.2025).
2. Григор Г.Г. Физико-географический очерк Причулымья // Вопросы географии Сибири / Географическое общество СССР, Томский отдел. Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 1953. С. 129–150.
3. Пурдик Л.Н. Картографическая инвентаризация и анализ ландшафтов бассейна р. Чулым // МНКО. 2011. № 2. С. 303–308.
4. Физико-географическая и гидрологическая характеристика района исследования (река Чулым): сайт / Studexpo. URL: https://studexpo.net/1296292/ekologiya/fiziko_geograficheskaya_gidrologicheskaya_harakteristika_rayona_issledovaniya (дата обращения: 27.06.2024).
5. Черный Июс: сайт / Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Черный_Июс (дата обращения: 20.04.2025).
6. Чулым (приток Оби): сайт / Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Чулым_(приток_Оби) (дата обращения: 01.07.2024).

СОЗДАНИЕ БЕРЕГОУКРЕПИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ У ДЕРЕВНИ ПРИМОРЬЕ НА ВОТКИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

А.Б. Китаев, К.И. Огнев, С.С. Егоркина
Пермский государственный национальный исследовательский университет

Пермский край, водохранилище, гидрология, инженерно-гидрологические изыскания, берегоукрепительные сооружения.
Представлены результаты инженерно-гидрологических изысканий под строительство берегоукрепительных сооружений на Воткинском водохранилище у д. Приморье Частинского района Пермского края. Дана характеристика гидрологических условий в районе предполагаемых защитных сооружений, а также представлена оценка особенностей геодинамики исследуемого берега. Изыскания под строительство инженерных сооружений и само их сооружение осуществлены в период 2016–2020 гг.

CONSTRUCTION OF COASTAL PROTECTION STRUCTURES NEAR THE VILLAGE OF PRIMORYE ON THE VOTKINSKOYE RESERVOIR IN PERM KRAI

A.B. Kitaev, K.I. Ognev, S.S. Egorkina
Perm State National Research University

Perm Krai, reservoir, hydrology, engineering and hydrological surveys, coastal protection structures.
The article presents the results of engineering and hydrological surveys for the construction of coastal protection structures on the Votkinskoye Reservoir near the village of Primorye, Chastinsky District, Perm Krai. It characterizes the hydrological conditions in the area of the proposed protective structures and assesses the geodynamic features of the studied coast. Surveys for the construction of engineering structures and their construction were carried out in the period 2016-2020.

Актуальность настоящего исследования определяется необходимостью защиты населенных пунктов и хозяйственных объектов от интенсивного проявления гидро- и геодинамических процессов, протекающих в акватории и береговой зоне водохранилищ с помощью различных защитных и берегоукрепительных сооружений.

В геоморфологическом отношении территория изысканий расположена в на I надпойменной террасе р. Камы (Воткинское водохранилище), подверженной размыву. Участок расположен на правом склоне р. Камы. Общий уклон местности идет в восточном направлении, в сторону водохранилища (рис. 1).

Берег Воткинского водохранилища в д. Приморье на участке проектирования интенсивно обрушается. Обрушения происходят в мае – июне, когда оттаивает промерзший грунт и обрушается к подножию склона, а волновая абразия смывает слабый грунт в водохранилище. Наиболее интенсивным может быть размыв берега осенью при затяжных и ливневых осадках, которые способствуют обводнению грунтов, а также при усилении волновой абразии.



Рис. 1. Берег Воткинского водохранилища в д. Приморье

При восточных направлениях ветра дрейфующий лед может сгоняться в сторону правого берега водохранилища, но он не доходит до береговой линии и не способствует разрушению берега на участке изысканий. Средний уровень ледохода, выбранный из максимальных за каждый год величин равен 86,98 м БС, минимальный – 85,25 м БС. Единично наблюденным зафиксированным максимальным уровнем в 1966 г. является уровень 89,62 м БС. Такая высокая отметка уровня связана с неустановившимся режимом водохранилища в первые годы его эксплуатации. За все последующие годы отметки ледохода не превышали отметок 87–88 м БС.

Прибрежная часть на участке изысканий характеризуется достаточно пологим дном с незначительным уклоном в сторону акватории. По итогам анализа глубин, приведенных согласно карте 2033–2034 км судового хода, а также космоснимков на доступных сервисах Yandex-карты и Google, четко прослеживается отмель шириной от 18 до 35 м от бровки берега. Берег Воткинского водохранилища на изыскиваемом участке практически отвесный, размываемый, абразионный, эрозионный, со следами обрушивающегося грунта. Высота берега изменяется от 5,45 до 6,63 м. Согласно проведенным изысканиям берег сложен суглинистым грунтом, в нижней части у подножия встречается щебень песчаника, подмывной, абразионный. В случае абразионного подмыва берега происходит его обрушение. Возле бровки находятся продольные трещины отрыва и смещенные береговые блоки. Бровка берега зачастую нависающая. Склон отвесный, видны осыпи, обвалы грунта. Оползни на изыскиваемом участке берега отсутствуют.

На изыскиваемом участке прослеживается узкая полоса отмели, сложенная с поверхности щебенисто-дресвянистым грунтом, ниже суглинистым. Процесс размыва имеет техногенный характер, связанный с образованием водохранилища. Без берегоукрепительных работ процесс его размыва будет продолжаться. Признаки разгрузки подземных вод в виде мокрых пятен, сосредоточенные выходы подземных вод в виде ключей непосредственно на отвесном склоне берега (от бровки берега до подошвы) на участке изысканий отсутствуют.

На Воткинском водохранилище, где и находится участок изысканий, имеют место все виды течений, свойственные большим искусственным водоемам: стоковые, ветровые (дрейфовые), компенсационные и др. Наиболее распространенными из них являются стоковые и ветровые. Рассматриваемый участок находится в зоне постоянного подпора от Воткинской ГЭС. Даже в случае сработки водохранилища до горизонта сработки, при уровне 85,00 м БС, глубины и площади водного сечения будут превышать бытовые в р. Каме при отсутствии подпора. Максимум проточности для центральной части водохранилища, где и находится участок изысканий, приходится на апрель – май, при переходе от конца зимней сработки к началу интенсивного наполнения водоема, и составляет 0,20–0,35 м/с. Зимой и летом проточность снижается, значительнее – в летне-осенний период. Таким образом, условия рассматриваемого участка сильно отличаются от речных условий. Фактически наблюдаемые течения на рассматриваемом участке водохранилища формируются как результат взаимодействия транзитного потока (стоковые течения) и воздействия ветра (дрейфовые и компенсационные течения). Согласно данным наблюдений на рейдовых вертикалях, преобладающие значения скорости суммарных течений в рассматриваемом районе водохранилища составляют от 0,05 до 0,22 м/с, а максимальные – 0,24¸0,45 м/с [1]. Наибольшие значения скорости отмечены в приповерхностном слое либо на глубине 10–15 м. Наименьшие значения скорости (5–9 см/с) наблюдаются обычно на глубине 2,5–5,0 м. В мелководной зоне скорость течения заметно меньше. Преобладающее направление течения независимо от глубины, соответствует направлению стокового течения. Наибольшие скорости течения соответствуют периоду максимальной проточности (апрель – июнь). При ветрах южных румбов, направленных вверх по водохранилищу для изыскиваемого участка, может формироваться дрейфовое течение в поверхностном слое, направленное с юга на север, против транзитного потока. Именно это направление течения и является наиболее опасным для обрушения берега в районе исследований.

В целях предотвращения негативного воздействия вод принято решение о строительстве объекта – «Берегоукрепление Воткинского водохранилища в д. Приморье Частинского района». Назначение объекта: защита береговой линии водохранилища от ветро-волнового воздействия, защита населения и объектов инфраструктуры от негативного воздействия вод [2; 3].

Берегоукрепление состоит из двух участков, разделенных структурным понижением в рельефе, по дну которого протекает ручей, а место впадения ручья

в водохранилище перекрыто песчаной отмелью. Первый участок начинается в северной части деревни и заканчивается в центральной. Второй – начинается в центральной части и заканчивается в южной. Для сопряжения берегоукрепления с существующим рельефом предусмотрено устройство четырех торцевых участков. За основную конструкцию берегоукрепления принята стенка системы «Террамеш» высотой 2 м, установленная на основание шириной 6 м из матрацев «Рено» (рис. 2). Матрацы «Рено» укладывались на основание из щебня с устройством двух противосуффозионных экранов из геотекстиля. Верх подпорной стенки принят на отметке 91,00 м БС. Матрацы «Рено» укладываются на отметке 89,00 м БС (по верхней границе). Вдоль внутренней стенки системы «Террамеш» установлен противосуффозионный экран из геотекстиля марки 200 и произведена послойная засыпка пространства за стенкой песчано-гравийной смесью с уплотнением. За стенкой на отметке 91,00 м БС предусмотрено устройство горизонтальной бермы шириной 3,9 м. Крепление бермы выполнено посевом многолетних трав по слою растительного грунта. За бермой выше отметки 91,00 м БС отсыплен откос из песчано-гравийной смеси с заложением 1:2 переменной высоты в зависимости от существующего профиля берега. Крепление откоса произведено посевом многолетних трав по слою растительного грунта с укладкой материала МакМат. По верху откоса укладка материала МакМатR произведена в анкерную траншею, крепление по длине откоса осуществлено металлическими П-образными шпильками из стали. Для сбора и отведения поверхностных вод проектом предусмотрена система водосборных (дренажных) канав и водосбросных лотков. Водосборные канавы устроены в трех вариантах в зависимости от уклона: до 15 ‰ – крепление растительным грунтом с посевом трав; от 15 до 30 ‰ – креплением щебнем с проливкой битумом; от 30 ‰ – железобетонные лотки.



Рис. 2. Берегоукрепление в д. Приморье (Габионная стенка)

Водосбросные лотки включали в себя водоприемную воронку, предназначенную для приема потоков воды из канав и гашения их энергии. Воронка выполнялась трапецеидального профиля из матраца «Рено» по основанию из песчано-гравийной смеси с устройством противосуффозионных экранов из геотекстиля. Сброс воды в акваторию производился по водосбросным лоткам трапецеидального сечения, выполненным из матрацев «Рено». Лотки уложены на основание из песчано-гравийной смеси по полиэтиленовой пленке. Укладка лотков проведена таким образом, что верх лотка совпадает с верхом отсыпки растительного грунта. В месте выхода в акваторию в стенке из системы «Терра-меш» устроено трапецеидальное локальное понижение, соответствующее профилю водосбросного лотка (рис. 3).



Рис. 3. Крепление откоса, водоотводящий лоток

Библиографический список

1. Егоркина С.С., Китаев А.Б. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для обоснования строительства берегозащитного сооружения // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов: труды IX научно-прак. конф. с международным участием. Пермь, 2023. Т.2. С. 248–253.
2. Проектная документация «Берегоукрепление Воткинского водохранилища в д. Приморье Частинского района», НГС.01.20, ООО «ПСФСБ», 2020.
3. Технический отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям «Берегоукрепление Воткинского водохранилища в д. Приморье Частинского района», 222/20, ИГМИ, ООО «НПК ГЕОТРИКС», 2020. Т. 3. 110 с.

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВ (с.п. ХАТАНГА, КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

Я.О. Лебедев[1,2,3], Т.Н. Мельниченко[4], М. А. Годван[4]
[1]НИИ ЦЭПП, Москва
[2]РТУ МИРЭА, Москва
[3]Российский университет дружбы народов, Москва
[4]Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

Арктическая зона России, Хатанга, генеральная уборка, гранулометрический состав почв.
В статье приведены почвенные описания и гранулометрический состав почв Арктической зоны России в окрестностях сельского поселения Хатанга и поселка Кресты Красноярского края.

GRANULOMETRIC COMPOSITION OF SOILS (s.p. KHATANGA, KRASNOYARSK KRAI)

Ya.O. Lebedev[1,2,3], T.N. Melnichenko[4], M.A. Godvan[4]
[1]Research Institute of Central Economic and Planning Institute, Moscow
[2]Russian University of Peoples' Friendship, Moscow
[3]Russian University of Peoples' Friendship, Moscow
[4]Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

Arctic zone of Russia, Khatanga, General cleaning, granulometric composition of soils.
The article provides soil descriptions and granulometric composition of the soils of the Arctic zone of Russia in the vicinity of the rural settlement of Khatanga and the village of Kresty in the Krasnoyarsk Region.

Почвы являются индикатором состояния и устойчивости ландшафтов в условиях антропогенной нагрузки, поэтому позволяют оценить состояние и устойчивость экосистем и природных комплексов. В 2023–2024 гг. в рамках научных исследований по проекту РГО «Арктика. Генеральная уборка» в сельском поселении Хатанга и в его окрестностях была проведена работа по изучению основных типов ландшафтов и их составляющих (растительность, почвы, гидрологические условия, антропогенная нагрузка).

Район исследования – прилегающие к с.п. Хатанга территории (рис. 1) в радиусе 15 км, от пос. Кресты на юго-западе до урочища Губина на северо-востоке, относится к северотаежной подзоне таежной зоны.

По правому берегу Хатанги расположены редколесья из лиственницы Гмелина (Larix gmelinii), на левом берегу леса сменяются тундрами [3]. Ландшафты представлены лиственничными редколесьями, заболоченными ерниково-багульниково-голубичными лесами, редкостойными лесами с ольховником

и кустарниковыми зарослями, бугристыми и полигонально-валиковыми тундрово-болотными комплексами, лугами (сырыми, сухими разнотравно-злаковыми, с разреженными разнотравными участками развеваемых песков) [4].

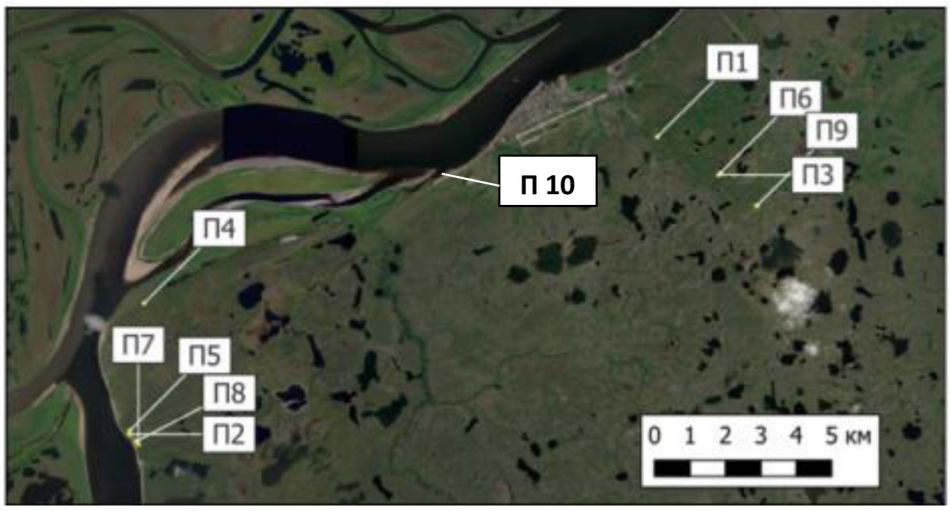
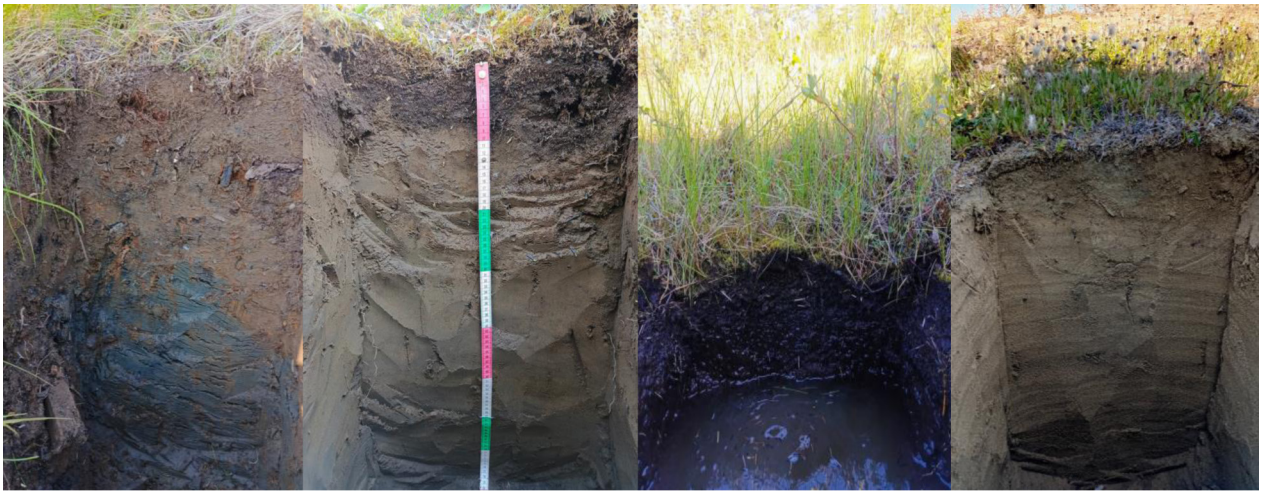


Рис. 1. Карта расположения пробных площадей (П) [2]

В районе исследований преобладают мерзлотно-таежные, торфяно-болотные, болотно-луговые оглеенные мерзлотные, торфяно-глеевые почвы и антропогенно нарушенные (абрадированные) почвы [2].

В статье представлены 4 почвенных разреза: болотно-луговой оглеенной мерзлотной, мерзлотно-таежной оторфованной, торфяно-болотной и аллювиальной почвы (рис. 2).



П1 Р1 болотно-луговая оглеенная мерзлотная почва	*П7 Р1 Мерзлотно-таежная оторфованная почва*	*П7 Р2 Торфяно-болотная почва*	*П8 Р1 Аллювиальная почва*

Рис. 2. Почвы района исследования

Болотно-луговая оглеенная мерзлотная почва (П1Р1) (рис. 2). Разрез заложен в районе западной окраины села Хатанга, недалеко от моста через р. Верхний Чиерес, в заболоченной западине равнинной части террасы р. Хатанги.

Растительность: хвощ боло́тный (Equisétum palústre), кипре́й узколистный (Epilóbium angustifolium), маршанция многообразная (Marchantia polymorpha), злаки.

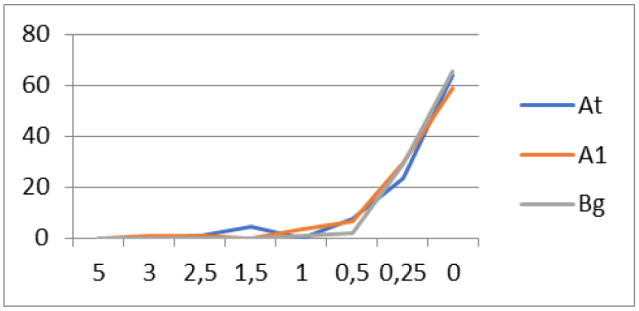


Рис. 3. Гранулометрический состав болотно-луговой оглеенной мерзлотной почвы

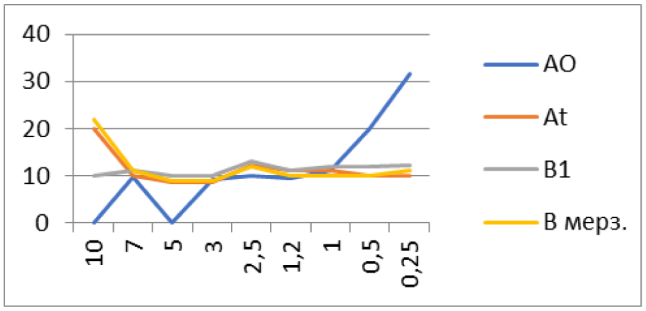


Рис. 4. Гранулометрический состав мерзлотно-таежной оторфованной почвы (П7Р1)

Разрез представлен горизонтами О1О2 – At- A1 – Bg – C. Температура по профилю изменяется от +19,5°С на поверхности до -0,2°С на границе с многолетней мерзлотой.

Мерзлотно-таежная оторфованная почва (П7 Р1). Разрез находится в окрестностях п. Кресты на возвышенной выровненной террасе р. Котуя. Растительность: карликовая береза (Bétula nána), голубика обыкновенная (Vaccínium uliginósum), ольха кустарниковая (Alnus fruticosa), мох сфагнум (Sphágnum), ива шерстистопобе́говая (Salix gmelinii) , хвощ боло́тный (Equisétum palústre).

Общая мощность профиля до границы многолетней мерзлоты 79 см. Профиль представлен горизонтами АО – At – B1 – B⊥. Новообразований не обнаружено. Корни растений до 45 см. Температура по профилю меняется от +15, 1°С на поверхности до 0,1°С на границе с мерзлотой. Ph по всему профилю равна 4.5.

Торфяно-болотная почва (П7, Р.2). Разрез заложен в окрестностях п. Кресты на окраине большого полигонального верхового болота на террасе р. Котуя. Растительность: карликовая береза (Bétula nána), голубика обыкновенная (Vaccínium uliginósum), ольха кустарниковая (Alnus fruticosa), мох сфагнум (Sphágnum), ива боганидская Salix boganidensis Trautv), арктоус красноплодный (Arctous erythrocarpa Small), морошка приземистая (Rubus chamaemorus), дриа́да восьмилепе́стная (Dрýas octopétala). Общая мощность профиля до границы многолетней мерзлоты 40 см. Профиль представлен горизонтами О1О2 – Т – Tg – T⊥.

Аллювиальная почва с антропогенным нарушением (П 8, Р.1). Разрез заложен в окрестностях п. Кресты, на правом берегу р. Котуя, на территории распространения песчаных дюн, на надпойменной террасе, на границе с заброшенной звероферм.

Растительность: ли́ственница Гме́лина (Lárix gmélinii), дриа́да восьмилепе́стная, или куропа́точья трава́ (Dрýas octopétala), арктоус красноплодный (Arctous erythrocarpa Small), хвощ боло́тный (Equisétum palústre), лапчатка (курильский чай), кастиллея красная (Castilleja rubra (Drobow) Rebrist),

подмаренник се́верный (Galium boreale), п**ушица многоколосковая** (Eryophorum angustifolium). Общая мощность профиля 75 см. Профиль представлен горизонтами О2-АО-С1 – С2.

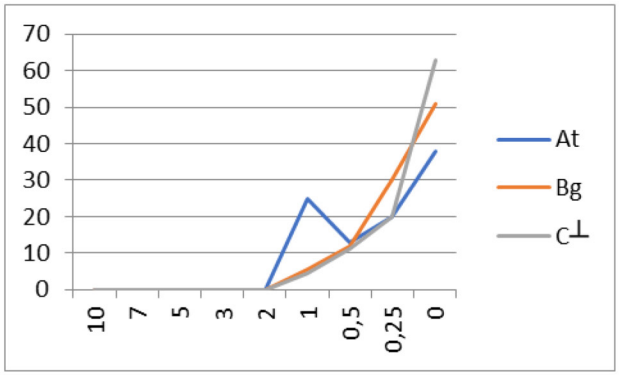


Рис. 5. Гранулометрический состав мерзлотно-таежной оглеенной почвы (П8 Р2)

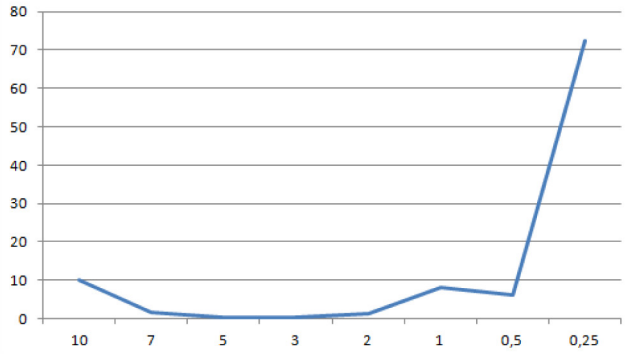


Рис. 6. Гранулометрический состав горизонта С1 аллювиальной почвы с антропогенным нарушением (П8 Р1)

Визуализируется большое количество маломощных, тонкослоистых горизонтов мощностью от 0,5 до 4 см. Границы между горизонтами ровные, выделяются по цвету. Многолетняя мерзлота не обнаружена, по-видимому, залегает намного глубже. Связано это, во-первых, с неналичием почвенного покрова на развеваемых дюнах, во-вторых, с разреженностью древесной растительности и хорошим прогревом участка, а также с антропогенной нарушенностью (об этом свидетельствуют остатки звероферм поблизости).

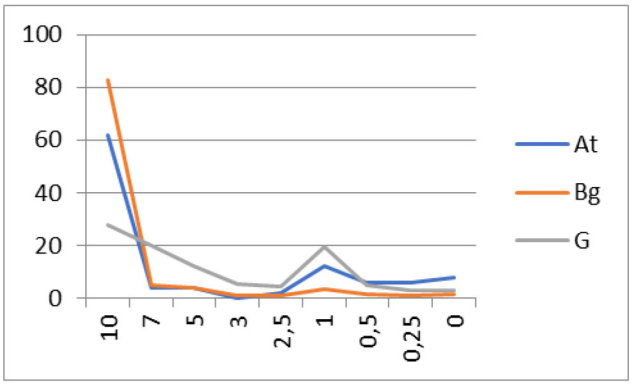


Рис. 7. Гранулометрический состав абродированной маломощной торфяно-глеевой мерзлотной почвы (П9 Р1)

Анализируя гранулометрический состав исследованных почв (рис. 3, 4, 5, 6), зоны тундры и лесотундры, можно сделать вывод о преобладании крупнопылеватых и мелкопесчаных фракций, так как при криолитогенезе тонкозернистые продукты образуются главным образом за счет физического выветривания. Химическое выветривание имеет подчиненное значение [1]. В органогенных горизонтах связующим цементом между минеральными зернами служит органическое вещество из растительных остатков. Глины чешуйчатой формы образуются из-за длительного замерзания почвенной толщи, пронизанной кристаллами льда, где глинистые частицы ориентируются вдоль этих кристаллов. При медленном оттаивании они сохраняют свою ориентацию. В криоземах гранулометрический состав может быть пылеватым и пылевато-иловатым.

Не подчиняется этой закономерности абродированная маломощная торфяно-глеевая мерзлотная почва (П9 Р1) (рис. 7), которая длительное время испытывала антропогенную нагрузку рядом с радиолокационной станцией (местонахождение «Лопухи») с полным замещением естественной таежной растительности на осоково-злаковую на заболачиваемом участке с единичными осоковыми кочками.

Библиографический список

1. Каллас Е.В. Почвоведение с основами геологии и агроэкологического землепользования. Ч. 2. Томск, 2011. 366 с.
2. Лебедев Я.О., Кобец Д.А., Мельниченко Т.Н. Оценка геохимического состояния почв Арктической зоны (с.п. Хатанга, Красноярский край) // Вестник Евразийской науки. 2025, Т. 17, № 4. 17 с.
3. Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Флора сосудистых растений Таймыра и сопредельных территорий. Ч. 1. Аннотированный список флоры и ее общий анализ. М., 2007. 457 с.
4. Чернов Ю.И., Матвеева Н.В. Закономерности зонального распределения сообществ на Таймыре // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л., 1979. С. 167–200.

ВОДНЫЕ АНТРОПОГЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ В СТРУКТУРЕ СЕЛИТЕБНОЙ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА)

Н.А. Лигаева, О.А. Кузнецова
Сибирский федеральный университет, Красноярск

Ландшафты, селитебные ландшафты, водные антропогенные ландшафты, городские водоемы, город Красноярск.
В статье рассматриваются водные антропогенные ландшафты, формирующиеся в пределах селитебных (жилых) территорий. Описываются их виды, функции, направленные на создание комфортной и устойчивой городской среды. Выполнена классификация водных антропогенных ландшафтов города Красноярска.

AQUATIC ANTHROPOGENIC LANDSCAPES IN THE STRUCTURE OF A RESIDENTIAL TERRITORY (ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF KRASNOYARSK)

N.A. Ligaeva, O.A. Kuznetsova
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Landscapes, residential landscapes, aquatic anthropogenic landscapes, urban reservoirs, the city of Krasnoyarsk.
This article examines aquatic anthropogenic landscapes that form within residential areas. It describes their types and functions, aimed at creating a comfortable and sustainable urban environment. A classification of aquatic anthropogenic landscapes in Krasnoyarsk is provided.

В процессе урбанизации естественные ландшафты коренным образом преобразуются, формируя особую среду – антропогенные ландшафты. Как правило, урбанизированные территории относят к селитебным ландшафтам. Понятие о селитебных ландшафтах было введено в науку в 1970-е годы Ф.Н. Мильковым [1]. Согласно его определению, селитебные ландшафты – это «антропогенные ландшафты населенных мест: городов и сел, с их постройками, улицами, дорогами, садами и парками», которые, в свою очередь, по степени преобразованности подразделяются на «городские и сельские антропогенные ландшафты». При таком определении возникает вопрос соотношения селитебных и водных антропогенных ландшафтов, которые являются неотъемлемой частью городского ландшафта.

Город Красноярск построен на берегах Енисея, Качи, Базаихи, Березовки, Бугача, которые в большей или меньшей степени влияли на формирования общественного городского пространства. Трансформация гидрологической сети обусловливалась историей формирования города, особенностями застройки

на разных этапах формирования городской среды. Кроме водоемов естественного происхождения, в черте города и его окрестностях множество водоемов природно-антропогенного и антропогенного происхождения (рис.).



а) Пашенное озеро б) Теплая речка

Рис. Водные антропогенные ландшафты г. Красноярска:

В ходе исследования проведена классификация природно-антропогенных и антропогенных водных ландшафтов города Красноярска (табл. 1).

Таблица 1

Классификация водных ландшафтов города Красноярска

Классы	Типы	Водоемы
1	2	3
По происхождению	Естественные	р. Енисей, р. Кача, р.Березовка, р.Базаиха, руч. Бугачевский, руч. Серебряный, р. Бучаг, р. Нанжуль, оз. Песчанка, р. Пониковка, Пашенное озеро, Лесной пруд
	Искусственные	оз. в парке Прищепка, оз. Мясокомбинат, Теплая речка, Серебряниковский пруд, пруды на о. Татышев, Юдинский пруд, оз. Северное, Школьный пруд, водоем на Рязанской 31
По функциональному назначению	Декоративные	пруды на острове Татышев, оз. в парке Прищепка, р. Нанжуль, Юдинский пруд, Пашенное озеро, Лесной пруд, Школьный пруд
	Эксплуатационные	р. Енисей, р. Кача, р. Березовка, р. Базаиха, р. Бугач, Юдинский пруд, оз. Мясокомбинат, Теплая речка, Серебряниковский пруд, водоем на Рязанской, 31
	Рекреационные	р. Енисей, р. Кача, р. Березовка, р. Базаиха, р. Бугач, оз. Северное, оз. Песчанка, Теплая речка, Серебряниковский пруд
	Экологические	р. Енисей, р. Кача, р. Березовка, р. Базаиха, руч. Бугачевский, рек. Пониковка, руч. Серебрянный, р. Нанжуль

Окончание табл. 1

1	2	3
По размерам	Малые	руч. Бугачевский, руч. Серебряный, оз. в парке Прищепка, оз. Мясокомбинат, Серебряниковский пруд, Юдинский пруд, Пашенное озеро, Лесной пруд, Школьный пруд, водоем на Рязанской, 31
	Средние	р. Бугач, р.Нанжуль, оз. Песчанка, Теплая речка, пруды на о. Татышев
	Крупные	р. Енисей, р. Кача, р. Березовка, р. Базаиха, р. Пониковка, оз.Северное
По экологическому состоянию	Чистые	р. Енисей, р. Кача, р. Березовка, р. Базаиха, оз. Северное, Теплая речка, пруды на о. Татышев,
	Загрязненные	р. Бугач, р. Нанжуль, оз. Мясокомбинат, Серебряниковский пруд, Юдинский пруд, руч. Бугачевский, руч. Серебряный, Пашенное озеро, Лесной пруд, Школьный пруд, водоем на Рязанской, 31
	Рекультивированные	оз. Песчанка, оз. в парке Прищепка, р. Пониковка
По типу использования	Транспортные	р. Пониковка, Теплая речка
	Спортивные	р. Енисей, р. Кача, р. Березовка, р. Базаиха, оз. Песчанка, пруды на о. Татышев, оз. Северное, Серебряниковский пруд, Юдинский пруд, Пашенное озеро, Лесной пруд, Школьный пруд
	Аварийно-защитные	оз. Мясокомбинат, р. Бугач, р. Нанжуль, руч. Бугачевский, руч. Серебрянный, водоем на Рязанской, 31
	Историко-культурные	р. Енисей, р. Кача, р. Березовка, р. Базаиха, Юдинский пруд, оз. в парке Прищепка

Водные природно-антропогенные и антропогенные ландшафты в пределах Красноярска выполняют в городской среде несколько ключевых функций.

1. Структурообразующая. Водные антропогенные ландшафты города выполняют роль каркаса, вокруг которого формируются планировка и функциональное зонирование селитебной территории. Исторически Красноярск строился вдоль рек. Реки, протекающие в пределах города, определяют расположение улиц, набережных, мостов, районов. Нередко, водоемы становятся композиционным центром, вокруг которого строятся дома, прокладываются дорожки, размещаются зоны отдыха.

2. Экологическое назначение. Водные ландшафты в пределах города участвуют в регуляции микроклимата, смягчая «остров тепла» [4]. За счет высокой теплоемкости воды и процессов испарения водные объекты абсорбируют избыточное тепло в теплый период, снижая приземную температуру воздуха на прилегающих территориях. Это создает локальные зоны комфорта и противодействует формированию городского теплового острова. Испарение с водной поверхности увеличивает относительную влажность воздуха в засушливый период, что положительно сказывается на состоянии городской растительности и здоровье населения.

Городские водоемы играют важную роль в поддержании биоразнообразия. Они служат средой обитания для целого ряда гидрофильных растений, беспозвоночных, амфибий, рыб и водоплавающих птиц. Многие виды, вытесненные из естественных местообитаний, находят убежище в городских водоемах.

3. Инженерно-техническое назначение. Искусственные каналы и водохранилища регулируют сток, предотвращая подтопления, осуществляют дренаж городских территорий, являются отстойниками технических вод и обеспечивают их сброс в естественные водоемы.

4. Социально-рекреационное назначение. Городские водоемы выполняют важную роль в формировании качества городской среды, выступая полифункциональными рекреационно-коммуникативными кластерами. Их социально-рекреационное значение можно структурировать по следующим ключевым направлениям: активный отдых (водоемы и их береговая инфраструктура предоставляют пространство для занятий спортом и физической активностью: плавание, гребля (на каяках, сап-бордах), катание на лодках и катамаранах, рыбная ловля, бег и велоспорт по набережным, пляжный волейбол); пассивный отдых (водные объекты создают благоприятные условия для спокойных форм досуга: пешие прогулки, пикники, созерцание пейзажей (эстетический ресурс), чтение, солнечные и воздушные ванны); образовательно-просветительская функция (водоемы служат живыми лабораториями для наблюдения за природными процессами, изучения флоры и фауны. На их базе создаются экотропы, информационные центры, проводятся экскурсии и занятия для школьников и студентов) [3; 2].

5. Социально-коммуникативное назначение. Береговые линии и набережные являются естественными центрами притяжения населения, служат площадками для фестивалей, концертов, праздников и выставок, усиливая культурную жизнь города.

6. Хозяйственно-экономическое назначение. Водные антропогенные ландшафты служат резервуарами технической и противопожарной воды, обеспечивая водную безопасность города. Некоторые водоемы служат резервными источниками воды для промышленности [1].

Водные ландшафты города Красноярска являются ценной и неотъемлемой частью селитебной среды. Их проектируют как многофункциональные общественные пространства, вписанные в экологический каркас города. Соотношение селитебных и водных антропогенных ландшафтов – это не просто «часть и целое», а сложная система взаимосвязей и взаимовлияний (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение понятий «селитебный ландшафт» и «водный антропогенный ландшафт»

Аспект соотношения	Селитебный ландшафт	Водный антропогенный ландшафт
Роль	Целостная система (среда обитания)	Функциональная подсистема (жизнеобеспечивающая)
Пространство	«Поле» для размещения всех элементов	«Каркас» или «центр», структурирующий пространство
Функция	Общая цель: создание комфортной среды для жизни	Конкретные функции: климатическая, рекреационная, эстетическая, инженерная
Влияние	Сильно изменяет и часто угнетает водную систему	Активно влияет на микроклимат, комфорт и ценность селитебной территории

Таким образом, водные антропогенные ландшафты города Красноярска являются важнейшей функциональной и структурной подсистемой селитебного ландшафта, который не существует изолированно, а постоянно взаимодействует со всеми другими элементами селитебной территории. Качество селитебной среды напрямую зависит от состояния и грамотной интеграции в нее водных ландшафтов, которые, в свою очередь, полностью зависят от характера хозяйственной деятельности и проектных решений, принимаемых в рамках селитебной территории.

Библиографический список

1. Кузнецова О.А., Лигаева Н.А. Введение в геоэкологию: учебное пособие / Красноярск: Сибирский федеральный университет. Красноярск, 2020. 100 с.
2. Лигаева Н.А., Кузнецова О.А. Перспективы развития экотуризма на региональном уровне // Вестник Краснодарского регионального отделения Русского географического общества / Краснодарское региональное отделение всероссийской общественной организации «Русское географическое общество», Краснодар: ИП Платонов Игорь, 2017. Вып. 9. С. 209–212.
3. Меньшова А.О., Кузнецова О.А., Лигаева Н.А. Комплексная оценка современного состояния уникальных озер Иткуль и Шира // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы XVIII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, Красноярск, 17 ноября 2023 года. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023. С. 71–75.
4. Фанин Е.Д., Позднякова Н.А. Анализ влияния растительности на городской остров тепла на примере г. Красноярска // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня образования Красноярского края «География и геоэкология на службе науки и инновационного образования» в рамках Осенней научной сессии КГПУ им. В.П. Астафьева «Система педагогического образования – ресурс развития общества», Красноярск, 05 декабря 2024 года / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, Красноярск, 2025. С. 22–28.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВИЗУАЛЬНО-ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ЛАНДШАФТОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДДЗ

Э.А. Лозбенева, Н.Н. Калуцкова
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Данные дистанционного зондирования, ГИС-анализ, визуально-эстетические характеристики ландшафта, геопарки.

В настоящее время организация туристической деятельности во многом зависит от визуально-эстетической привлекательности ландшафтов территории. Туристические маршруты должны быть максимально информативными и разнообразными для туристов, а также обладать визуально привлекательными обзорными локациями. Оценка визуально-эстетического качества ландшафтов осуществлялась на примере территории природной достопримечательности Белоградчишские скалы. Данная территория представляет собой грядовые предгорья западных Предбалкан с уникальным ландшафтом, созданным комплексами красноцветных останцов разнообразной формы. На основе ДДЗ разного пространственного разрешения с использованием ГИС нами была проведена типизация выделенных ландшафтных комплексов по их визуально-эстетическим характеристикам. Проведенное исследование позволяет не только дать рекомендации для улучшения исследуемой территории, но и для реализации потенциала других объектов.

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF VISUAL AND AESTHETIC ATTRACTIVENESS OF LANDSCAPES BASED ON ANALYSIS OF REMOTE SENSING DATA

E.A. Lozbeneva, N.N. Kalutskova
Lomonosov Moscow State University

Remote sensing data, GIS analysis, visual and aesthetic characteristics of landscape, geoparks.

Currently, the organization of tourist activities largely depends on the visual and aesthetic appeal of the territory's landscapes. Tourist routes should be as informative and diverse as possible for tourists, as well as offer visually appealing viewing locations. An assessment of the visual and aesthetic quality of landscapes was conducted using the Belogradchik Rocks natural landmark as an example. This area comprises the ridge foothills of the western Cis-Balkans, with a unique landscape created by complexes of red-colored terrigenous deposits of various shapes. Using remote sensing data of varying spatial resolutions and GIS, we classified the identified landscape complexes based on their visual and aesthetic characteristics. This study allows us not only to provide recommendations for improving the study area but also for realizing the potential of other sites.

В последние десятилетия в географических исследованиях значительно возрос интерес к эстетической оценке ландшафтов. Ландшафт, согласно классическому определению, представляет собой обширную территорию со свойственным ей уникальным сочетанием морфологических частей, а именно контрастных природных комплексов более низкого ранга (местность, урочище и т. д.).

В свою очередь, эти комплексы отличаются от ландшафта высокой однородностью в плане почвенно-растительного покрова, так как их формирование привязано к однородным геолого-геоморфологическим поверхностям, таким как склоны балок, речные террасы и др. Каждый ландшафтный комплекс обладает определенными визуально-эстетическими свойствами, из которых и формируется характерный для них «пейзаж» [4].

Развитие современных исследований по оценке визуально-эстетических характеристик ландшафтов во многом связано с развитием туризма, так как оптимальная организация сети туристско-рекреационных маршрутов во многом зависит от охвата уникальных геологических объектов и привлекательных ландшафтов. Сегодня эстетическая оценка ландшафтных комплексов проводится с разных позиций. Это привело к появлению множества методических подходов: от классических методов оценки с авторскими дополнениями до современных методов оценки с использованием ГИС и анализа данных дистанционного зондирования (ДДЗ). Важным направлением в этой области стала объективизация эстетических оценок. Совокупная оценка визуально-эстетических характеристик ПТК может быть смоделирована на основе ряда элементарных показателей, большая часть из которых количественно измерима. Наиболее детальная методика оценки была предложена группой литовских географов под руководством К.И. Эрингиса и А.-Р.А. Будрюнаса, в которой для каждого ландшафтного контура приводится оценка качества пейзажного вида, открывающегося с репрезентативной точки наблюдения [6]. Современный этап географических исследований в данной области можно связать с внедрением дистанционных методов, обеспечивающих сплошное площадное покрытие территории исследования.

Наше исследование было проведено на территории Белоградчишских скал (Северо-Западная Болгария). Это самое крупное скальное образование в районе Предбалкан, включенное в список на номинирование в систему геологических парков ЮНЕСКО. Сами Белоградчишские скалы представляют собой грядовые предгорья, уникальность которых связана с особенностью геологического строения [10]. Особым разнообразием отличается и ландшафтная структура территории. К доминантным аттрактивным урочищам относятся комплексы останцов, сложенных красноцветными терригенными отложениями, под мохово-лишайниковым покровом. Отдельно выделяются урочища вершинных поверхностей гряд с луговыми и степными сообществами, а также урочища склон гряд разной крутизны под смешанными дубовыми лесами. Особый интерес представляют урочища делювиальных шлейфов под буковыми лесами, которые протягиваются вдоль подножий останцов. Кроме того, на территории выделяются многочисленные эрозионные формы – лощины, балки и овраги, по склонам которых произрастают дубово-буковые и дубово-грабовые леса [3].

Основная задача нашего исследования заключалась в оценке различий визуально-эстетического восприятия открывающихся пейзажей с обзорных точек в пределах одного природного комплекса. Каждый ландшафтный комплекс должен характеризоваться определенностью визуально-эстетических качеств

вне зависимости от однородности его внутреннего компонентного состава. Это позволяет выделить типы и подтипы ПТК, для которых свойственны схожие визуально-эстетические характеристики в его границах.

Визуально-эстетической оценке ландшафтов посвящено большое число современных отечественных и зарубежных исследований [1; 2; 7; 9]. Многие из них базируются на применении методов ГИС-оценки, позволяющих осуществлять анализ большого массива пространственных данных и верифицировать их с результатами полевых наблюдений. Внедрение в подобные исследования ДДЗ – от космических снимков до высокодетальной аэрофотосъемки с БПЛА – позволяет не только оценить эстетическую привлекательность определенного ландшафтного комплекса, но и смоделировать траекторию туристических маршрутов с учетом охвата наиболее репрезентативных обзорных точек в его границах.

Оценка аттрактивности ландшафтных комплексов на территории исследования проводилась непосредственно на местности. В ходе автоматизированной оценки эстетических свойств ландшафтов нами были выделены 15 элементарных параметров, каждый из которых оценивался на основе ДДЗ с разным пространственным разрешением (космические снимки Landsat-8, данные аэрофотосъемки с БПЛА). Оценивались показатели на основе индивидуальных ГИС-моделей (ArcGIS/Model Builder). Для максимального соответствия полученных результатов с данными полевой оценки, в некоторые модели был включен инструмент агрегирования объектов (горных вершин, антропогенных объектов и др.) [5].

Для оценки каждого эстетического показателя была разработана балльная система оценки, включающая как качественные показатели – для оценки ценности природных и антропогенных компонентов (оценивался признак их наличия), так и количественные – для оценки обилия объектов в открывающемся пейзаже (при оценке учитывался угол обзора с точки наблюдения). К качественным эстетическим показателям были отнесены: доминанта в пейзаже, глубина и разнообразие перспектив, наличие водных объектов, ненарушенность и лесистость пейзажа; к количественным показателям – многоплановость, поясность, обилие горных вершин, обилие горных вершин на линии горизонта, обилие останцов, обилие залесенных горных вершин, обилие различных древостоев, оптимальное количество открытых пространств, оптимальное количество антропогенных объектов и силуэтность антропогенных объектов на линии горизонта.

После этапа автоматизированной ГИС-оценки предложенных показателей и их верификации с результатами полевых наблюдений было оценено визуально-эстетическое качество территории Белоградчишских скал. Основой для оценки служила комбинированная цифровая модель рельефа, полученная на основе совмещения данных SRTM DEM и DTM с БПЛА. Для выделения потенциальных обзорных точек закладывалась регулярная сетка, с шагом между ними 80 метров. Таким образом, было выделено порядка 1130 модельных точек с максимальным охватом аттрактивных геоморфологических объектов. С каждой модельной точки проводилась оценка всех 15 показателей, после которой подсчитывался общий балл, описывающий их видовое качество (рис. 1а).

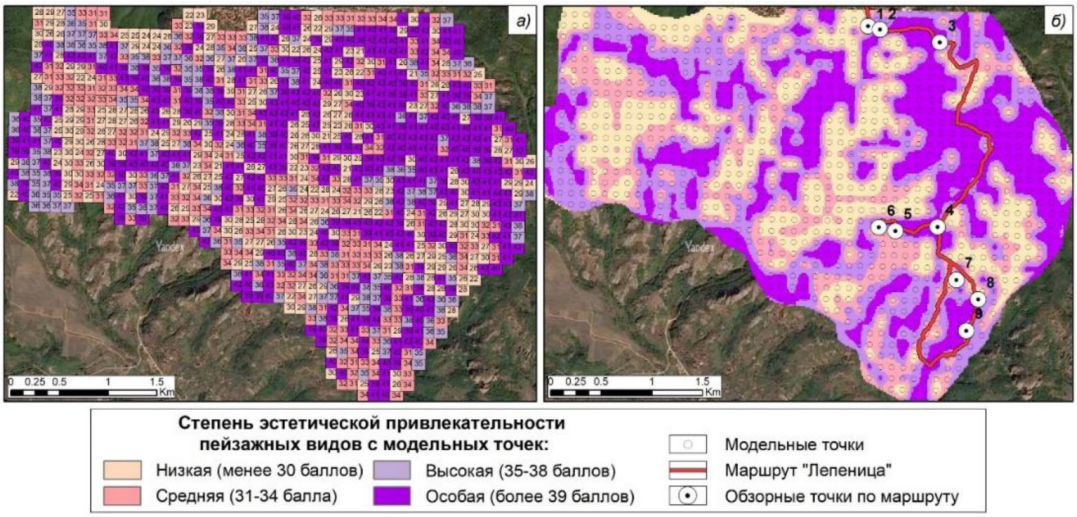
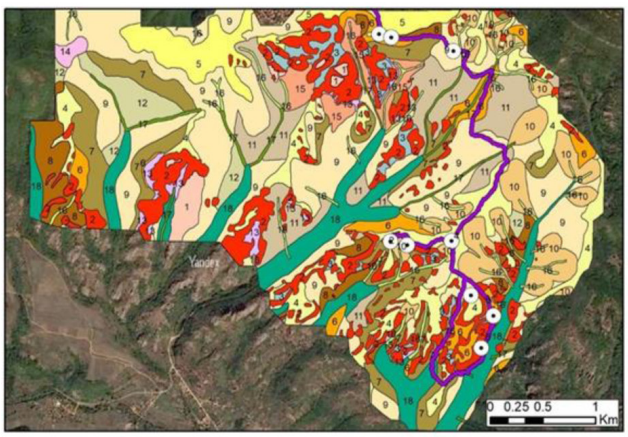


Рис. 1. а – оценка эстетических показателей с модельных точек; б – зонирование территории по степени эстетической привлекательности открывающихся пейзажей

Полученные результаты эстетической оценки легли в основу определения эстетической привлекательности всей территории. Для визуального представления итоговых результатов использовался метод интерполяции данных IDW/ Inverse Distance Weighting [8]. Этот метод позволил провести зонирование территории исследования по степени аттрактивности пейзажей, открывающихся с обзорных точек (рис. 1б).

Последний этап исследования заключался в анализе определенности визуально-эстетического качества открывающихся пейзажных видов с обзорных точек в пределах выделенных ландшафтных компексов. Отдельные ландшафтные выделы, относящиеся к одному и тому же типу урочища, могут характеризоваться существенно разными оценками их качества. Кроме того, результаты оценки в пределах одного урочища могут варьировать, что делало бы их интегральную оценку эстетического качества весьма условной. В этом случае выделенные нами 58 видов ландшатных комплексов были сгруппированы в 18 типов, каждый из которых учитывал геоморфологические особенности и характер растительного покрова (рис. 2).



№	Типы урочищ
1	Плоские и пологонаклонные вершинные поверхности останцов с мохово-лишайниковым покровом и редкими дубами на горно-луговых маломощных почвах
2	Нерасчлененные комплексы склонов и вершинных поверхностей останцов с редким мохово-лишайниковым покровом на скелетных почвах
3	Теснины между останцов с дубовыми, дубово-грабовыми и буковыми лесами на неразвитых горных бурых лесных почвах
...	
17	Комплексы днищ и склонов оврагов под дубово-грабовыми и дубово-буковыми мертвопокровными лесами на дерновых смыто-намытых почвах
18	Комплексы днищ и склонов балок под дубово-буковыми лесами и влажнотравными лугами на дерновых смыто-намытых почвах

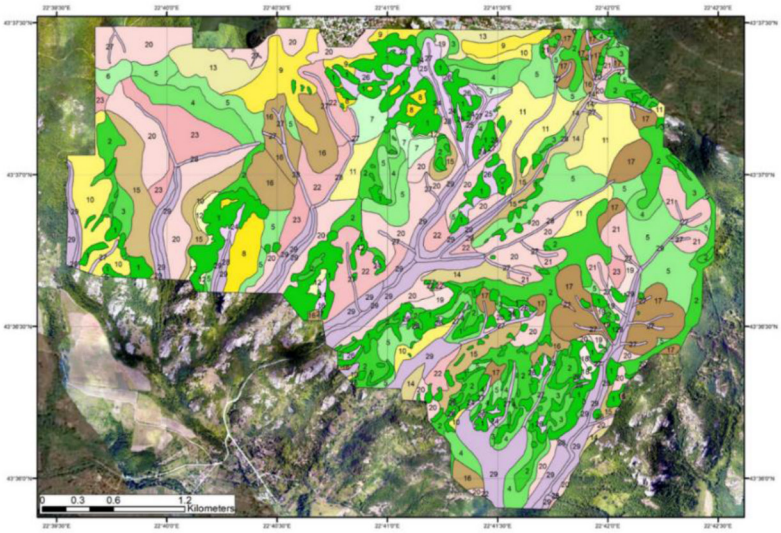
Рис. 2. Типы урочищ природной достопримечательности Белоградчишские скалы

Визуально-эстетическое качество выделенных типов урочищ оценивалось по совокупности обзорных точек в их границах, а именно долей точек разной степени эстетической привлекательности.

В процессе сопоставления контуров типов урочищ с полученной оценкой визуально-эстетического качества пейзажей с обзорных точек было установлено, что для 9 из 18 типов урочищ точки имели близкие значения оценки эстетической привлекательности. В качестве примера можно привести останцы, в границах которых более 60 % точек получили оценку с особой эстетической ценностью. Исходя из этого данный тип урочищ было решено отнести к категории «особой эстетической ценности». В обратном случае в пределах некоторых типов урочищ обзорные точки получили довольно спорные результаты эстетической оценки. Например, в пределах типа урочищ крутых склонов гряд под смешанными дубовыми лесами на литоземах 39 % точек обзора получили оценку очень высокой аттрактивности открывающихся пейзажных видов, 12 % – высокой, 32 % – средней и 17 % – низкой. В ходе анализа результатов оценки визуально-эстетического качества были установлены следующие факторы, определяющие существенные различия оценок в границах подобных типов урочищ: 1) высотное положение; 2) характер растительного покрова; 3) положение ПТК относительно соседних комплексов.

В большей степени на характер эстетических оценок оказывает высотное положение обзорных точек. Чтобы оценить влияние данного фактора, в пределах каждого типа урочищ было проведено разделение высотных уровней с разницей в 30 метров по шкале от 340 до 650 м н. у. м. Внутри каждого уровня определялась доля точек обзора с определенной степенью эстетической привлекательности пейзажей. Существенное влияние на визуально-эстетическое качество ландшафтных комплексов оказывает изменение характера растительного покрова, зависящего от сомкнутости древостоя и его породного состава. Было установлено, что при увеличении сомкнутости крон древесных пород возрастает доля обзорных точек с низкой эстетической привлекательностью пейзажного вида. На эстетическую оценку повлиял и фактор положения ПТК относительно соседних природных комплексов. Открывающийся пейзажный вид с одного и того же ПТК могут полностью или частично закрывать соседние близкорасположенные комплексы. Так, наиболее высокие баллы эстетической оценки получили комплексы с максимально открытыми панорамными видами. Низкие баллы получили ПТК, зажатые между останцами, что ограничило восприятие пейзажа с обзорных точек.

Проведенный анализ позволил разделить типы урочищ со спорными (неоднозначными) оценками на подтипы, которые будут обладать определенным визуально-эстетическим качеством. На завершающем этапе исследования была проведена ландшафтно-эстетическая классификация всех ПТК (рис. 3). Было выделено 29 типов/подтипов урочищ, среди которых 34 % комплексов обладают особой визуально-эстетической ценностью, 16 % – высокой, 15 % – средней и 35 % – низкой.



I. ПТК ОСОБОЙ ВИЗУАЛЬНО-ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

1 Нерасчлененные комплексы склонов и вершинных поверхностей останцов верхнего высотного уровня с редким мохово-лишайниковым покровом, открытые

...

II. ПТК ВЫСОКОЙ ВИЗУАЛЬНО-ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

8 Плоские и пологонаклонные вершинные поверхности останцов верхнего высотного уровня под мохово-лишайниковым покровом и редкими дубами, открытые

...

III. ПТК СРЕДНЕЙ ВИЗУАЛЬНО-ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

13 Вершинные поверхности гряд верхнего высотного уровня под сомкнутыми дубово-грабовыми лесами, открытые

...

IV. ПТК НИЗКОЙ ВИЗУАЛЬНО-ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

18 Очень крутые склоны гряд верхнего высотного уровня под разреженные дубовыми и грабово-дубовыми лесами, закрытые

Рис. 3. Типизация ландшафтных комплексов Белоградчишских скал по степени визуально-эстетической ценности

Проведенное нами исследование было направлено на разработку методики площадной визуально-эстетической оценки выделенных ландшафтных комплексов с использованием ДДЗ и комплексного ГИС-анализа. Было определено, что ПТК могут обладать как однородными, так и неоднородными характеристиками их визуально-эстетического качества. На основе статистического анализа эстетических оценок были определены три дифференцирующих фактора, каждый из которых в определенной степени оказывает влияние на визуальное восприятие в пределах одного и того же комплекса. К таким факторам были отнесены высотное положение, характер растительного покрова, а также положение относительно соседних ПТК. Их выделение послужило основой для определения типов и подтипов урочищ с однородными оценками визуально-эстетического качества в их границах.

Библиографический список

1. Бибаева А.Ю. Эстетическая оценка ландшафтов на региональном уровне (на примере Центральной экологической зоны Байкальской природной территории) // География и природные ресурсы. 2022. № 2. С. 169–176. DOI: 10.15372/GIPR20220218.

2. Дирин Д.А. Подходы к картографированию пейзажно-эстетических ресурсов территории // Российский журнал экотуризма. 2014. № 8. С. 17–26.
3. Калуцкова Н.Н., Сморжок М.А. Применение ГИС для создания геопарка «Белоградчишские скалы» (Болгария) // Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт: материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС». М.: Изд-во Московского университета, 2012. Т. 18. С. 322–326.
4. Калуцкова Н.Н., Дронин Н.М. Научные подходы к исследованию пейзажей в отечественном ландшафтоведении в начале XX в. // Исторический подход в географии и геоэкологии: материалы VII Междунар. науч.-образов. конф. по исторической географии. Санкт-Петербург, из-во ПетрГУ Петрозаводск, 2023. С. 457–462. DOI: 10.33933/rshu/g1c23-74.
5. Шеремет Э.А., Дехнич В.С., Калуцкова Н.Н. Возможности применения ГИС-технологий для оценки визуальных свойств ландшафтов при организации геопарков // Известия Русского географического общества. 2020. Т. 152, № 6. С. 69–78. DOI: 10.31857/S0869607120060063
6. Эрингис К.И., Будрюнас А.-Р.А. Сущность и методика детального эколого-эстетического исследования пейзажей // Экология и эстетика ландшафта. Вильнюс: Минтис, 1975. С. 107–160.
7. Dai Y. Exploring Metrics to Establish an Optimal Model for Image Aesthetic Assessment and Analysis // Journal of Imaging. 2022. Vol. 8 (4). 16 p. DOI: 10.3390/jimaging8040085
8. Ivanovic M., Lukic T., Milentijevic N., Bojovic V., Valjarevic A. Assessment of geosites as a basis for geotourism development: A case study of the Toplica District, Serbia // Open Geosciences. 2023. Vol. 15. 19 p. DOI: 10.1515/geo-2022-0589.
9. Palmer J.F. The contribution of a GIS-based landscape assessment model to a scientifically rigorous approach to visual impact assessment // Landscape Urban Planning. 2019. Vol. 189. P. 80–90. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2019.03.005
10. Sinnyovsky D., Tronkov D. Belogradchik Rocks, Bulgaria: Geological Setting, Genesis and Geoconservation Value // Geoheritage. 2012. Vol. 4, № 3. P. 153–164. DOI: 10.1007/s12371-011-0048-7

ОЦЕНКА НАРУШЕННОСТИ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОЙМЫ р. ЕНИСЕЯ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

Д.Ю. Машинец, Н.А. Лигаева
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Красноярский край, речные поймы, антропогенное воздействие, природно-территориальный комплекс.
В статье рассматриваются степень нарушенности и специфика антропогенной трансформации пойменных ландшафтов Енисея в городской черте Красноярска. Установлена общая тенденция перехода поймы Енисея от естественных лесолуговых комплексов к урбанизированным и рекреационным территориям.

ASSESSMENT OF THE DISTURBANCE OF THE LANDSCAPE STRUCTURE OF THE YENISEI RIVER FLOODPLAIN WITHIN OF KRASNOYARSK

D.Y. Mashinets, N.A. Ligaeva
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Krasnoyarsk Territory, river floodplains, anthropogenic impact, natural territorial complex.
This article examines the degree of disturbance and the specifics of anthropogenic transformation of the Yenisei River floodplain landscapes within the Krasnoyarsk city limits. A general trend toward a transition of the Yenisei floodplain from natural forest-meadow complexes to urbanized and recreational areas is established.

Урбанизация приводит к кардинальной трансформации пойменных ландшафтов [1, 4]. Современная структура и динамика речных пойм в условиях антропогенной нагрузки определяются комплексом факторов, включающих прямое хозяйственное освоение территорий, а также функциональную перестройку природных процессов, вызванную зарегулированием стока и драгированием русел.

Пойма р. Енисея в пределах города Красноярска и его окрестностей является типичной техногенной территорией, которая интенсивно используется в рекреационной деятельности и постепенно застраивается промышленными и гражданскими объектами. Ландшафтные исследования показали значительную степень антропогенной трансформации долины реки Енисея в пределах города Красноярска и его пригорода. Пойменные ландшафты характеризуются крайне низкой долей условно-коренных фаций (5 %) и высоким уровнем антропогенной преобразованности: 75 % имеют среднюю, сильную или полную (техногенную) степень нарушенности, а 20 % созданы человеком искусственно (рис.).

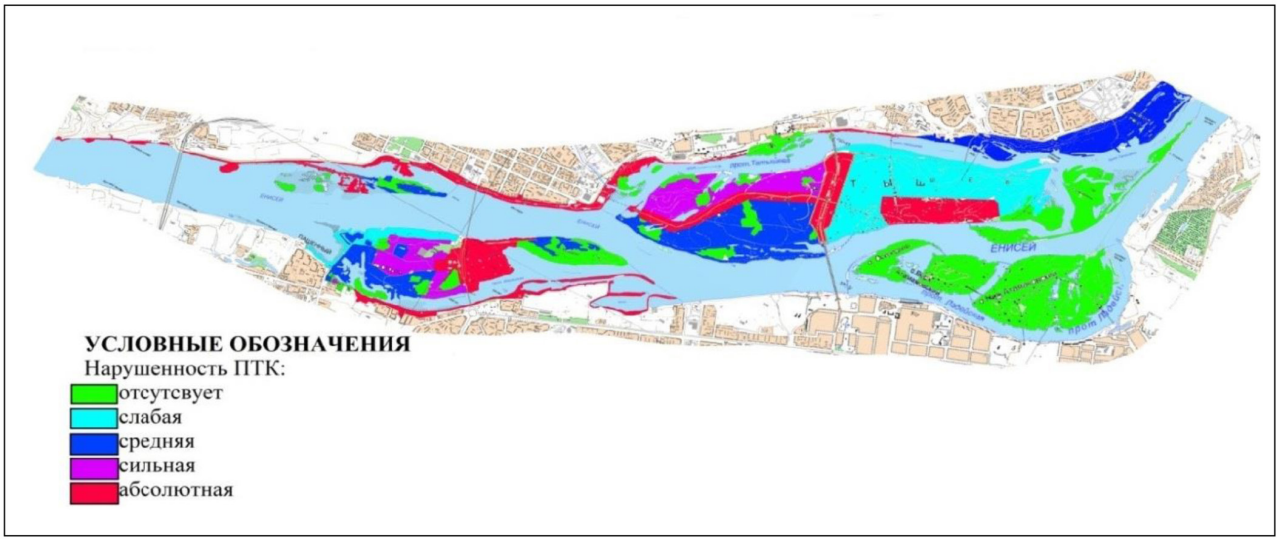


Рис. Карта-схема нарушенности ландшафтной структуры поймы р. Енисея в г. Красноярске (составлено автором)

К условно-коренным (естественным) фациям и урочищам относятся природные комплексы, непосредственно не используемые в хозяйстве, с нетронутым рельефом, почти полностью сохранившие зональный (в поймах ярусный) почвенно-растительный покров, соответствующий условиям затопления, увлажнения, литологическому составу поверхностных отложений [3; 2]. В эту категорию попадают природные комплексы с воссозданной после хозяйственного использования близкой к естественной растительностью. Нарушения структуры представлены единичными тропами, грунтовыми дорогами, вырубками, огородами, канавами и т. д. К таким ландшафтам относятся некоторые острова, не соединенные дорогами, мостами, косами с сушей (например, острова Нижний и Верхний Атамановские, Осередыш, Сапожки, исключая территории, занятые под водное хозяйство и водозаборы). Также сюда относятся небольшие участки островов Татышев, Отдыха и Молокова. В селитебных зонах даже они имеют различные нарушения – от слабых (луговые сообщества или ленточные редколесья на месте лесных и кустарниковых сообществ) до сильных (берега заняты набережными, садово-парковыми комплексами, причальными стенками, разрыты карьерами, застроены гаражами и сараями, используются под свалки, отстой списанных судов и дебаркадеров).

Средняя степень нарушения включает вырубку леса с изменением почвенного покрова, распашку территории, частичное изменение рельефа, условий поверхностного и подземного стока (сооружение карьеров, прудов, прокладка коммуникаций с насыпями и выемками, многочисленных троп и дорог). Пустоши, застроенные участки, карьеры, изрытые и спланированные участки занимают около 50 % площади природного комплекса. Восстановление естественных природных комплексов при таких нарушениях занимает длительное время [4]. Средняя степень нарушенности ландшафтов представлена рыбными хозяйствами на о. Отдыха в его южной части, а также на левом берегу, рядом с ул. Дубровинского. Многочисленные тропы и дороги распространены на всей исследуемой территории.

Средняя степень нарушения ПТК характерна и для урочищ со снятой техногенной нагрузкой. В этом случае возникает «ландшафтный сорняк» – техногенный пустырь с замусоренными залежами, вытоптанными мелколесьями, карьерами, руинами, сточными канавами на месте ручьев и рек. Эти переходные природно-техногенные комплексы не имеют экономической и эстетической ценности и лишь ухудшают экологическое состояние территории. Таких территорий за последние годы стало намного меньше, остались лишь небольшие участки на левом берегу Енисея, также в западной части о-ва Отдыха. ПТК прирусловых валов чаще всего имеют среднюю степень нарушенности. Высокие и сухие, они застраиваются, по ним проходят вдольбереговые грунтовые дороги, проложены кабели и коммуникации.

Сильную степень трансформации ПТК создает городская застройка, когда от ПТК остается лишь его литогенный фундамент. Это уничтожение естественного почвенно-растительного покрова, отсыпка урбоземов, создание искусственных фитоценозов (разбивка парков, питомников и скверов), существенное изменение рельефа (планирование территории), регулирование стока и режима увлажнения плотинами, водохранилищами, мелиоративными системами, прокладкой коллекторов. Восстановление прежних урочищ становится невозможным, с прекращением хозяйственной деятельности формируются не характерные для ландшафта экосистемы [1]. Но даже такие ПТК не являются полностью техногенными; геологические и гидрогеологические свойства фундамента бывших природных урочищ оказывают существенное воздействие на эксплуатацию зданий и объектов, периодически проявляясь при природно-техногенных авариях.

В техногенном ПТК все компоненты, включая литогенный фундамент, могут быть созданы искусственно. Например, хозяйственные и селитебные объекты на насыпных грунтах, карьеры и каналы с регулируемым стоком. При многоэтажной застройке редко сохраняется изначальный рельеф: сглаживаются даже крупные его элементы: уступы террас, овраги, гривы и ложбины. При прокладке коммуникаций и заложении фундаментов грунт перекапывается на большую глубину [3]. Пойма превращается в террасу с насыпными грунтами, река – в ограниченный набережными канал. Засыпаются пойменные озера. Создается система поверхностного стока вдоль улиц, прокладываются дренаж, водопровод и канализация, малые притоки и ручьи забираются в трубы. В парках, скверах, на междомовых пространствах на урбоземах образуются редкостойные смешанные насаждения. Данный тип ландшафтов распространен повсеместно на обоих берегах рассматриваемой территории.

Наибольшую степень нарушенности высокая пойма имеет в пределах острова Отдыха, на котором размещены спортивные площадки. В пределах о. Татышев техногенная нагрузка, распространенная неравномерно, в западной части носит сильный характер, в восточной – слабый.

Таким образом, пойма Енисея в черте Красноярска представляет собой сложную и сильно измененную антропогенным воздействием экосистему. Основная тенденция развития пойменных местностей р. Енисея – переход от условно-коренных лесолуговых ландшафтов к городским и парково-рекреационным с средней застройкой, регулированием и подавлением природных экзогенных процессов.

Пойма Енисея, как любые природно-техногенные объекты, требует повышенного внимания, планирования хозяйственных мероприятий, согласованного размещения инженерных объектов и природных резерватов на всей ее территории, безотносительно административных границ. Все мероприятия затратны, требуют точного соблюдения строительных норм, нормативов землепользования, природоохранного законодательства, особо охраняемых территорий и границ водоохранных зон.

Библиографический список

1. Завадский А.С. Природные территориальные комплексы поймы р. Москвы в нижнем течении в условиях интенсивного хозяйственного использования // Вестник Московского ун-та. 2020. № 3. С. 3–13.
2. Лигаева Н.А. Факторы почвообразования северо-западной части Восточного Саяна // Научный ежегодник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2004. Вып. 4, т. 2. С. 106–107.
3. Мокринец К.С. К методике оценки интенсивности воздействия хозяйственной деятельности на рельеф урбанизированных территорий (на примере г. Красноярска) // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2011. № 10. С. 276–278.
4. Dorofeeva, L., Ligaeva N. The Features of Zonning of Krasnoyarsk Agglomeration // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Science and Technology Conference “FarEastCon 2019”, Vladivostok, Russky Island, 01–04 октября 2019 года. Vol. 753, 3, Chapter 2. Vladivostok, Russky Island: Institute of Physics Publishing, 2020. P. 032083. DOI: 10.1088/1757-899X/753/3/032083. EDN RXZEVD.

ПИРОГЕННАЯ ДИНАМИКА ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЗАПОВЕДНИКА «УТРИШ»[1]

М.Н. Петрушина
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Северо-Западный Кавказ, субсредиземноморские ландшафты, пожары, динамика, сукцессии, заповедник «Утриш».

В статье представлены результаты мониторинга пирогенной динамики лесных ландшафтов заповедника «Утриш» после крупного пожара 2000 г. Определены основные особенности восстановительных сукцессий типичных природных комплексов субсредиземноморского типа за пять лет, в том числе быстрое формирование кустарникового и травяного ярусов.

PYROGENIC DYNAMICS OF FOREST LANDSCAPES IN THE UTRISH NATURE RESERVE

M.N. Petrushina
Lomonosov Moscow State Univetsity

North-Western Caucasus, sub-Mediterranean landscapes, fire, dynamics, succession, Utrish Nature Reserve.

The article presents the results of monitoring the pyrogenic dynamics of the forest landscapes of the Utrish Nature Reserve after the major fire of 2000. The main features of the five-year recovery succession of typical sub-Mediterranean natural complexes have been identified, including the rapid formation of shrub and grass layers.

Пожары, обусловленные природными или часто антропогенными причинами, относятся к одним из основных факторов трансформации лесных ландшафтов во всех регионах мира. Особенно это характерно для средиземноморских ландшафтов, которые формируются в условиях летнего жаркого и засушливого периода, что является предпосылками для возникновения пожаров, средний интервал между которыми составляет в Средиземноморье 15–20 лет [5]. При современном изменении климата в этом регионе в сторону повышения температуры и учащения засушливых периодов риск пожароопасности возрастает [6].

Такая тенденция отмечается и в российских регионах Южного берега Крыма и черноморского побережья Северо-Западного Кавказа, для которых типичны семиаридные субсредиземноморские ландшафты с высоким биоразнообразием, редкими и реликтовыми видами средиземноморской флоры и фауны [2]. В последние десятилетия в этих регионах наблюдается повышение среднегодовой температуры воздуха, рост числа экстремально жарких дней, особенно в июле и августе, контрастность в выпадении осадков, что увеличивает пожароопасность территории, которая усугубляется и характером местных ветров [1; 3].

[1] Работа выполнена при частичном финансировании контракта 40-2025 с Государственным природным заповедником «Утриш».

На юго-западе черноморского побережья Кавказа повышение среднегодовой температуры воздуха составляет 0,9–1,2^{0}С/10 лет [1].

Особую ценность для сохранения редких для России субсредиземноморских ландшафтов представляют заповедные территории, которые выполняют важную роль для их охраны и естественного восстановления в условиях изменяющегося климата и возрастающего антропогенного воздействия, в том числе рекреационного. Одной из таких особо охраняемых природных территорий (ООПТ) является заповедник «Утриш», созданный в 2010 г. в южной части полуострова Абрау, который расположен в Краснодарском крае между Анапой и Новороссийском. Ландшафты заповедника неоднократно подвергались разномасштабным пожарам, особенно до его создания (1993, 2000, 2004, 2009, 2011, 2013). Последние крупные пожары были здесь в конце августа 2020 и в середине июля 2024 гг. Эти пожары привели к уничтожению реликтовых сообществ, редких видов флоры и фауны, часть из которых включена в Красные книги разного уровня.

Цель исследования – выявление особенностей пирогенной динамики типичных субсредиземноморских природных комплексов заповедника «Утриш».

Субсредиземноморские ландшафты заповедника формируются на южных приморских крутых склонах основного Навагирского хребта с высокой инсоляцией и недостаточным увлажнением в летний период, сильной каменистостью почв и низкими запасами в них влаги. Особенностью ландшафтов являются многочисленные природные комплексы сейсмогравитационных форм рельефа разного размера с фисташково (*Pistacia mutica*)-можжевеловыми, можжевеловыми (*Juniperus excelsa, J. deltoids, J. foetidissima*) и пушистодубово (*Quercus pubescens*)-грабинниковыми (*Carpinus orientalis*) лесами и редколесьями, сосняками (*Pinus brutia*). В лесах много сухого травостоя, опада и хвои, старых веток и стволов, а также эфирных масел, что повышает их горимость. Заповедник занимает небольшую площадь (9910 га суши и 1428 га моря) и расположен в районе с интенсивным хозяйственным освоением, в том числе с активным рекреационным воздействием, что повышает риск возникновения пожаров разного размера и типа. Кроме этого, до 2021 г. часть приморской зоны с можжевеловыми и сосновыми лесами не входила в границы заповедника и использовалась под неорганизованную рекреацию. Удары молний, а чаще непотушенные костры, брошенные окурки, местами стеклянный мусор с эффектом собирающей линзы становились причинами пожаров.

Пожар 2020 г. охватил площадь более 100 га, при этом ее форма была сложной с разнонаправленными неровными языками, пятнами гарей разного размера. Это связано с типом пожара, его интенсивностью и длительностью, разнообразием рельефа и растительного покрова, направлением и силой ветра, меняющихся в течение суток и осложняющихся расчлененностью рельефа, крутизной склонов и разной абсолютной высотой. В результате основного верхового и частично низового пожаров в наибольшей степени пострадали сосновые и можжевеловые леса и редколесья, а также смешанные сообщества с разным участием этих пород.

Более устойчивыми оказались фисташка туполистная (*Pistacia mutica*), дуб пушистый, грабинник, ясень (*Fraxinus oxycarpa*), особенно в периферийных частях зоны воздействия пожара.

Для определения влияния пожара на растительность как наиболее хорошего индикатора и особенностей ее восстановительных сукцессий сразу после пожара были заложены пробные площадки (размер 10 х 10 м) в наиболее типичных природных комплексах. Первая площадка выбрана на слабонаклонной поверхности сейсмооползневой террасы в сосновом с можжевельником лесу (т. 2П) (высота 25 м н.у.м), вторая площадка – также на поверхности террасы в фисташково-можжевеловом с участием дуба пушистого и грабинника (т. 14П). Третья площадка находится на высоте 65 м в сосновом лесу на склоне юго-восточной экспозиции сейсмогряды (т. 3П) (размер 15 х 20 м). На площадках проводились детальные описания состояния всех растительных ярусов и составлялись схемы с фиксацией древесных и кустарниковых видов, участков с разным проективным покрытием и структурой травостоя. Кроме этого, описывались еще 4 участка гари, находящиеся на разных гипсометрических уровнях, и велись записи о состоянии растительности по маршруту. Наблюдения в последующие годы проводились во второй половине июня, по возможности на одних площадках в единые дни. Изучались также гари после пожаров других лет. В работе использовались разновременные космические снимки (Landsat-7, 8) для фиксации нарушенных пожаром природных комплексов.

На выбранных модельных площадках в разных природных комплексах пострадали практически все деревья. В сосновом с можжевельником лесу сгорели 8 можжевельников и 7 сосен, у двух других сосен были сильно обожжены стволы и хвоя (рис. 1). В фисташково-можжевеловом лесу сгорели 14 можжевельников, 2 фисташки, 3 дуба и ясень, на третьей площадке в сосновом лесу погибли все сосны.



Рис. 1. Восстановительные сукцессии в сосновом с можжевельником лесу в 2020 г. (слева), в 2021 г. (в центре), в 2025 г. (справа)

Большинство обгоревших деревьев в следующие 2 года после пожара засохли, многие из них свалились, затруднив проход по гарям. У единичных сосен с частично сохранившейся хвоей через 2–4 года восстановилась практически вся зеленая хвоя, на фисташке появились листья.

После пожара началось постепенное восстановление растительности. Интересно, что всходы спаржи мутовчатой (*Asparagus verticillatus*) появились уже через две недели после пожара и двухдневного дождя, а поросль вечнозеленого кустарника иглицы понтийской (*Ruscus aculeatus*) через месяц [4].

Уже на следующий год после пожара на пробных площадках были отмечены немногочисленные проростки сосны высотой до 4–6 см, в 2022 г. они подросли до 7–8 см, в 2023 г. высота их достигала 16–18 см, в 2024 – 20–46 и в 2025 г. – 30–69 см. Наиболее высокие экземпляры находились среди высокого травостоя и кустарников (сумаха дубильного (*Rhus coriaria*)). В первый год появилась также поросль в прикорневой части отдельных сгоревших дубов (*Quercus pubescens*), через 4 года – их отдельные ростки. На второй площадке (т. 14П) в 2022 г. были отмечены одиночные ростки ясеня и грабинника, в 2023 г. – фисташки, в том числе поросль от сгоревших экземпляров. В 2025 г. высота фисташки достигала 2,7 м, грабинника – 148–260 см, ясеня – 2,6 см.

Особенностью восстановительных сукцессий на гарях является активное разрастание кустарника сумаха дубильного (*Rhus coriaria*), особенно через два года после пожара (2022), когда его количество и высота увеличились в 2–3 раза (до 136 см) и он стал создавать зеленый аспект. Особенно это было характерно для первой и третьей площадок со сгоревшим сосновым лесом, где сумах образует достаточно сомкнутый ярус. В следующие годы высота сумаха увеличилась и в 2024 г. на первой площадке достигала 150–190 см, на третьей – 2 м с ее стабилизацией в 2025 г. До пожара сумах в этих сообществах не наблюдался, в соседних был редок.

Среди кустарников в первый год после пожара, особенно на участках с отдельными сохранившимися экземплярами (первая и вторая площадки), появились также ростки иглицы (*Ruscus aculeatus*) и жасмина кустарникового (*Jasminum fruticans*). На второй год видовое разнообразие кустарников увеличилось за счет единичных экземпляров скумпии кожевенной (*Cotinus coggygria*), пузырника киликийского (*Colutea cilicica*), ежевики иберийской (*Rubus ibericus*), рябины (*Sorbus torminalis*). Через два года на первой площадке (т. 2П) количество кустарников возросло до 7, на второй площадке – с 3 до 6 и до 7 в 2023 г., на третьей площадке – с 3 до 5, возрастая до 6 в 2025 г. Так, на второй год после пожара отмечался скачок в численности кустарников и в их проективном покрытии с последующей стабилизацией.

После пожара на всех трех площадках был уничтожен весь травостой и мхи. Весной на следующий год обильно зацвели эфемероиды – гадючий лук (*Muscari neglectum*), мак (*Papaver rhoeas*). В июне в травостое преобладал ломкостник (*Piptatherum holciforme*), появились тимофеевка (*Phleum montanum*), перловник (*Melica transilvanica*), ясенец (*Dictamnus caucasicus*), петрофиты: дубровник (*Teucrium chamaedrys*), бурачок (*Alyssum obtusifolium*) –виды, произраставшие здесь ранее. Появились сорные виды: ячмень (*Hordeum leporinum*), льнянка (*Linaria genistifolia*), осот (*Sonchus asper*) и др., отмечен также типичный для щебнистых приморских склонов мачок (*Glaucium flavum*), который не встречался в этом сообществе до пожара. Распределение травостоя было неравномерное.

В последующие годы постепенно увеличивалось проективное покрытие травостоя (до 45 %), его высота (средняя до 80 см, макс. 140–145 см) и видовое разнообразие (до 29 видов). Возросло также участие многолетников: чий костровый (*Achnatherum bromoides*), перловник (*Melica transilvanica*), осока (*Carex halleriana*), вероника (*Veronica filifolia*), зверобой (*Hypericum perforatum*), фибигия (*Fibigia eriocarpa*) и др. Однако отмеченное некоторыми исследователями резкое увеличение до максимума видового разнообразия травостоя в зарубежных средиземноморских сообществах на второй год после пожара и дальнейшее его снижение [7] на наших площадках не наблюдается. Возможно, это связано с развитием кустарникового яруса, который при резком сокращении сомкнутости крон деревьев стал своеобразным «зонтиком» для травостоя. Кроме этого, появление высокого яруса из сумаха стало местом отдыха и кормления для копытных, которые могут способствовать привносу семян растений из других растительных сообществ.

В целом общее количество видов всех растительных ярусов увеличилось на третий год с небольшим снижением в следующие года (рис. 2).

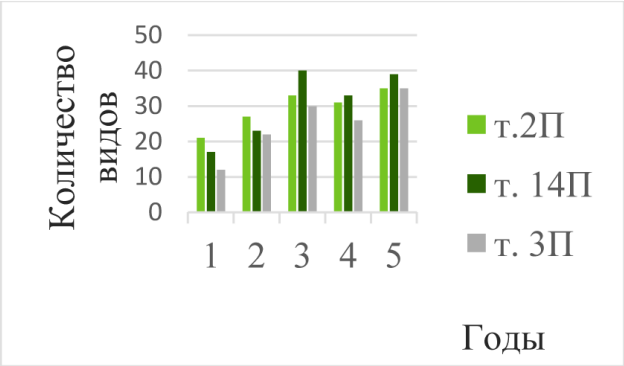


Рис. 2. Изменение общего видового разнообразия на точках мониторинга с 2021 по 2025 г.

Наибольшее видовое разнообразие сохраняется в приморских фисташково-можжевеловых редколесьях (т. 14П) по сравнению с сосновыми и сосново-можжевеловыми лесами. В этих редколесьях больше иглицы понтийской и жасмина кустарникового, ценных средиземноморских видов, меньше сумаха дубильного.

Исследования на гарях 2020 г., а также 2009 г., выявили отсутствие подроста можжевельников, что свидетельствует о более длительном времени их восстановления. Учитывая то, что можжевеловые леса и редколесья являются наиболее ценным элементом субсредиземноморских ландшафтов, пожары наносят непоправимый урон этим редким ландшафтам нашей страны.

В результате пожара уничтожается не только растительность, но изменяются и свойства редких для России коричневых почв, которые играют важную экологическую роль. Почвенные исследования установили, что через 10 лет после пожара в субсредиземноморских ландшафтах сохраняются существенные отличия химических и биологических свойств нарушенных почв по сравнению с фоновыми почвами нетронутых лесов [4].

Библиографический список

1. Богданович А.Ю., Липка О.Н., Крыленко М.В. и др. Климатические угрозы на северо-западе Черноморского побережья Кавказа: современные тренды // Фундаментальная и прикладная климатология. 2021. Т. 7, № 4. С. 44–70.
2. Ергина Е.И., Жук В.О. Изменения климата и опасные гидрометеорологические явления на территории Крымского полуострова // Метеорология и гидрология. 2019. № 7. С. 101–109.
3. Исаченко А.Г. Ландшафты СССР. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. 320 с.
4. Последствия пожара 2020 г. на территории заповедника Утриш (северо-западный Кавказ) / К.Б. Гонгальский, Л.В. Захарихина, К.Ш. Казеев и др. // Комплексное изучение экосистем горных территорий: сборник материалов VI Кавказского Международного экологического форума (Грозный, 20–21 октября 2023 г.). Грозный, 2023. С. 94–103.
5. Gonçalves A.C., Sousa, A.M.O. The Fire in the Mediterranean Region: A Case Study of Forest Fires in Portugal // Mediterranean Identities – Environment, Society, Culture. /Prof. Borna Fuerst-Bjeliš (Ed.), InTech. 2017. URL: https://doi.org/10.5772/intechopen.69410
6. Kutiel H., Wittenberg L. Fire Weather Anomalies Previous and During Large Forest Fires–A Comparison Between Mt. Carmel and Judean Hills // International Conference on Mediterranean Geosciences Union. Cham: Springer Nature Switzerland, 2022. P. 279–281.
7. Marzano R., Lingua E., Garbarino M. Post-fire effects and short-term regeneration dynamics following high-severity crown fires in a Mediterranean forest // iForest−Biogeosciences and Forestry, 2012, Vol. 5, Is. 3. P. 93–100. URL: https://doi.org/10.3832/ifor0612-005

ПРИМЕНЕНИЕ ГУМУСОСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ ИЗ БУРЫХ УГЛЕЙ В РЕКУЛЬТИВАЦИИ И РЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ

С.В. Пуренко, Н. Ю. Жаринова
Сибирский федеральный университет, Красноярск

Ремедиация, рекультивация, биоремедиация, гумусосодержащие препараты, бурые угли, Канско-Ачинский бассейн.

В статье рассмотрены особенности и классификация подходов в рекультивации и ремедиации почв. Обосновано применение методов с использованием гумусосодержащих препаратов на разных этапах восстановления нарушенных земель в результате антропогенного и техногенного воздействия. Выявлена возможность использовании бурого угля Канско-Ачинского буроугольного бассейна для изготовления гумусосодержащих препаратов в связи с его физико-химическими характеристиками и схожестью гуминовых кислот бурых углей с почвенными.

APPLICATION OF HUMUSCLE-CONTAINING PREPARATIONS FROM BROWN COAL IN SOIL RECULTIVATION AND REMEDIATION

S.V. Purenko, N. Y. Zharinova
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Remediation, reclamation, bioremediation, humus-containing preparations, brown coal, Kansk-Achinsk basin.

The article discusses the features and classification of approaches in soil remediation and remediation. It substantiates the use of methods using humus-containing preparations at different stages of restoration of disturbed lands as a result of anthropogenic and man-made impacts is substantiated. The possibility of using brown coal from the Kansk-Achinsk brown coal basin for the manufacture of humus-containing preparations has been identified due to its physicochemical characteristics and the similarity of the humic acids of brown coal with soil.

Одна из основных и первостепенных задач человеческого общества – это рациональное использование, сохранение земель от их деградации, а также восстановление уже нарушенных земель.

На сегодняшний день человечество уже утратило около 1,5–2,0 млрд га некогда плодородных почв, превратив их в пустыни. Это больше, чем вся площадь современного мирового земледелия, равная 1,5 млрд га. Ежегодно из сельскохозяйственного использования выбывает около 8 млн га за счет отчуждения на другие хозяйственные нужды и около 7 млн га в результате различных видов деградации: эрозии, загрязнения, засоления и других. Ускоренная эрозия почвенного покрова представляет, по мнению ведущих экологов мира, одну из самых опасных глобальных угроз экологического кризиса планеты Земля [1].

Для эффективного решения проблемы необходим комплексный подход, включающий предотвращение загрязнения, рекультивацию нарушенных территорий и разумное природопользование. Темпы рекультивационных работ

в горнодобывающих и промышленных регионах отстают от объемов нарушения земель. Исходя из вышеизложенного, можно смело говорить о том, что тема, связанная с разработкой методов рекультивации и ремедиации почв, является актуальной и злободневной.

По состоянию на 01.01.2024 (табл. 1) в Красноярском крае площадь нарушенных земель составила 53 065,7 га, преимущественно при разработке месторождений полезных ископаемых – 39 169,4 га; при строительных работах – 9 998,3 га; при мелиоративных работах – 10,6 га; при лесозаготовительных работах – 370,4 га; при изыскательских работах – 493,4 га; при размещении промышленных (в том числе строительных) и твердых бытовых отходов – 2 079,5 га; при иных работах – 944,0 га, нарушенных земель вследствие утечек при транзите нефти, газа, продуктов переработки нефти – 0,103 га [4].

Таблица 1

Площади нарушенных и рекультивированных земель

(составлено по данным сайта Енисейского межрегионального управления Росприроднадзора https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/land-recultivation/ по состоянию на 29.03.2024)

Наименование показателя	Всего, га	Нарушенные и рекультивированные земли, га, в том числе:							
		при разработке полезных ископаемых	вследствие утечки при транзите нефти, газа, продуктов переработки нефти	при строительных работах	при лесозаготовительных работах	при изыскательских работах	при размещении промышленных и твердых бытовых отходов	при мелиоративных работах	при иных работах
Наличие нарушенных земель на 01.01.2023									
Всего	50778,6	36578,7	0,0	10587,7	608,4	256,3	1982,6	10,6	754,3
Наличие нарушенных земель на 01.01.2024									
Всего	53065,7	39169,4	0,1	9998,3	370,4	493,4	2079,5	10,6	944,0

Ремедиация и рекультивация – это процессы восстановления нарушенных и загрязненных земель. Ремедиация в основном направлена на снижение концентрации загрязняющих веществ в почве и воде, в то время как рекультивация включает в себя целый комплекс мероприятий по восстановлению нарушенных земель для их последующего использования, включая улучшение экологического состояния, создание условий для возобновления почвообразования.

Рекультивации подлежат все нарушенные земли, в которых произошли изменения, выражающиеся в нарушении почвенного покрова, образовании новых форм рельефа, изменении гидрологического режима территории (иссушение, подтопление), засолении почвы и загрязнении ее промышленными отходами, а также прилегающие угодья, на которых в результате этих процессов снизилась или утратилась продуктивность [5].

Необходимо отметить, что рекультивация часто включает в себя элементы ремедиации, особенно если земли сильно загрязнены. Таким образом, ремедиация и рекультивация – это взаимосвязанные процессы, направленные на восстановление нарушенных земель, но с разными целями и подходами. Ремедиация устраняет загрязнение, рекультивация обеспечивает восстановление земель для использования по-новому или прежнему назначению.

Таблица 2

Основные отличия ремедиации и рекультивации

Характеристика	Ремедиация	Рекультивация
Основная цель	Устранение загрязнений	Восстановление нарушенных земель
Основная задача	Удаление/обезвреживание загрязняющих веществ	Восстановление физических, питательных и биологических свойств земель
Методы	Физические, химические, биологические методы	Выравнивание, почвоподготовка, посадка растений
Результат	Понижение уровня загрязнения	Восстановление функций земель
Пример	Очистка почвы от загрязнений тяжелыми металлами	Восстановление земель после добычи полезных ископаемых

Методы рекультивации и ремедиации земель направлены на восстановление продуктивности и качества нарушенных земель. Они включают в себя комплексы инженерных, биологических и агротехнических мероприятий.

Существует несколько методов ремедиации:

1) физические методы (например, выемка и вывоз загрязненного грунта, промывка земли);

2) химические методы (например, нейтрализация кислот, окисление загрязняющих веществ);

3) биологические методы (например, биоремедиация – использование препаратов для разложения загрязняющих веществ);

4) физико-химические методы (например, сорбция, адсорбция).

Биоремедиация является перспективным и экологически чистым подходом к очистке загрязненных почв. Выбор конкретного метода зависит от типа загрязнителя, характеристик почвы и условий окружающей среды. Например, удаление нефтяных пятен с поверхности земли или воды, обеззараживание промышленных и бытовых отходов. К преимуществам биоремедиации относятся экологическая безопасность, экономическая эффективность, универсальность, а к недостаткам – длительность процесса, зависимость от условий окружающей среды и ограниченная эффективность.

На сегодняшний день можно говорить о разнообразии форм гумусосодержащих препаратов, а также их применении в народном хозяйстве. Гумусосодержащие препараты (ГСП) – это широкий спектр препаратов, получаемых из различных видов органического сырья и содержащих гуминовые и фульвокислоты, а также другие органические соединения, положительно влияющие на свойства

почвы и рост растений. Классификация ГСП может проводиться по нескольким критериям: сырье, применяемое для создания препарата, агрегатное состояние, способ получения и состав.

При рекультивации можно соединять сразу несколько методов с применением гумусосодержащих препаратов (ГСП) для достижения наилучших результатов. Например, основное внесение с последующим локальным внесением при посадке растений и регулярными подкормками с поливной водой. Применение комбинированных методов ускоряет процесс рекультивации.

Так, существуют примеры эффективного использования гумусосодержащих препаратов при ремедиации и рекультивации в различных регионах нашей страны. Например, ВНИИОСуголь в Кизеловском угольном бассейне в 1970-х гг. разработал и внедрил технологию ускоренной биологической рекультивации [7].

Практика использования в растениеводстве гуминовых препаратов, получаемых из бурых углей, и многочисленные сравнительные исследования говорят о том, что гуминовые кислоты близки по своим свойствам к почвенным гуминовым кислотам, по крайней мере, в плане участия в почвообразовательном процессе и в стимулирующем действии на рост и развитие растений. Еще более веским подтверждением этого факта стали исследования способности почвенных микроорганизмов использовать в процессе жизнедеятельности различные органические субстраты в качестве единственного источника углерода. Оказалось, что только гуминовые кислоты, полученные из почвы и бурого угля, могут использоваться для этой цели почвенными микроорганизмами и одновременно нетоксичны, что собственно и определяет процесс накопления гуминовых кислот в почве [2; 6].

Различия в содержании гуминовых кислот в углях разных месторождений значительны и это определяет неодинаковую эффективность использования тех или иных углей для приготовления углегуминовых препаратов и удобрений, получившего в последние годы в крае большое развитие. Например, в пределах Канско-Ачинского бассейна в настоящее время известно около 30 буроугольных месторождений, пригодных к открытой отработке, и семи угленосных площадей. Угли разных месторождений содержат от 30 до 60 % гуминовых кислот, позволяющих получать органоминеральные удобрения, стимуляторы роста и развития растений, углегуминовые реагенты [3].

На основе результатов собственных физико-химических исследований углей нескольких месторождений Канско-Ачинского буроугольного бассейна Рыбинского угленосного района, Абанского горнопромышленного района, Улуйско-Кемчугского горнопромышленного района и Березовско-Назаровского горнопромышленного района установлено, что наиболее стабильные результаты испытаний углей относятся к чулымским углям Боровско-Соболевского месторождения, в углях Чулымского участка самое высокое содержание гуминовых кислот, наименьшее содержание посторонних примесей, а в процессе переработки содержание гуминовых веществ существенно возрастает.

Таким образом, можно выделить четыре основные группы методов рекультивации и ремедиации. Одним из наиболее перспективных и экологически чистых подходов является применение гумусосодержащих препаратов сразу на нескольких этапах восстановления. Использование гумусосодержащих препаратов на основе бурых углей Канско-Ачинского буроугольного бассейна позволяет проводить на новом более качественном уровне и значительно ускорить процессы рекультивации и ремедиации нарушенных земель.

Библиографический список

1. Антропогенные изменения почв и почвенного покрова. Раздел 7 // Национальный атлас почв Российской Федерации. URL: https://soil-db.ru/soilatlas // Информационная система «Почвенно-географическая база данных России» URL: https://soil-db.ru/ob-informacionnoy-sisteme (дата обращения: 27.03.2025).
2. Бабаев М.В. Гумусовые вещества в формировании структурной организации почв техногенных ландшафтов Назаровской котловины: 03.02.13 «Почвоведение»: дис. ... канд. биол. наук / Бабаев Максим Викторович; Красноярский государственный аграрный университет. Красноярск, 2012. 145 с.
3. Гаврилин К.В., Озерский А.Ю. Канско-Ачинский угольный бассейн: монография / Под ред. В.Ф. Череповского. М.: Недра, 1996. 272 с.
4. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2023 году» // Министерство экологии Красноярского края: официальный сайт. 2024. URL: http://www.mpr.krskstate.ru/envir/page5849/0/id/70305 (дата обращения: 27.03.2025).
5. Прокопец Р.В. Рекультивация земель: краткий курс лекций для студентов 4-х курсов направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.П. Вавилова. Саратов: СГАУ, 2015. 43 с.
6. Хохлова Н.Ю., Исхакова Г.М., Пурыгин П.П. Применение гуминовых кислот для рекультивации нефтезагрязненных самарских земель на территориях, прилегающих к железной дороге / Самарский государственный университет путей сообщения, Самарский государственный университет // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. Т. 11, № 1 (2). С. 230–233.
7. Чибрик Т.С. Основы биологической рекультивации: учебное пособие / Уральский государственный университет им. А.М. Горького. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2002. 172 с.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ: ОСОБЕННОСТИ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

А.А. Романова, А.З. Карабаева
Астраханский государственный университет
им. В.Н. Татищева

Гидрографическая сеть, дельта Волги, Прикаспийская низменность, сезонные колебания стока, природно-географические условия.
В работе исследуется воздействие природных и антропогенных факторов на развитие и пространственное устройство гидрографической сети в Астраханской области. Установлено, что плоский рельеф, специфический климат и колебания уровня Каспийского моря обусловливают множественность русел, сезонные изменения и хрупкость водных объектов региона.

TRANSFORMATION OF THE HYDROGRAPHIC NETWORK OF THE ASTRAKHAN REGION UNDER THE INFLUENCE OF NATURAL AND ANTHROPOGENIC FACTORS: FEATURES OF THE VOLGA DELTA

A.A. Romanova, A.Z. Karabaeva
Tatishchev Astrakhan State University

River network, Volga Delta, Caspian Lowland, flow seasonality, natural-geographical factors.
This paper examines the impact of natural and anthropogenic factors on the development and spatial organization of the hydrographic network in the Astrakhan region. It is established that the flat topography, specific climate, and fluctuating Caspian Sea levels determine the multiplicity of channels, seasonal variations, and fragility of the region's water bodies.

Астраханская область расположена на территории Прикаспийской низменности, представляющей собой равнину с плавными перепадами высот, где максимальные отметки редко превышают 20–30 метров над уровнем моря. Город Астрахань расположен на отметке -18 метров, а отдельные участки опускаются до -25 метров (рис. 1).

Изучаемая территория включает область, где Волга – самая большая река Европы – образует одну из самых ветвистых и активных дельт мира. Дельтовая зона – это аллювиально-аккумулятивная равнина, прорезанная множеством протоков и ериков. Она отличается чрезвычайно развитой гидрографической сетью, включающей разнообразные водотоки, дельтовые ильмени, которые сильно различаются по размерам, форме и степени проточности [3].

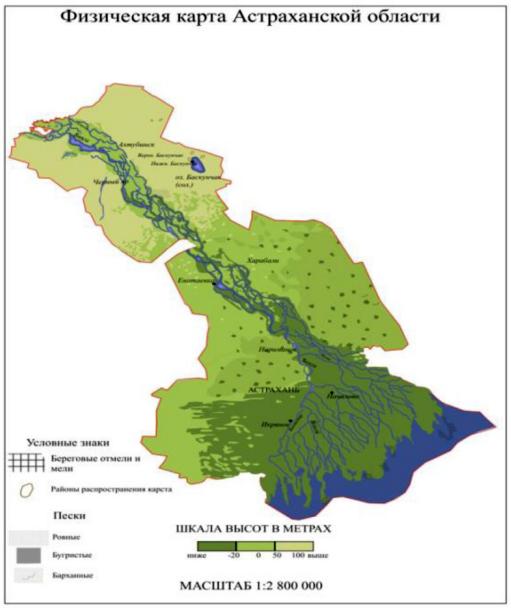


Рис. 1. Физическая карта Астраханской области

Формирование водных протоков, ильменей и других водоемов в Астраханской области зависит от ряда природных факторов: климата, рельефа, геологических особенностей, почвы и человеческой деятельности. Эти компоненты природы определяют уникальные особенности гидрографической сети региона [4].

Климат исследуемого региона континентальный и засушливый, с резкими перепадами температур в течение года и суток, низким уровнем осадков и высокой испаряемостью, что напрямую сказывается на водном режиме, а именно приводит к пересыханию мелких и средних протоков, а также подпорном влиянии уровня Каспийского моря на уровни воды в нижней части дельты Волги только во время высоких стояний. При низких уровнях моря связь дельты с морем прерывается [3].

Весенний разлив, вызванный снеготаянием в верхних и средних частях Волги, дает основную долю годового стока. Летом уровни резко снижаются, и множество мелких протоков мелеют или полностью пересыхают, оставляя в низинах старицы и временные водоемы. Зимой устанавливается стабильный ледостав, но из-за теплого климата лед на реках тонкий (рис. 2).

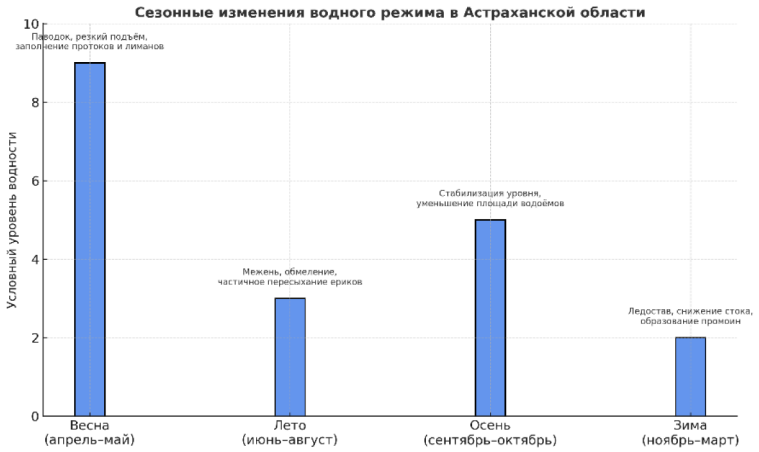


Рис. 2. Сезонные изменения водного режима Астраханской области

Водный режим региона напрямую связан с климатическими циклами, а гидрографическая сеть зависит от регулярности и силы паводков.

Небольшие уклоны в дельте Волги способствуют созданию сложной разветвленной системы дельтовых рукавов. В итоге гидрографическая сеть региона – это не просто совокупность рек и протоков, но и сеть временных или постоянных водоемов, включая дельтовые ильмени и пресноводные приморские култуки.

Почвы и растительность Астраханского региона также влияют на состояние водной сети. В дельтовой части преобладают аллювиальные почвы, образующиеся при постоянных затоплениях и богатые гумусом. Они помогают удерживать влагу и замедляют процессы эрозии. В более сухих северных и восточных районах доминируют каштановые и светло-каштановые почвы, менее устойчивые к дефляционным процессам. Засоленные грунты в некоторых частях гидрографической сети уменьшают водность потоков и ильменей [1].

Особую роль играет близость Каспийского моря. Его уровень напрямую влияет на нижнюю часть дельты Волги. При подъеме моря затопляются прибрежные территории, расширяется водная поверхность и меняются направления стока. Во время спада моря многие протоки мелеют, а часть ериков теряют постоянную связь с основным руслом.

Под влиянием факторов (зарастание русел, ледовых заторов и др.), водоемы дельты легко меняют направление. Поэтому для дельты Волги, особенно приморской части, типична постоянная реорганизация речной сети, изменения ее густоты и направлений [2].

Антропогенная деятельность, а именно строительство гидроэлектростанций и водохранилищ на Волге, значительно влияет на сроки и характер весеннего половодья, межени и зимних паводков, а также на заливаемые ильмени, которые в холодное время образуют полои на островах (табл.).

Влияние факторов на гидрографическую сеть дельты Волги

Фактор	Характеристика	Влияние на гидрографическую сеть
Климат	Континентальный, сухой, с большими годовыми и суточными амплитудами температуры воздуха, малым количеством влаги и значительной испаряемостью влаги	Пересыхание малых и средних водотоков, подпорное влияние уровня Каспийского моря на уровни воды в низовьях дельты Волги только в периоды высокого стояния моря. В периоды низкого стояния происходит гидравлический разрыв связи дельты и моря
Рельеф	Низменная поверхность, малые уклоны дельты Волги	Дробление русла, образование островов и ериков. Формирование сложной и разветвленной системы дельтовых рукавов
Почвы	Аллювиальные почвы, каштановые и светло-каштановые почвы, засоленные почвы	Удержание влаги и замедление процессов эрозии, снижение водности водотоков и ильменей
Антропогенная деятельность	Строительство на Волге гидроэлектростанций и водохранилищ	Изменение характера и сроков наступления половодья и межени и зимнего паводка

В совокупности эти факторы формируют неповторимый вид гидрографической сети Астраханской области, сочетающий многорукавность, высокую густоту водных объектов и их сезонную изменчивость. Климатическая сухость и высокая испаряемость делают гидрографическую сеть уязвимой к малейшим колебаниям водного режима Волги. Дельта функционирует как динамичная система, где природные условия определяют не только настоящий облик, но и будущие преобразования.

Таким образом, естественные условия Астраханского региона – низменный рельеф, засушливый климат, особенности почвенно-растительного покрова, влияние Каспийского моря и антропогенная деятельность – ключевые в формировании водной сети. Они обусловливают ее пространственную расчлененность, сезонную нестабильность и зависимость от водного режима Волги. В итоге гидрографическая сеть изучаемого региона служит не только компонентом природной среды, но и показателем изменений, вызванных природными и антропогенными процессами в бассейне крупнейшей европейской реки Волги.

Библиографический список

1. Занозин В.В., Дронь В.С., Ерекешева Р.Ж., Попова С.А. Особенности рельефа зональных ландшафтов Астраханской области // Современные проблемы географии: межвузовский сборник научных трудов, Астрахань, 25–26 января 2018 года / сост.: В.В. Занозин, М.М. Иолин, А.Н. Бармин, А.З. Карабаева, М.В. Валов. Вып. 2. Астрахань: Астраханский государственный университет, 2018. С. 18–21.
2. Календжян Т.В., Иолин М.М., Борзова А.С. Особенности климата Астраханской области // Современные проблемы географии: межвузовский сборник научных трудов. Вып. 5. Астрахань, 2021. С. 125–128.
3. Карабаева А.З., Быстрова И.В. Характеристика малых водотоков и перспективы их использования // Эколого-биологические проблемы бассейна Каспийского моря и водоемов внутреннего стока Евразии: мат-лы X Международной научной конференции, посвященной 450-летию Астрахани. Астрахань, 2008. С. 324–325.
4. Кондрашин Р.В., Бармин А.Н., Иолин М.М., Стебенькова М.А. Экогидрологические особенности Астраханской области // Южно-российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. 2006. № 1 (14). С. 53–56.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ КОМПЛЕКСНОГО РЕГИОНАЛЬНОГО АТЛАСА (НА МАТЕРИАЛАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ)

И.Н. Ротанова, Л.Е. Долгачева, Н.А. Пронин, Е.Н. Важенин
Алтайский государственный университет, г. Барнаул

Комплексный региональный атлас, геоинформационное картографирование, Алтайский край.
В статье рассмотрены вопросы, посвященные современным подходам к созданию комплексного регионального атласа. Приведен краткий обзор атласного картографирования. Отражено применение геоинформационных технологий. Обоснована разработка разделов «Геоэкологическая обстановка» и «Ресурсы и развитие туризма».

NEW APPROACHES TO CREATING A COMPREHENSIVE REGIONAL ATLAS (BASED ON MATERIALS FROM THE ALTAI KRAI)

I.N. Rotanova, L.E. Dolgacheva, N.A. Pronin, E.N. Vazhenin
Altai State University, Barnaul

Comprehensive regional atlas, geoinformation mapping, Altai Krai.
The article discusses issues related to modern approaches to creating a comprehensive regional atlas. A brief overview of atlas mapping is provided. The application of geoinformation technologies is reflected. The development of the sections «Geoecological situation» and «Resources and tourism development» is justified.

В первой четверти XXI в. интерес к комплексным географическим атласам возрос в связи с внедрением геоинформационных технологий, позволяющих оперативно создавать картографические произведения в электронном виде. Разработка региональных комплексных атласов относится к эффективным средствам обеспечения научно-технического развития и географического просвещения населения, т. к. атласы являются наглядными, общедоступными и могут создаваться для территорий любых категорий. Электронное (цифровое) атласное картографирование позволяет создавать разнообразные продукты, разрабатывать карты разных сюжетов и масштабов, сочетать картографические изображения с текстовыми описаниями и иллюстративными материалами (фотографиями, графиками, диаграммами), а также с медиа и др. [4; 5; 13].

Актуальность создания электронных атласов обусловлена также принятием и реализацией законодательных актов Российской Федерации и регионов Российской Федерации, посвященных цифровой трансформации страны.

Геоцифровизация и геоинформационные технологии становятся ведущими инструментами в процессе накопления, распространения и эффективного

использования новых знаний в науках о Земле и тесно связанных общественно-географических науках для решения как фундаментальных, так и практико-ориентированных задач регионального развития. Научная идея развития электронного атласного картографирования опирается на геоинформационную методологию, в частности в области природно-ресурсного, эколого-географического и социально-экономического картографического обеспечения для управления регионом в условиях перехода к цифровым технологиям [7; 10].

Географические комплексные атласы на территорию Алтайского края издавались еще в период Советского Союза, в 1978–1980 гг. (2 тома) и в 1991 г. При этом классический комплексный двухтомный атлас (1 том издан в 1978 г., 2 том – в 1980 г.) был с грифом «Для служебного пользования» и общедоступного распространения не имел, хотя был доступен в библиотечном фонде. Изданный в 1991 г. Атлас Алтайского края согласно аннотации являлся учебно-справочным пособием и предназначался для использования в общеобразовательных школах для факультативных занятий и внеклассной краеведческой работы [1–3]. Кроме того, названные атласы создавались, когда самостоятельный в настоящее время субъект Российской Федерации Республика Алтай входил в состав Алтайского края как Горно-Алтайская автономная область, что в настоящее время не соответствует политико-административному делению Российской Федерации.

Электронного варианта комплексного Атласа Алтайского края к настоящему времени не создано. Между тем существует запрос общества на его создание.

Сложившаяся ситуация требует проведения работ, направленных на разработку концепции и содержания классического комплексного регионального атласа, в частности включения в его структуру новых разделов: «Геоэкология», «Опасные природные явления», «Особо охраняемые природные территории и памятники природы», «Культурное наследие», «Развитие туризма и рекреационной деятельности» и др.

Рассмотрим предлагаемую тематическую структуру атласа на примере разделов «Геоэкология», «Опасные природные явления» и «Развитие туризма и рекреационной деятельности».

Раздел «Геоэкология». Включение в региональный комплексный атлас раздела «Геоэкология» является научно и социально значимой задачей, обусловленной необходимостью анализа экологического состояния территории, уровня и видов антропогенного воздействия, последствий антропо-техногенных изменений в окружающей природной среде, выявления экологических проблем и решения вызовов устойчивого развития. Раздел выступает не только как информационно-справочный продукт, но и может быть востребован как научно-методический инструмент поддержки принятия решений экологической направленности.

Структура раздела «Геоэкология» разрабатывается с учетом имеющегося опыта подобных разделов в общероссийских и региональных атласах [4–6; 8; 9; 13; 14]. Предлагается следующая структура, которая при необходимости может быть расширена:

– инвентаризационные и оценочные карты состояния компонентов природной среды;

– карты оценки эколого-природного потенциала территории;
– карты антропогенной нагрузки на территорию;
– медико-экологические карты;
– карты экологического риска и уязвимости геосистем;
– карты устойчивости / неустойчивости геосистем к различным видам воздействия;
– комплексные и интегрированные синтетические карты оценки экологического состояния территории;
– карты территориального экологического зонирования;
– карты экологического каркаса территории.

Разрабатываемый раздел «Геоэкология» Атласа Алтайского края отражает основные аспекты экологического неблагополучия, рационального природопользования и экологической безопасности и может быть использован в решении вопросов территориального планирования и регионального управления.

Раздел «Опасные природные явления». Для Алтайского края проблема опасных природных явлений является очень актуальной. На территории региона возможны более 25 видов опасных природных явлений, которые способны нанести значительный материальный и экологический ущерб, среди них: сильные ветры, сильные ливни, градобитие, сильные метели, сильные туманы, сильные морозы, сильная жара, аномально холодная погода, чрезвычайная пожарная опасность, высокий уровень воды, низкий уровень воды, наледные явления и др. Раздел включает серию взаимоувязанных карт по основным сюжетам:
– опасные геоморфологические явления;
– опасные метеорологические явления;
– опасные гидрологические явления;
– негативные последствия опасных природных явлений;
– опасности и риски распространения природно-очаговых болезней;
– организация предупреждения и ликвидации последствий опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций.

Раздел Атласа «Опасные природные явления» может способствовать созданию информационного пространства в рамках Концепции «Безопасный регион»; повысить общий уровень общественной безопасности и безопасности среды обитания за счет координации и систематизации данных о проявлении опасных природных явлений; предоставить актуальную и достоверную информацию о природных рисках и их пространственном распространении заинтересованному кругу потребителей [11; 12].

Раздел «Развитие туризма и рекреационной деятельности». Развитие туризма способствует расширению туристского направления картографирования, наполнению традиционных туристских карт новым содержанием и формированию туристско-рекреационного картографирования как нового направления. В раздел включены:
– карта природно-рекреационных ресурсов;
– карта комфортности климатических условий;

– карта туристско-рекреационного потенциала территории;
– карта туристско-рекреационного зонирования;
– карта развития туризма.

При составлении тематических карт туристско-рекреационного потенциала территории отражаются ресурсы, сложившаяся ситуация в сфере туризма и перспективы развития территорий, предназначенных для отдыха. Так как данные факторы характеризуются сложным сочетанием природно-климатических, эколого-экономических и организационных показателей, то карты должны хорошо коррелировать с содержанием карт других разделов, в частности с разделом «Геоэкология».

В ходе работ по созданию Атласа Алтайского края используются принципы, методы и подходы, реализуемые в процессе развития методологии атласного тематического ГИС картографирования, а также современные научные подходы: системный, комплексный, геосистемный, обработки данных дистанционного зондирования, динамический и др.

Разрабатываемый комплексный региональный Атлас Алтайского края дает представление о современной географической изученности региона, предназначен для широкого круга пользователей, рассматривается как инструмент для пространственного анализа и информационного обеспечения принятия управленческих решений в рациональном природопользовании, экологической безопасности и цифровой трансформации территориального планирования и управления.

Исследование выполнено в рамках гранта РНФ № 25-27-20054.

Библиографический список

1. Алтайский край. Атлас. Том 1 // ГУГК. Москва-Барнаул, 1978. 222 с.
2. Алтайский край. Атлас. Том 2 // ГУГК. Москва-Барнаул, 1980. 236 с.
3. Атлас Алтайского края / предс. редколлегии В.Т. Христенко // Госгеодезия СССР. Новосибирск: Новосибирская картографическая фабрика, 1991. 36 с.
4. Батуев А.Р., Батуев Д.А., Бешенцев А.Н., Корытный Л.М. Атласное картографирование Байкальского региона: структурно-семиотическая организация // ИнтерКарто. ИнтерГИС-26. 2020. Т. 1. С. 385–399.
5. Воробьева Т.А., Котова Т.В., Слипенчук М.В., Тикунов В.С. Атлас Курильских островов – новый тип регионального атласа: особенности содержания и эколого-географической характеристики островной геосистемы // Наука. Инновации. Технологии. 2019. № 1. С. 125–140.
6. Долгачева Л.Е., Ротанова И.Н., Гайда В.В. Обоснование создания геоэкологического раздела в комплексном атласе Алтайского края // География и природопользование Сибири: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной юбилею профессора Г.Я. Барышникова / отв. ред. В.В. Скрипко. Вып. 34. Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2025. С. 56–68.

7. Ротанова И.Н., Важенин Е.Н., Маменов С.Д., Юнаков В.С. Подходы к формированию регионального геоинформационного ресурса в Алтайском крае // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационная поддержка устойчивого развития регионов в условиях кризиса: материалы Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ, 2024. Т. 30. Ч. 1. С. 257–269. DOI: 10.35595/2414-9179-2024-1-30-257-269.
8. Ротанова И.Н., Гайда В.В., Долгачева Л.Е., Селезнева Е.В. Геоинформационно-картографический эколого-географический анализ территории: подходы и примеры // Природные условия, ресурсы, история, культура и язык народов Западной Монголии и сопредельных регионов: материалы XVI Международной научной конференции (Ховд, Монголия, 29-30 сентября 2023 г.). Томск: Изд-во Томского государственного университета, 2024. С. 405–408.
9. Ротанова И.Н., Долгачева Л.Е., Пронин Н.А. Современные подходы к созданию раздела «Геоэкология» атласа Алтайского края // Экология. Культура. Образование: материалы XV городской научно-практической конференции / МБУ «Централизованная библиотечная система г. Барнаула», Центральная городская библиотека им. Н.М. Ядринцева; [гл. ред. А.В. Шишкин]. Барнаул, 16 апреля 2025 г. Барнаул, 2025. С. 37–40.
10. Ротанова И.Н., Тикунов В.С., Тишкин А.А. Атлас Большого Алтая: природа, история, культура. Идея и подходы к созданию // Геодезия и картография. 2014. № 1. С. 59–63.
11. Ротанова И.Н., Харламова Н.Ф., Баталов Р.О. и др. Атлас опасных природных явлений Алтайского края: концепция, структура, содержание базовых тематических карт // Роль Алтайского края в экологическом каркасе Российской Федерации: сборник тезисов научно-практической конференции. Барнаул: Типография управления делами Правительства Алтайского края, 2017. С. 49–51.
12. Ротанова И.Н., Харламова Н.Ф., Плехова А.В., Поддубнова Е.А. Картографический проект «Атлас опасных природных явлений Алтайского края» // Сборник тезисов Всероссийской научной конференции «Международный год карт в России: объединяя пространство и время». Москва, Российская государственная библиотека, 25–28 октября 2016 г. М.: Географический факультет МГУ, 2016. С. 250–252. DOI: 10.15356/MapyearRU2016.
13. Экологический атлас России / гл. ред.: Касимов Н.С., Тикунов В.С.; отв. ред.: Венчикова В.Р., Котова Т.В. // М-во природных ресурсов и экологии РФ, Русское географическое о-во, МГУ им. М.В. Ломоносова. М.: Феория, 2017. 509 с.
14. Rotanova I.N., Gaida V.V. Development of ecological and phytogeographical mapping in the context of the landscape approach (on the example of Altai krai). Acta Biologica Sibirica, 2017. № 3 (3). P. 112–117.

ИЗУЧЕНИЕ ПРИРОДЫ СТЕПЕЙ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ В ДОКУЧАЕВСКИЙ ПЕРИОД

Н.О. Рябинина
Волгоградский государственный университет

Нижнее Поволжье, ландшафты, степи, история изучения, географические открытия.
В статье рассматриваются результаты комплексных исследований ландшафтов степей Нижнего Поволжья В.В. Докучаева, его учеников и единомышленников, ставшие основой для создания новой науки о соотношении и взаимодействии всех компонентов живой и неживой природы, законах их совместного развития, учения о географических комплексах и естественно-исторических, или природных зонах, а также разработки программ оптимизации степного природопользования и сохранения ландшафтного разнообразия.

STUDY OF THE NATURE OF THE LOWER VOLGA REGION STEPPES IN THE DOKUCHAEV PERIOD

N.O. Ryabinina
Volgograd State University

Lower Volga region, landscapes, steppes, history of study, geographical discoveries.
This article examines the results of comprehensive studies of the Lower Volga steppe landscapes by V.V. Dokuchaev, his students, and associates. These studies formed the basis for the creation of a new science on the relationships and interactions between all components of living and non-living nature, the laws governing their joint development, the theory of geographical complexes and natural-historical, or natural, zones, as well as the development of programs for optimizing steppe nature management and preserving landscape diversity.

В истории изучения природы Нижнего Поволжья автором впервые были выделены следующие периоды: 1 – накопление первых сведений о природе степей и научные наблюдения начала XVIII в.; 2 – Академические экспедиции второй половины XVIII в.; 3 – изучение отдельных природных географических компонентов (первая половина XIX в.); 4 – первые системные исследования природы степной зоны второй половины XIX в.; 5 – комплексные исследования ландшафтов докучаевского периода (1870–1910-е); 6 – советский; 7– современный [6; 7]. В истории отечественной географической науки первые три четверти XIX в. были периодом ее углубленной дифференциации и покомпонентного изучения природы. С 1870-х гг. все более заметным становится стремление к интеграции географии, исследованиям изменений природы не только в пространстве, но и во времени. Русское географическое общество, Академия наук, Вольное экономическое общество, государственные и земские учреждения проявляли большой интерес к проблемам изучения и использования почв Европейской России [7]. В 1876 г. Вольным экономическим обществом была

организована специальная Черноземная комиссия, в которую был приглашен молодой ученый В.В. Докучаев. За два летних сезона 1877–1878 гг. в пределах рассматриваемого региона он проехал по Грязе-Царицынской железной дороге, осмотрел песчаные массивы по берегам Дона и Цимлы, побывал в междуречье Волги и Дона, на Ергенях, охарактеризовал распространенные в этих местах черноземные и каштановые почвы, солонцы [6]. В октябре 1878 г. он сдал Вольному экономическому обществу полные почвенные коллекции и предварительные отчеты, в которых В.В. Докучаев на примере почв Волго-Донского водораздела, Приволжской возвышенности и Прикаспия рассматривает влияние коренных пород на образование чернозема. Им была подготовлена к изданию новая почвенная карта России (начатая В.И. Чаславским) и составлена пояснительная записка к ней. В изданной в 1879 г. «Картографии русских почв» В.В. Докучаев дал наиболее точное для того времени определение: «Всякая почва есть продукт совокупной деятельности материнских горных пород, климата, растительности и рельефа местности... Почвоведение вообще и знакомство с географией почв в частности находятся в самой теснейшей генетической связи с историей нашей планеты» [2, с. 218]. В 1881 г. В.В. Докучаев опубликовал две аналитические работы: «Ход и главнейшие результаты предпринятого Вольным экономическим обществом исследования русского чернозема» и «О законности известного географического распределения наземно-растительных почв на территории Европейской России» [2; 3]. В первой он провел сравнительный анализ почв, исходя из характера рельефа местности и содержания гумуса, и показал влияние климата на процесс почвообразования. Для этого были привлечены данные по 128 точкам, в том числе в рассматриваемом регионе (на территории современной Волгоградской области): Камышинский уезд – с. Белоглинка, г. Камышин, Царицынский уезд – с. Городище, станицы Западновская, Караваинская, г. Царицын; область Войска Донского – станицы Пятиизбянская, Филоново. Во второй работе определены закономерности географического распределения почв на юго-востоке Русской равнины [3, с. 303–316]. Результатом многолетних исследований стала классическая книга В.В. Докучаева «Русский чернозем», изданная в 1883 г., в которой детально рассмотрены область распространения, способ происхождения, химический состав чернозема, принципы классификации и методы исследования почв. Этой работой впервые в истории были заложены основы научного почвоведения [4]. На основании орографических и геологических особенностей, характера почвообразования черноземная зона была разделена В.В. Докучаевым на 6 районов. В книге «Русский чернозем» он показал, как изменяется характер почв и содержания в них гумуса с юго-востока на северо-запад на территории рассматриваемого региона: «Что касается почв рассматриваемой нами линии (Грязи – Борисоглебск – Царицын), то они <...> представляли удивительную постепенность в увеличении гумуса, интенсивности темной окраски и толщины, по мере движения от Царицына к Грязям <...> чернозем делался все более и более типичным <...>. Более идеальной правильности и постепенности в изменении свойств почв и их географии невозможно и желать!»

[4, с. 295–296]. Далее В.В. Докучаев делает вывод о том, что климатические условия имеют важнейшее значение для почвообразования, и почва, подобно живому организму, зависит от комплекса географических условий. Он рассматривал почву как результат взаимодействия всех географических компонентов, как «продукт» и одновременно «зеркало ландшафта». В.В. Докучаев дал первую классификацию почв на генетической основе, обосновал необходимость создания заповедников как эталонов природных комплексов, подчеркивая, что объективное изучение степей возможно только на участках, изъятых из хозяйственного использования. Именно изучение смены почв на территории современной Волгоградской области послужило для В.В. Докучаева отправным пунктом для более широких географических обобщений. В 1898 г. он приходит к мысли о необходимости разработки новой науки о соотношении и взаимодействиях всех компонентов живой и неживой природы и о законах их совместного развития [5]. В 1898–1900 гг. издается серия статей, в которых В.В. Докучаев излагал свое учение о зонах природы, или естественно-исторических зонах. Впервые зональность рассматривалась как мировой закон, действие которого распространяется на все природные процессы, происходящие на земной поверхности, включая и «минеральное царство». Естественно-историческая зона в его трактовке – это природный комплекс высшего ранга, в границах которого все географические компоненты образуют взаимообусловленное единство. И хотя сам В.В. Докучаев, сформулировав первый географический закон о природной зональности, не дал название этой новой науке и не успел посвятить ей специальную книгу, крупнейший отечественный географ Л.С. Берг назвал его родоначальником учения о ландшафте и основоположником современной географии [5].

В конце XIX в. в России формируется первая общегеографическая научная школа, основным направлением которой является исследование степных ландшафтов. Ее основателем стал В.В. Докучаев. Он возглавлял крупнейшие комплексные экспедиции: «Нижегородскую» (1882–1886), «Полтавскую» (1888–1894) и «Особую экспедицию ...» (1892–1898), в работе которых принимали участие почвоведы, геологи, зоологи, метеорологи, ботаники и др. Он впервые применил на практике принцип комплексного полевого исследования конкретных территорий, положил начало принципиально новому методу исследований – стационарному. Школу знаменитых докучаевских экспедиций прошли многие впоследствии выдающиеся отечественные ученые: А.Н. Краснов, Г.И. Танфильев, Н.М. Сибирцев, К.Д. Глинка, В.И. Вернадский, Г.Ф. Морозов, Г.Н. Высоцкий и др. Среди докучаевцев первого поколения, которые стали его учениками «заочно», были Л.С. Берг, Б.Б. Полынов, С.С. Неуструев и др. [5]. К докучаевской школе примыкали известные географы, биогеографы и геоботаники Р.И. Аболин, В.Н. Сукачев, Б.А. Федченко, В.А. Дубянский, И.М. Крашенинников, В.Л. Комаров, И.В. Мушкетов и ряд других ученых, внесших значительный вклад в развитие географической науки и в советский период [7]. Результатом многолетних экспедиционных исследований В.В. Докучаева стала фундаментальная книга «Наши степи прежде и теперь», изданная в 1892 г. В ней была дана всесторонняя

характеристика особенностям географических компонентов степных ландшафтов, их происхождения и современного состояния, проанализированы причины засух и кризиса сельского хозяйства, предложена детально разработанная программа оптимизации степного природопользования, заповедования степей в научных целях. Но при этом В.В. Докучаев настаивал на том, что прежде чем что-либо улучшать в природопользовании, необходимо изучить «всю единую, цельную, неделимую природу, а не отдельные ее части <...> все естественные факторы (почва, климат с водой, и организмы) исследовать всесторонне и непременно во взаимной связи» <...> «в каждой губернии, уезде и в каждом отдельном имении» [1, с. 106].

Хотя в этот период маршруты собственно докучаевских экспедиций проходили за пределами Нижнего Поволжья, исследования его территории также приобретают комплексный физико-географический характер. В 1884–1885 гг. на обширной территории Ергеней и Калмыцкой степи на правобережье Волги (Сарпинской низменности) по поручению Геологического комитета России работала комплексная экспедиция под руководством И.В. Мушкетова. Основной задачей экспедиции было составление десятиверстной геологической карты. В ее состав входили горный инженер В.М. Гекем и А.Н. Краснов, ученик В.В. Докучаева, впоследствии выдающийся географ, автор ряда фундаментальных книг («Травяные степи северного полушария» (1894) и др.), первый в России доктор географических наук. А.Н. Краснову были поручены физико-географические, геоботанические и палеогеографические исследования. Он впервые изучает взаимосвязи почв и растительности на территории Ергеней и Сарпинской низменности, первым ввел в научную литературу понятие «географического комплекс» [5]. Позднее, в 1890 г. в этом же регионе и в Заволжье проводил флористические исследования ботаник И.К. Пачоский, составивший обширный список (908 видов) растений и отдельный список для окрестностей оз. Баскунчак (108 видов). Итогом его экспедиции стала книга «Флорографические и фитогеографические исследования калмыцких степей» [6]. В 1902–1905 гг. в окрестностях Сарепты в Царицынском уезде Саратовской губернии почвовед Н.А. Димо и геоботаник Б.А. Келлер (1907), изучавшие почвы и растительный покров на северо-западе Ергенинского плато, впервые выделили особую природную зону «полупустыни» и ввели этот термин в научную литературу. Итогом этих исследований стала изданная в 1907 г. в Саратове книга «В области полупустынь. Почвенные и ботанические исследования на юге Царицынского уезда Саратовской губернии» [7]. В ней впервые были выявлены закономерности, управляющие развитием и географическим распределением почв и растительности в полупустыне, дано описание засоленных почв и их растительности. Н.А. Димо дал характеристику типичным почвам и почвенным комплексам, изложил разработанную им оригинальную, до того никем не применявшуюся методику картирования почв в крупных масштабах, а также методику составления почвенно-геоморфологических профилей на основе инструментальной нивелировки. В ботанической части Б.А. Келлер изложил свой оригинальный метод описания растительных ассоциаций – метод пробных площадок, который впоследствии был признан как наиболее удобный

и точный метод исследования [5]. Составляя списки растений на пробных площадках, распределял их по экологически различным группам: многолетники и однолетники (среди высших растений), мхи, лишайники и водоросли. В 1905 г. в составе «Волжской экспедиции», которой руководил почвовед Н.А. Димо, работал геолог А.Д. Архангельский, собиравший материалы для новой геологической карты Саратовской губернии.

В начале XX в. организуются систематические работы по исследованию свойств ландшафтов натеррасных песчаных массивов Среднего Дона. Впервые эти пески подробно описывает В.А. Дубянский в ходе геоботанического обследования Воронежской губернии и северной части Донской области 1903–1915 гг. Происхождение, строение песчаных массивов на террасах Дона и его притоков, эволюцию их ландшафтов и образование почв изучал Б.Б. Полынов во время экспедиций 1913–1915 гг. [7]. В 1901–1902 гг. ландшафты Цимлянских и Арчедино-Донских натеррасных песков и меловых обнажений на правобережье Дона между Калачом и станицей Голубинской изучал В.Н. Сукачев, позднее, в 1940-е гг., создавший новое научное направление ‑ биогеоценологию и ставший инициатором создания сети биогеоценотических стационаров для изучения функционирования природных комплексов по всей территории СССР. В этот период защитному лесоразведению посвящены работы А.Д. Гожева (1929), А.Г. Гаеля (1952) [7]. На территории современного Нижнего Поволжья вели комплексные географические исследования известные русские ученые, большинство из которых прошли школу экспедиций В.В. Докучаева и продолжили разработку его идей. Прежде всего следует отметить работы Л.С. Берга, проведшего первое зональное районирование России (1913), и Г.Н. Высоцкого, уточнившего границы природных зон, разработавшего научно обоснованные приемы степного лесоводства (1905) и свое представление о ландшафте. Кроме того, Г.Н. Высоцкий является основоположником идеи создания карт, названных позднее ландшафтными. Г.Н. Высоцкий в 1903 и 1913 гг. проводил ландшафтные исследования на севере Ергенинской возвышенности, в ходе которых составил первые геоботанические описания естественной растительности (в т. ч. лесных урочищ в верховьях р. Тингуты), искусственных лесонасаждений с детальной физико-географической характеристикой. В книге «Ергеня» (1915) одним из первых обратил внимание на процессы изменения растительности под влиянием хозяйственной деятельности [6]. Он впервые рассматривает взаимосвязь растительности и климатических факторов на примере растительных сообществ в южно-русских степях (в т. ч. и лесов) и систематизирует жизненные формы степных растений. В 1913–1916 гг. впервые независимо друг от друга И.В. Ларин, исследовавший север Прикаспийской низменности, и Б.Б. Полынов при изучении массивов песков на террасах Среднего Дона применили полевую ландшафтную съемку и составили ландшафтные карты районов исследования [5]. Б.Б. Полынов (1952) на основе детальных физико-географических исследований массивов донских песков создал генетическое направление в ландшафтоведении, он впервые в единстве рассматривал происхождение, динамику и эволюцию ландшафта [5]. В этот же период появились описания

эндемичной флоры меловых обнажений по Волге (Балыклейско-Иловлинского района) и по Дону и его притокам Д.И. Литвинова (1890), В.Н. Сукачева (1902), В.И. Талиева (1905), где также указывалось на необходимость сохранения этих уникальных сообществ. Д.И. Литвинов одним из первых высказал предположение о реликтовом характере флоры меловых обнажений на юго-востоке Европейской России [7], что позднее было подтверждено палеоботаническими данными. При изучении Арчедино-Донского натеррасного песчаного массива в сырых межбугровых котловинах Д.И. Литвиновым впервые были обнаружены редчайшие для территории рассматриваемого региона реликтовые растительные сообщества сфагновых болот – так называемые «сфагнеты». В их состав входят реликтовые бореальные виды, сохранившиеся со времени ледникового периода – мох сфагнум, кукушкин лен, гипновые и другие мхи, плаун булавовидный, ситник альпийский, насекомоядная росянка круглолистная, миниатюрные болотные орхидеи и осоки. Собирая материал для своего главного труда «Растительность меловых обнажений Южной России», В.И. Талиев посетил меловые ландшафты Среднего Дона, Иловли, Хопра и в междуречье Волги и Иловли [7].

Климат территории Нижнего Поволжья стал самостоятельным предметом исследования на рубеже XIX и XX вв., хотя общие его описания в сочетании с другими природными компонентами встречаются и в более ранних работах различных ученых (Е.Ф. Зябловский, Э.А. Эверсманн, К.М. Бэр, А.Н. Бекетов, Н.П. Барбот де Марни и др.). Еще в 1857 г. экономист К.С. Веселовский в монографии «О климате России», характеризуя сельское хозяйство юга Европейской России, писал о влиянии климата на природные особенности степей (равнинность, безводность, безлесность) [7]. Первые сведения о климатических условиях рассматриваемого региона приводятся в книге А.И. Воейкова «Климаты Земного шара, в особенности России» (1948), изданной в 1884 г. на русском языке и в 1887 г. на немецком языке со значительными дополнениями и признанной классической работой в области климатологии. В ней впервые дается подробная характеристика климата России и рассматривается сравнительная климатология Земли во взаимосвязи со всеми физико-географическими факторами. В отдельных главах ряд географических объектов рассматриваемого региона приводятся А.И. Воейковым в качестве примеров (озеро Эльтон, Волга от Сарепты до устья, Сарепта, Царицын), дается роза ветров для станицы Нижнечирской, средняя многолетняя, максимальная и минимальная температура воздуха в Царицыне и Сарепте для 1880-х гг. [7].

В рассматриваемый период были составлены геологические крупномасштабные карты Приволжской возвышенности и Прикаспийской низменности, изучена стратиграфия отложений карбона, юры, мела и кайнозоя (И.Ф. Синцов, А.П. Павлов, А.Д. Архангельский, Н.П. Барбот де Марни, П.А. Православлев). Знаменитым геологом А.П. Павловым впервые в Нижнем Поволжье были открыты системы разрывных дислокаций на Приволжской возвышенности и Донской гряде – Балыклейский (Александровский) грабен, Камышинский и Александровский сбросы и др. Исследования геологии Нижнего Поволжья в 1900–1912 гг.

продолжили его ученики А.Д. Архангельский и А.В. Павлов, открывший Щербаковский сброс. А.Д. Архангельский составил первую сводку по тектонике Нижнего Поволжья. Результаты многолетней работы, проведенной А.П. Павловым и другими русскими геологами в Поволжье, были продемонстрированы в 1897 г. на VII Международном геологическом конгрессе, проходившем в России. В научной экскурсии по Волге от Казани до Царицына, руководителем которой был А.П. Павлов, принял участие 131 член конгресса, в том числе многие крупные иностранные геологи. В ходе экскурсии среди многих объектов были продемонстрированы прекрасные обнажения палеогена в обрывах Столбичей, грабен у станицы Александровской, на примере которого участники могли познакомиться с характерными чертами тектоники юго-востока Русской равнины [7].

Библиографический список

1. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь // Классики русской агрономии о борьбе с засухой. М.: Изд-во АН СССР, 1951. С. 13–109.
2. Докучаев В.В. Картография русских почв // Сочинения. статьи и доклады по изучению чернозема. картография русских почв. 1876–1885. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950а. Т. II. С. 69–241.
3. Докучаев В.В. О законности известного географического распределения наземно-растительных почв на территории европейской России // Сочинения. статьи и доклады по изучению чернозема. картография русских почв. 1876–1885. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950б. Т. II. С. 303–316.
4. Докучаев В.В. Русский чернозем // Сочинения. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. III. 624 с.
5. Исаченко А.Г. Развитие географических идей. М.: Мысль, 1971. 416 с.
6. Рябинина Н.О. Степеведение: учеб. пособ. Волгоград: Изд-во Волгу, 2014. 472 с.
7. Рябинина Н.О. Природа и ландшафты волгоградской области: монография. Волгоград: Изд-во Волгу, 2015. 370 с.

ДОЛГОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДАТ ВСКРЫТИЯ НИЖНЕГО ЕНИСЕЯ НА УЧАСТКЕ д. БАХТА – с. КАРАУЛ

Ю.А. Савицкая, О.А. Кузнецова
Сибирский федеральный университет, Красноярск

Нижний Енисей, ледовый режим, вскрытие реки, долгосрочный прогноз, предиктор, оправдываемость прогноза.

В статье дано краткое описание Нижнего Енисея, особенностей водного режима, в том числе вскрытия как фазы ледового режима. Выделены основные предикторы и представлено уравнение для составления долгосрочного прогноза дат вскрытия Нижнего Енисея на участке д. Бахта – с. Караул.

LONG-TERM FORECASTING OF ICE BREAK-UP DATES ON THE LOWER YENISEI IN THE SECTION d. BAKHTA – s. KARAUL

Y.A. Savitskaya, O.A. Kuznetsova
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Lower Yenisei, ice regime, river opening, long-term forecast, predictor, justifiability of the forecast.

The article provides a brief description of the Lower Yenisei, the features of the water regime, including the opening as a phase of the ice regime. The main predictors are identified and an equation is presented for making a long-term forecast of the opening dates of the Lower Yenisei at site d. Bakhta – s. Karaul.

Прогнозирование сроков вскрытия рек является частью комплексных гидрологических прогнозов, которые формируются на основе данных, полученных в результате гидрометеорологических наблюдений. Важность их бесспорна, поскольку они необходимы для определения сроков навигации, прогнозирования паводков, оценки рисков, связанных с заторами, и предупреждения о других неблагоприятных гидрологических явлениях, повышая эффективность управления водными ресурсами.

Бассейн р. Енисея является одним из крупнейших бассейнов РФ (второй по площади – 2,58 млн км²), его нижняя часть относится к территории Российской Арктики, более уязвимой к процессам климатических изменений. Длина реки составляет 3487 км, протяженность Нижнего Енисея (участка от впадения р. Ангары до устья) достигает 2000 км. Ширина всего водотока меняется по течению в зависимости от рельефа местности: у истока в верховьях варьирует в пределах 100–650 м, ниже поселка Усть-Порт русло разветвляется на несколько рукавов, и его ширина увеличивается до 50 км. Глубина Енисея достаточна для навигации, поэтому до Игарки свободно проходят глубокосидящие морские суда. Нижний Енисей представляет собой широкий мощный

поток со значительными глубинами. Скорость течения около 5–6 км/ч в районе Туруханска и не более 3,5–4,0 км/ч ниже Игарки. Порогов нет, но встречаются мели и перекаты, создающие некоторую угрозу для движения винтовым речным судам на участке Туруханск – Игарка [1; 2].

Основным источником питания Енисея служат талые снеговые и дождевые воды, грунтовые воды в питании реки имеют второстепенное значение. В связи с этим водный режим Енисея отличается высоким и продолжительным весенне-летним половодьем (с мая по июль), чередующимися летне-осенними паводками и периодами устойчивой осенней межени (с августа по октябрь), низкой зимней меженью (с ноября по апрель) [2; 3].

Ледовый режим Енисея включает фазы замерзания, ледохода и ледостава. На особенности этих процессов влияют климатические условия речного бассейна, тип питания водотока, водность и скорость течения, морфологические характеристики русла, гидравлические свойства потока и др. Формирование ледовых явлений зависит от природных условий, наблюдаемые различия по годам определяются сезонными особенностями погоды, подверженными в последнее время заметным изменениям.

Вскрытие реки происходит поэтапно: в верховьях – в конце апреля, в среднем течении – в первой половине мая, в нижнем – во второй половине мая – начале июня. Весенний ледоход обычно сопровождается заторами, которые представляют собой скопление льдин в русле реки во время ледохода, вызывающее стеснение водного сечения и связанный с этим подъем уровня воды.

Существуют различные подходы к прогнозированию сроков начала ледохода (вскрытия реки), опирающиеся на изучение взаимосвязей метеорологических и гидродинамических процессов, статистические данные, а также на применение математических моделей [4]. Эти подходы позволяют составлять как краткосрочные, так и долгосрочные прогнозы, учитывая особенности процесса вскрытия в конкретных условиях реки.

Цель работы – определение основных предикторов для составления долгосрочного прогноза дат вскрытия Нижнего Енисея на участке д. Бахта – с. Караул.

Исследование изменений ледового режима рассматриваемого водного объекта, в т. ч. вскрытия реки, основано на результатах математической обработки первичных данных метеорологических и гидрологических блоков, полученных на опорных пунктах, а также ежегодных сведениях Государственного водного кадастра, информационных материалах отдела гидрологических прогнозов ФГБУ «Среднесибирское УГМС», с использованием программы автоматизированной информационной системы данного управления.

Разработка методики прогноза вскрытия рек определена объемом и характером гидро- и метеорологических данных, физической основой и теоретическим анализом формирования предсказуемого гидрологического явления.

В рамках проведенного анализа данных сформированной базы разработаны регрессионные модели для долгосрочного прогноза сроков вскрытия на Нижнем Енисее на участке между д. Бахта и с. Караул, включающие восемь

гидрологических станций: 1) р. Енисей – ГП Бахта (в д. Бахта); 2) р. Енисей – ГП Верхнеимбатск (в с. Верхнеимбатск); 3) р. Енисей – ГП Верещагино (в с. Верещагино); 4) р. Енисей – ГП Селиваниха (в с. Селиваниха); 5) р. Енисей – ГП Курейка (в с. Курейке); 6) р. Енисей – ГП Игарка (в г. Игарке), 7) р. Енисей – ГП Дудинка (в г. Дудинке), 8) р. Енисей – ГП Караул (в с. Караул) (рис. 1).

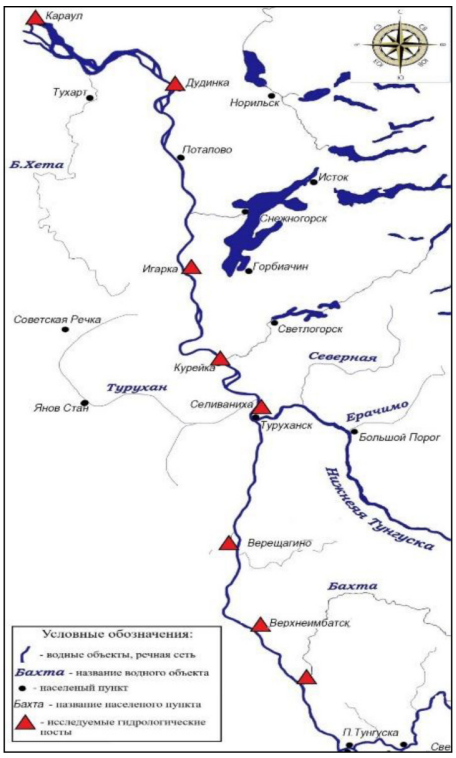


Рис. Карта-схема местоположения гидрологических постов на исследуемом участке Енисея (составлено с дополнениями по данным [5])

В процессе исследований получены зависимости (уравнения регрессии) для долгосрочного прогноза дат вскрытия Нижнего Енисея, в которых исходными данными являются: интегральная сумма положительных температур, толщина льда в весенний период, средняя за месяц температура воздуха.

Для составления долгосрочного прогноза вскрытия для восьми гидрологических постов рассматриваемого участка Енисея с помощью программы STATISTICA10 определены наиболее значимые предикторы и составлено уравнение общего вида:

$$Y = a1 \cdot K(a1) + a2 \cdot K(a2) + ... + a\infty \cdot K(a\infty) + K(Y),$$

где Y– зависимая переменная (предиктант);
a1 – a∞ – независимые переменные (предикторы);
K (a1 – a∞) – коэффициент зависимости предиктора;
K(Y) – коэффициент Y-пересечения.

T-статистика (t-критерий Стьюдента) рассчитана как отношение разницы между оценочными и прогнозируемыми значениями параметра, деленное на стандартную ошибку оценки (и чем выше данный показатель, тем значимее связь между предикторами и предиктантом).

Для составления долгосрочного прогноза вскрытия р. Енисей – с. Курейка выявлены определяющие предикторы и составлено следующее уравнение:

$$E^{+}\ \text{Туруханск 20.04} * k\ (E^{+}\ \text{Туруханск 20.04}) +$$
$$+\text{лед Верещагино 10.04} * k\ (\text{лед Верещагино 10.04}) + E^{+}\ \text{Игарка 30.04} +$$
$$+ * k\ (E^{+}\ \text{Игарка 30.04}) + k\ (\text{Y-пересечение})$$

Описание переменных и обобщенных показателей в уравнении прогноза и величина Т-статистики каждого из них наглядно представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные переменные и обобщенные показатели в уравнении прогноза

Обозначение	Смысловое значение	Т-статистика
E^{+} Туруханск 20.04	Интегральная сумма положительных температур воздуха на 20 апреля, с. Туруханск	-3,50
Лед Верещагино 10.04	Толщина льда 10 апреля, с. Верещагино	3,43
E^{+} Игарка 30.04	Интегральная сумма положительных температур воздуха на 30 апреля, г. Игарка	-1,94

В результате оценки показателей точности полученного уравнения отмечено, что коэффициент множественной корреляции составил 0,81, критерий качества 0,58 (табл. 2).

Таблица 2

Параметры качества уравнений прогноза

Характеристика	Значение
Коэффициент множественной корреляции (R)	0,81
Оправдываемость на независимой выборке	79 %
Критерий качества s/d	0,58

На основе полученных значений определяющих переменных (используемых в качестве предикторов) и составленного уравнения был произведен расчет долгосрочного прогноза дат вскрытия для независимого ряда данных – дат вскрытия р. Енисей – с. Курейка в 2019–2023 гг. Основные результаты расчетов (включая ошибку) представлены в табл. 3.

Таблица 3

Фактические и прогнозируемые даты вскрытия реки

Год	Фактическая дата вскрытия	Прогнозируемая дата вскрытия	Погрешность, дней	Допустимая погрешность, дней
2019	25.05	20.05	5	5
2020	30.04	28.04	2	
2021	15.05	17.05	2	
2022	16.05	17.05	1	
2023	22.05	24.05	2	

Для определения точности полученных уравнений использованы основные показатели:

– коэффициент множественной корреляции, характеризующий тесноту линейной корреляционной связи между одной случайной величиной и некоторым множеством случайных величин (значение в пределах 0,1–0,3 – соответствует очень слабой тесноте связи; 0,3–0,5 – слабой; 0,5–0,7 – умеренной; 0,7–0,9 – высокой; 0,9–0,99 – очень высокой);

– s – средняя квадратичная ошибка проверочных прогнозов;

– d – среднее квадратическое отклонение предсказываемой переменой от нормы [4].

Приемлемыми для выпуска прогноза принято считать такие методы, для которых s/d не превышают 0,8 при числе проверочных прогнозов не менее 25. К категории хороших методик прогнозов относятся такие, для которых $s/d \leq 0,5$; к категории удовлетворительных – при s/d в пределах от 0,5 до 0,8 (табл. 4).

Таблица 4

Показатели качества методики при числе членов ряда $n \geq 25$

Категория методики	Показатель качества методики		
	s /d	коэффициент корреляции	обеспеченность допустимой погрешности прогнозов, %
Хорошая	≤ 0,50	≥ 0,87	≥ 82
Удовлетворительная	0,51–0,80	0,86–0,60	81–60

Таким образом, выделенные предикторы включены в уравнение с достаточно высоким значением t-статистик, что подтверждает их репрезентативность. Коэффициент множественной корреляции превышает 0,80. Рассчитанные даты вскрытия не выходили за пределы допустимой погрешности. Точность методики прогноза является хорошей. Разработанное уравнение регрессии можно использовать в практике гидрологического прогнозирования.

Библиографический список

1. Бефани Н.Ф., Калинин Г.П. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам. Ленинград: Гидрометеорологическое изд., 1983. 390 с.
2. Бураков Д.А. Гидрологические прогнозы. 1-е изд. Томск: Томский государственный университет, 1995. 74 с.
3. Гинзбург Б.М. Сроки замерзания и вскрытия рек в конце XX века и возможные их изменения в XXI веке // Метеорология и гидрология. 2005. № 12. С. 88–97.
4. Попов Е.Г. Гидрологические прогнозы. 2-е изд., перераб. и доп. Ленинград: Гидрометеорологическое изд., 1979. 256 с.
5. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Среднесибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»: официальный сайт. 2025. URL: http://www.krasmeteo.ru (дата обращения: 12.10.2025).

РЕКРЕАЦИОННАЯ НАГРУЗКА НА ЛЕД АКВАТОРИИ ПРОЛИВА МАЛОЕ МОРЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ

Е.Н. Соловьева[1,2], И.Б. Воробьева[3], Н.В. Власова[3]
[1]ФГБУ «Заповедное Прибайкалье»
[2]Институт земной коры СО РАН
[3]Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН

Рекреационная нагрузка, озеро Байкал, акватория пролива Малое Море, лед, подледная вода.
В статье рассмотрен вопрос о необходимости регулирования туристско-рекреационной деятельности на льду Малого Моря, расположенного в границах особо охраняемой природной территории. Проведена оценка воздействия туристического транспорта на лед Малого Моря. Установлены превышения ПДК нефтепродуктов, а также концентрации марганца (Mn), никеля (Ni) и железа (Fe).

RECREATIONAL PRESSURE ON THE ICE OF LAKE BAIKAL'S MALOE MORE STRAIT WATER AREA

E.N. Solovyova[1,2], I.B. Vorobyova[3], N.V. Vlasova[3]
[1]FGBI «Baikal protected areas»
[2]Institute of the Earth's Crust SB RAS
[3]V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS

Recreational load, Lake Baikal, the water area of the strait of the Small Sea, ice, ice water.
The article considers the need to regulate tourist and recreational activities on the ice of the Small Sea, located within the boundaries of a specially protected natural area. The impact of tourist transport on the ice of the Small Sea has been assessed. Exceedances of the maximum permissible concentration of petroleum products, as well as concentrations of manganese (Mn), nickel (Ni) and iron (Fe) have been established.

Малое Море – часть озера Байкал, отделенная островом Ольхон. Акватория входит в Прибайкальский национальный парк в Иркутской области. В зимнее время вдоль северо-западного побережья, в Малом Море и мелководных заливах образуются свободные от снега большие поля чистого льда, которые привлекают значительное количество туристов, как организованных, так и индивидуальных. Их число ежегодно растет, что связано с изменениями в структуре туризма – переориентация на внутренний туризм. В это время на территории Малого моря проводятся фестивали зимних скульптур, соревнования и множество других мероприятий. Основная нагрузка на ледовую поверхность акватории приходится с февраля по март: 1 февраля – 23 марта – Международный байкальский фестиваль зимних игр «Зимниада»; 05 февраля – 25 марта – ледовый лагерь «Боро-Боро», 15 февраля – 15 марта – ледовый фестиваль «Olkhon Ice Fest», который в 2024 г. посетили ~37 000 человек (по данным сайта фестиваля); 20 – 23 марта – соревнования по подледной рыбалке и т. д.

Туристско-рекреационная деятельность (ТРД) с каждым годом увеличивает антропогенный пресс на водную экосистему вследствие активного движения автотранспорта (автомашины, судна на воздушной подушке и др.) по льду водоема.

Цель исследования – провести первичный анализ данных передвижения транспорта по ледовой переправе (материковая часть – остров Ольхон, 2025) и выявить его воздействие на ледовый покров Малого Моря для установления лимитирующих факторов пропускного режима автомобильного транспорта на лед и расчета предельно допустимой рекреационной нагрузки (ПДРН).

Водные маршруты становятся все более привлекательными в туристической индустрии, но современные российские нормы пока не предусматривают четких критериев оценки предельной допустимой рекреационной нагрузки (ПДРН) [4] на подобные объекты, равно как отсутствуют методологические подходы для расчета таких видов экскурсий. Это обстоятельство повышает риски негативного воздействия на природную среду и требует научно обоснованных рекомендаций и соответствующих норм.

Объектом исследования является лед акватории Малого Моря, максимальная толщина льда в день отбора – 80–100 см.

В результате поиска и анализа материалов, посвященных территории Малого Моря, установлено, что основные исследования посвящены биоразнообразию водного объекта [8; 1; 4] и химии воды. Исследования, в рамках туристско-рекреационного воздействия в зимний период не проводились.

В работе использованы статистические, химические и картографические (ArcGis Pro) методы исследования. Образцы льда и подледной воды (для анализов) составлялись из отдельно взятых проб. Образцы льда растаивали при комнатной температуре, фильтровали для определения содержания элементов в жидкой и твердой фракции. По массе осадка определяли общее количество пыли, выпадающей на единицу площади. При химическом анализе были использованы общепринятые, стандартизированные методики. Реакцию среды подледной воды и льда определяли на pH-метре марки «Эксперт-001».

Акватория Малого Моря имеет длину около 78 км, ширина – от 5 до 16 км, площадь водного зеркала – 1019 км^2. Самая глубокая часть достигает 210 м. Климат территории исследования несколько мягче, чем в основной акватории озера Байкал. Здесь больше солнечных дней и выпадает меньше осадков. Зимы малоснежные, температура января до -26°C. Береговая линия сложная, со множеством бухточек и мелководных заливов. В водах Малого Моря обитают 52 вида рыб, относящихся к 12 семействам, 27 видов являются эндемиками [2].

Настоящее исследование фокусируется исключительно на зимнем периоде ввиду значительных отличий в характере рекреационной нагрузки, как по интенсивности туристических потоков, так и по видам передвижения. Зимняя специфика также проявляется в особенностях химического состава водной и ледовой поверхностей, обусловленных природно-климатическими условиями каждого сезона.

С установлением ледового покрова на территории Малого Моря МЧС открывают санкционированную ледовую переправу с материковой части озера на остров Ольхон, которая действует до середины марта. Ледовая переправа пользуется повышенным вниманием не только у туристов (экскурсионные группы, индивидуальные), но и играет основную роль транспортного узла, соединяя материковую часть с островом Ольхон. Около 5,7 % маршрута, проходящего по акватории, используется местными жителями (рис. 1).

Основными видами транспорта в период ледовой навигации вдоль ледовой переправы являются (февраль–март): «Хивус-48» (судна на воздушной подушке), «Трэкол» (шестиколесная машина-вездеход на шинах пониженного давления), легковой автотранспорт, в меньшей степени багги, пневмоходы.

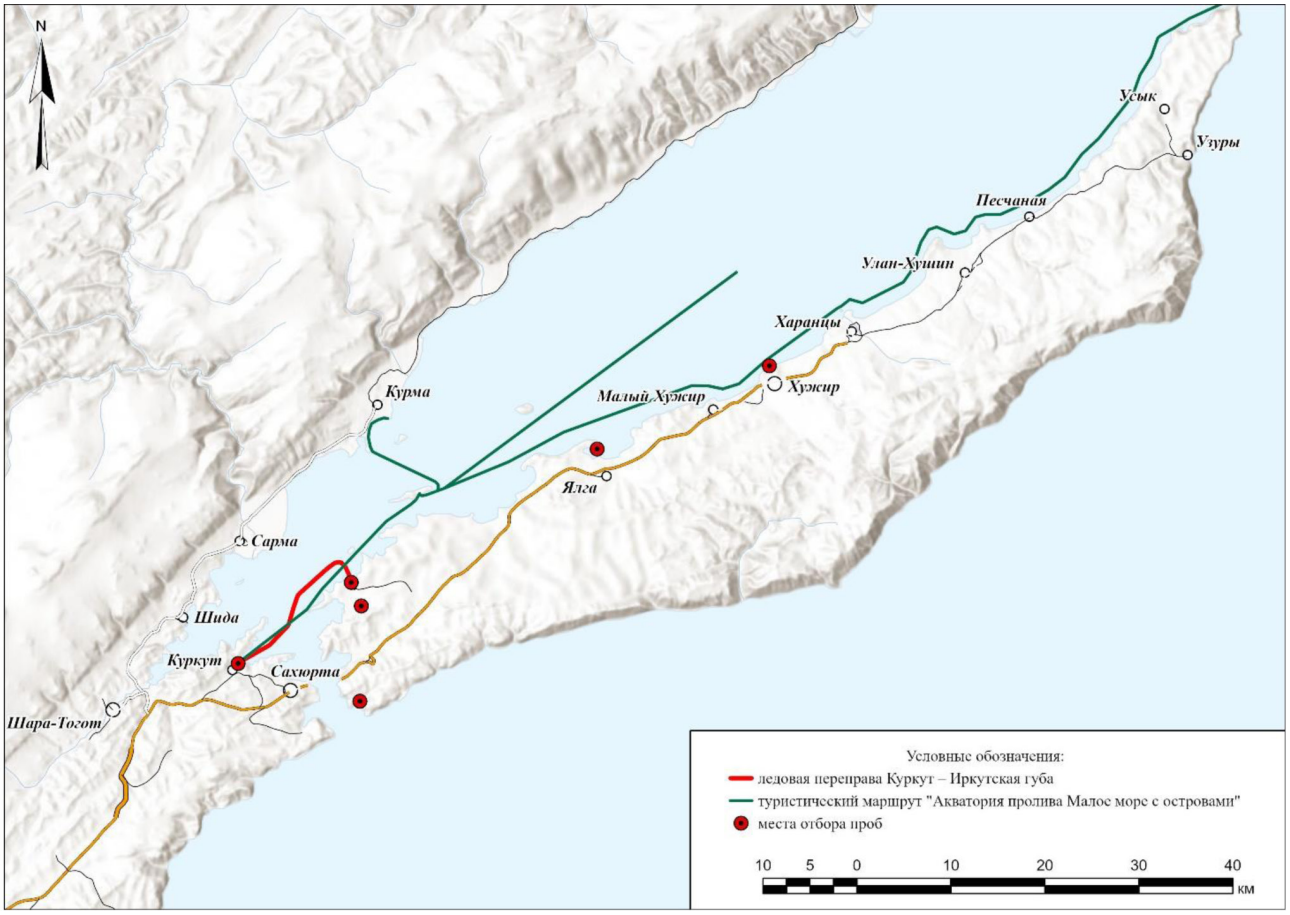


Рис. 1. Картосхема акватории пролива Малое Море
и точки отбора проб льда и подледной воды.
Примечание: в зимний период по ледовой переправе могут передвигаться автомобили, по туристическому маршруту – только судна на воздушных подушках

Передвижение по маршруту вне ледовой переправы возможно пешком, на суднах на воздушной подушке (СВП), буерах, коньках и велосипедах.

По данным системы выдачи электронных разрешений ФГБУ «Заповедное Прибайкалье», в среднем за три года на ледовую переправу с февраля по март приходится 443 транспортных средства. Стоит понимать, что статистика не совершенна, в частности один транспорт в течение дня может проехать несколько

раз в рамках экскурсионного обслуживания, а также в статистике не учитывается транспорт местных жителей, передвигающийся между материком и островом несколько раз в течение дня. На рис. 2 представлена динамика транспортного потока, где с января по начало февраля (до установления льда) по акватории перемещаются только СВП, в остальное время автомобили до 10 тонн.

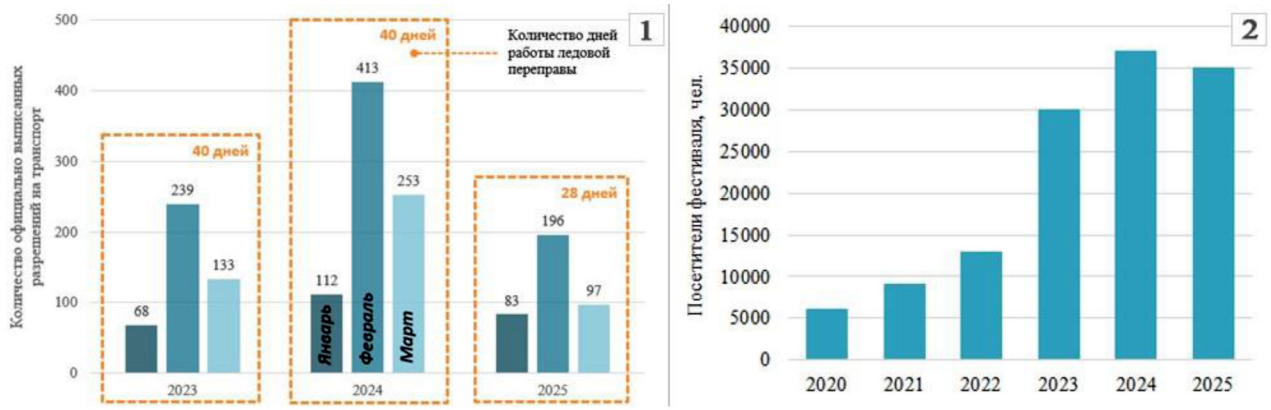


Рис. 2. Посещаемость ледовой переправы и акватории ФГБУ «Заповедное Прибайкалье. Примечание: 1 – количество выписанных на транспорт разрешений (по данным ФГБУ «Заповедное Прибайкалье»); 2 – данные посещаемости фестиваля «Olkhon Ice Fest».

В то же время были произведены предварительные расчеты количества транспорта, посещающего ледовый фестиваль. В результате получены следующие данные. В среднем с учетом потока туристов только за период ледового фестиваля по акватории может пройти в среднем более 2 тыс. ед. транспорта (исходя из вместимости СВП – 9 чел.).

Основным топливом для «Хивус-48» являются бензин, в меньшей степени дизель, при сжигании которых в окружающую среду поступают нефтепродукты, тяжелые металлы, сажа. При этом отмечается, что концентрации элементов в дизеле в разы выше нежели в бензине [6].

Из принятой в 2024 г. методики определения поправочных коэффициентов для регулирования туристического потока на ООПТ [5] результаты химического анализа проб воды могут быть использованы как поправочный коэффициент. В связи с чем в марте 2025 г. был проведен первый этап отбора проб льда и подледной воды на акватории Малого Моря. Установлены превышения элементов, относящихся к III классу опасности (нефтепродукты, Ni – никель, Fe – железо) и IV классу (Mn – марганца) [2; 4]. Наиболее высокие концентрации наблюдаются перед выездом на ледовую переправу – в заливе Куркутский (точка активной концентрации а/м и Хивусов) и в заливе Иркутская губа, выезде на остров Ольхон с переправы, где рельеф имеет резкий подъем в гору. Относительно *pH* воды озера Байкал находится в пределах 7,0–8,5 ед. (рис. 3).

Также, существуют климатические и технические ограничения, в частности ограниченный сезон работы ледовой переправы и разрешенная грузоподъемность льда.

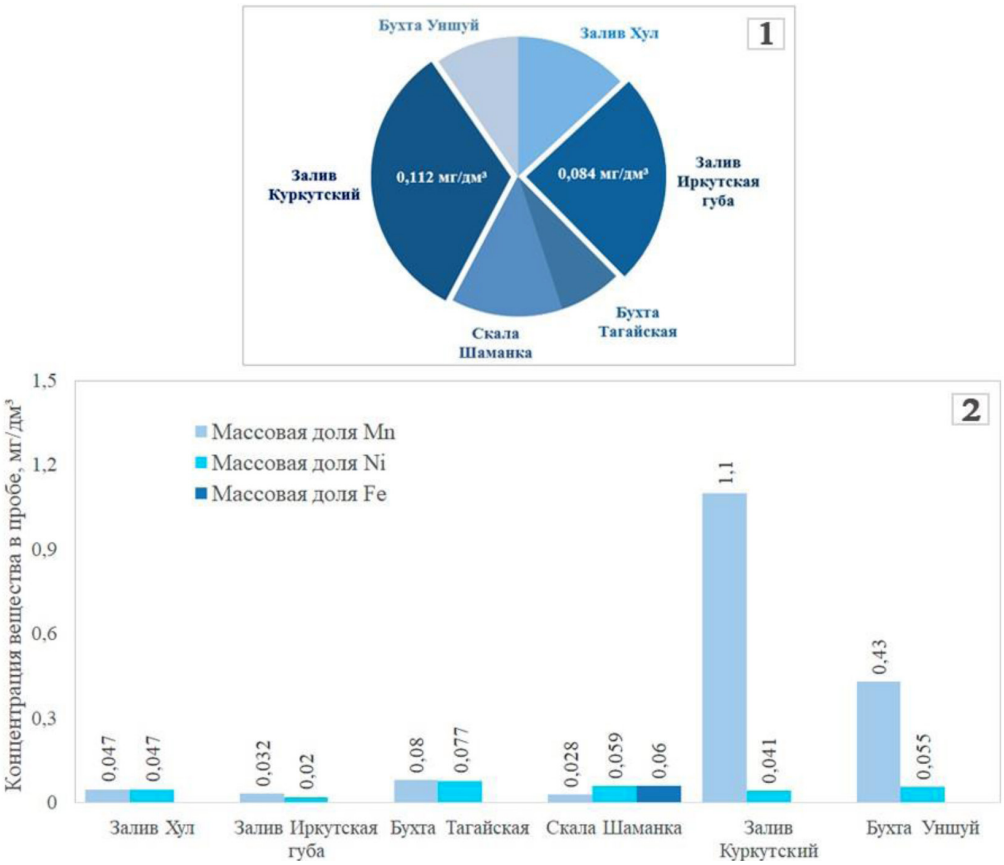


Рис. 3. Результаты лабораторного анализа проб талой воды.
Примечание: 1 – повышенные концентрации нефтепродуктов;
2 – повышенные концентрации веществ

Заключение

На основании полученных данных предлагаются следующие предварительные экологические коэффициенты для регулирования ПДРН на акваторию озера Байкал в зимний период:

– ПДК нефтепродуктов: разница между 1 и отношением количества точек с повышенными концентрациями к общему количеству точек отбора [5];

– период работы ледовой переправы: средние значения вычисляются исходя из статистики по дням открытия/закрытия, также могут быть использованы показатели толщины льда, позволяющие безопасно выезжать на лед в нерегулируемых местах движения транспорта;

– ограничения грузоподъемности льда (для ледовой переправы акватории это 10 тонн): разница между 1 и отношением веса транспорта («Хивус-48») к максимально разрешенному весу.

Библиографический список

1. Воробьева И.Б., Власова Н.В., Белозерцева И.А. Химический состав гидрокриогенной системы: снег на льду–лед–подледная вода озера Байкал // Лед и снег. 2023. Т. 63, № 1. С. 104–115. DOI 10.31857/S2076673423010155
2. Галазий Г.И. Байкал в вопросах и ответах. Иркутск: Восточно-Сибирское книжное издательство, 1987. 384 с., ил.

3. Постановление № 1811 от 31.10.2023 г. «Об утверждении Правил расчета предельно допустимой рекреационной емкости особо охраняемых природных территорий федерального значения при осуществлении туризма». С. 8.
4. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 13 декабря 2016 года № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». 151 с.
5. Проект Приказа Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 16.10.2025 «Об утверждении методик определения коэффициентов управленческой емкости, поправочных коэффициентов экологического, социального, социально-экономического и социокультурного характера и расчета их величин, а также определения площади туристического объекта, необходимой для одного посетителя, при осуществлении туризма». 23 с.
6. Чернышев В.В. Экологическая оценка загрязнения атмосферы городов твердыми частицами выхлопных газов автомобилей: специальность 03.02.08 «Экология (по отраслям)»: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский, 2017. 22 с.
7. Шевелева Н.Г., Пенькова О.Г., Зайцева Е.П. Тенденции изменения структуры зоопланктона пролива Малое Море (оз. Байкал) на фоне усиления антропогенной нагрузки (1993–2019) // Эволюция биосферы и техногенез: материалы Всероссийской конференции с международным участием. Чита, 30 августа 2021 года. Чита, 2022. С. 317–322. DOI: 10.57245/978_5_9293_3064_3_2022_2_317
8. Bondarenko N.A., Belykh O.I., Golobokova L.P., O.V. Artemyeva, N.F. Logacheva, I.V. Tikhonova, I.A. Lipko, T.Y. Kostornova, V.V. Parfenova, T.V. Khodzher, Tae-Seok Ahn, Young-Gun Zo. Stratified distribution of nutrients and extremophile biota within freshwater ice covering the surface of Lake Baikal // Journal of Microbiology. 2012. Vol. 50, No. 1. P. 8–16. DOI 10.1007/s12275-012-1251-1.

СПЕЦИФИКА ГЛОБАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ АГРОСФЕРЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

О.А. Сорокина
Красноярский государственный аграрный университет

Природные округа, биоклиматический потенциал, плодородие почв, дефицит элементов питания, состояние химизации.
Приведены и обсуждены специфические вызовы и проблемы агросферы Красноярского края, ограничивающие продуктивность земледелия и получение качественного продовольствия. Обоснована особая роль повышения уровня применения удобрений в эффективном функционировании агроценозов природных округов края.

SPECIFIC FEATURES OF GLOBAL AND REGIONAL PROBLEMS IN THE KRASNOYARSK KRAI AGRICULTURE

O.A. Sorokina
Krasnoyarsk State Agrarian University

Natural zones, bioclimatic potential, soil fertility, nutrient deficiencies, and the state of chemicalization.
The article presents and discusses the characteristic challenges and problems of the Krasnoyarsk Krai agricultural sector, which limit agricultural productivity and the production of high-quality food. The special role of increased fertilizer application in the effective functioning of agrocenoses, which leads to the rounding of the edges, is substantiated.

Среди основных национальных приоритетов в Указе Президента РФ «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации» особое значение имеют цели, предусматривающие обеспечение качественного и сбалансированного по минеральному и биохимическому составу питания, а также оценка и воспроизводство природно-экологического потенциала России, в том числе ее почвенного и растительного покрова. Сельскохозяйственное производство должно быть устойчивым, не зависящим от флуктуации погодных условий, экстремальных или стрессовых факторов. В условиях резко-континентального климата Сибирского региона реализация такого требования очень затруднена, а для организованного земледелия пригодно только около 30 % территории [5]. Поэтому сельскохозяйственное производство Красноярского края сосредоточено в лесостепной зоне (70,2 %), на открытых массивах подтайги (28,1 %). В степной зоне эта доля занимает всего 1,7 %. Современное экосистемное строение земледельческой территории Красноярского края определяется интенсивным преобразованием лесостепи и степи и незначительным использованием таежной зоны [1].

В агросфере Красноярского края существует множество глобальных и региональных проблем, влияющих на плодородие почв, питание растений и продуктивность земледелия. Прежде всего они связаны со специфическим географическим и геоморфологическим положением региона края, имеющим наклонное расположение к северу, открытыми холодными арктическими массами,

поступающими с Северного Ледовитого океана, выхолаживающими территорию. По объективной комплексной оценке, биоклиматический потенциал территории края составляет всего 0,52–0,54 балла, в отличие от Западной Европы, где он равен 1,8 баллам.

Землепользование края зависит от специфического островного (котловинного) характера сельскохозяйственной части края и определяется особенностями природного районирования. Концентрическая зональность лесостепной зоны края в очень сильной степени влияет на состояние плодородия почв, их агрохимическую характеристику и эффективность удобрений [2]. Средний балл бонитета (качественной оценки) почв составляет всего 27,5 балла (из 100). Параметры и результаты расчета индекса качества почв для производства зерновых по перечню показателей, соответствующих ГОСТ и включающих содержание гумуса, физической глины, мощность гумусового /пахотного/ слоя, лимитирующие свойства (дефицит тепла и влаги, эрозия, переувлажнение, засоление и др.), свидетельствуют, что большая часть Сибирского федерального округа и Красноярского края характеризуется почвами среднего и ниже среднего качества [10].

Земледельческая территория Красноярского края включает в себя шесть природных округов (Канский, Красноярский, Ачинско-Боготольский, Назаровский, Чулымо-Енисейский, Южно-Минусинский). Природное районирование края отражает особенности геоморфологического строения рельефа, закономерности растительных и климатических условий, тепла и влагообеспеченности, структуры почвенного покрова [3].

Продолжительность вегетационного периода колеблется по природным округам края от 140 до 163 дней, сумма активных температур выше 10° С изменяется в пределах 1475–2340. С учетом последних тенденций в изменении климата эти значения будут только увеличиваться. Разнообразие природных условий в регионе оказывает большое влияние на потенциальное и эффективное плодородие почв, формы и подвижность в них питательных веществ и эффективность удобрений [9]. В структуре почвенного покрова пашни природных округов Красноярского края существенно преобладают черноземы. Самую высокую долю черноземы занимают в Назаровском и Чулымо-Енисейском природных округах. 55 % обследованной площади пашни края имеют количество гумуса от 4 до 8 %, 28 % площади содержат более 8 % гумуса, 17 % площади характеризуются содержанием гумуса менее 4 %. Средневзвешенное содержание гумуса в почвах пашни составляет 6,5 %, что соответствует повышенной степени гумусированности. Пахотные почвы всех природных округов характеризуются повышенной емкостью катионного обмена, близкой к нейтральной или нейтральной реакции среды, и тяжелосуглинистым гранулометрическим составом. Все перечисленные показатели свидетельствуют о достаточно высоком потенциальном почвенном плодородии [4]. Однако продуктивность сельскохозяйственных культур обусловлена комплексом не только природных, но и агротехнических факторов, напрямую влияющих на обеспеченность почвы элементами питания, свидетельствующими об эффективном (действительном) плодородии, от которого

зависят величина и качество сельскохозяйственной продукции [6]. Не повышает эффективное плодородие пахотных почв очень низкий «стартовый» уровень применения органических и минеральных удобрений, участвующий в формировании урожая только на первых стадиях развития культурных растений. В очень редких случаях имеет место «компенсационный» уровень применения удобрений, направленный на возмещение выноса элементов питания растениями. Совсем не достигнут самый высокий уровень химизации – «радикальный», который позволяет компенсировать отчуждение питательных веществ урожаями и сохранять или воспроизводить почвенное плодородие [7].

По материалам сплошного агрохимического обследования в многолетних циклах почвы пахотных и кормовых угодий Красноярского края характеризуются дефицитом нитратного азота, подвижного фосфора, подвижной серы, молибдена, марганца, цинка, кобальта.

Более половины обследованных площадей почв Центральной и Западной группы районов характеризуется низкой обеспеченностью нитратным азотом. Еще ниже обеспеченность этой важнейшей формой питательного вещества в почвах Южно-Минусинской и Восточной групп районов (табл.1).

Таблица 1

Результаты почвенной диагностики на содержание нитратного азота по зонам Красноярского края, 2025 г.

Зона деятельности	Обследованная площадь пашни (%) с содержанием нитратного азота, мг/кг почвы	
	до 12	более 12
ФГБУ ГЦАС «Красноярский»	39,9	48,1
ФГБУ ГСАС «Минусинская»	76,5	23,4
ФГБУ ГСАС «Солянская»	68,0	32,0
Итого по краю	61,5	35,2

Самый острый дефицит минерального азота, доступного для растений, фиксируется в засушливые годы. Паровой предшественник не оправдывает свое назначение как отличного накопителя нитратного азота в почвах всех природных округов. Более половины площади пашни по паровому предшественнику испытывают острый дефицит минерального азота за счет минимализации обработки почвы. Внедрение этого вида основной обработки приводит к существенному уплотнению почвы, которое негативно сказывается на активности процессов нитрификации [8].

Низкая обеспеченность почв Красноярского края подвижным фосфором связана с бедностью почвообразующих пород фосфорсодержащими минералами, слабой доступностью растениям солей фосфорной кислоты и крайне низким уровнем применения фосфорных удобрений. Большинство фосфорных солей не растворимые или слабо растворимые в воде. Они имеют свойство «старения» со временем – это процесс кристаллизации фосфатов, при котором происходит их химическое закрепление и переход в недоступное состояние. Черноземы нашего края отличаются высокой способностью к химическому поглощению

фосфатов за счет монтмориллонитового минералогического состава. Кроме того, доступность фосфатов растениям зависит от температуры окружающей среды. В холодных погодных условиях фосфаты «съеживаются», становятся малоподвижными, слабо усваиваются растениями. Максимальную обследованную площадь занимают почвы с очень низким и низким содержанием подвижного фосфора (37,9 %), со средним – 28 %. Средневзвешенное его содержание в почвах пашни края равно 157,6 мг/ кг почвы. Проявляется определенная зональность. Особенно бедны фосфором почвы Чулымо-Енисейской, Ачинско-Боготольской, Минусинской и южной части Канской лесостепи, где на долю почв с очень низким и низким содержанием P_2O_5 приходится более 50 % площади пашни. 82,9 % площади пашни края нуждается в первоочередном внесении фосфорных удобрений. Потребность же сельского хозяйства края в фосфорных удобрениях (за счет комплексных) удовлетворяется не более, чем на 10–15 %.

Дефицит фосфорных удобрений может быть сокращен за счет организации производства по переработки фосфоритов из руд местных месторождений. На территории Енисейской Сибири разведаны и в разной степени изучены Тамалыкское, Гурьевское, Сейбинское, Саражаковское, Обладжанское и Телекское месторождения. С практической точки зрения наиболее перспективные месторождения фосфоритов расположены в Алтае-Саянском фосфоритоносном бассейне – Сейбинское, Обладжанское и Телекское. Необходима разработка технологических основ получения фосфорсодержащих удобрений и изучение их агроэкологических свойств.

Почвы сельскохозяйственных угодий Красноярского края характеризуются высоким содержанием валовой серы, что связано с их высокой степенью гумусированности. В то же время содержание подвижной серы в почвах очень низкое из-за ослабленных процессов сульфофикации, то есть перехода серы из органической в минеральную форму, доступную для растений. Этот процесс более требовательный к внешним условиям по сравнению с нитрификацией.

Поэтому в агроценозах края отмечается отрицательный баланс серы. Вносимые дозы минеральных и органических удобрений не компенсируют отчуждение серы с урожаями сельскохозяйственных культур. Средневзвешенное содержание серы в почвах края составляет 4,26 мг/кг почвы, что соответствует низкой обеспеченности (табл. 2).

Таблица 2

Результаты последнего цикла агрохимического обследования почв по зонам Красноярского края

Районы	Гумус, %	Элементы питания, мг/кг почвы		
		подвижный фосфор	обменный калий	подвижная сера
Центральная и западная, ФГБУ ГЦАС «Красноярский»				
Итого по зоне	6,7	119,7	141,7	6,48
Южная, ФГБУ ГСАС «Минусинская»				
Итого по зоне	6,1	186	99,7	3,2
Восточная, ФГБУ ГСАС «Солянская»				
Итого по зоне	5,7	167,3	146,6	3,09
Итого по краю	6,2	157,6	129,3	4,26

Недостаточное содержание серы в почвах приводит к уменьшению ее поступления в растения, нарушению процессов биосинтеза белка и растительных масел, существенно снижая качество продукции. Для улучшения серного питания сельскохозяйственных культур необходимо увеличить дозы внесения серосодержащих минеральных и органических удобрений.

Обеспеченность почв края обменным калием, доступным для растений, высокая, что связано с тяжелым гранулометрическим составом почв. Несмотря на высокую обеспеченность почв обменным калием, существует потребность в периодическом внесении калийных удобрений с учетом биологических потребностей культур. Установлен острый дефицит в почвах пашни края микроэлемента молибдена, что отрицательно влияет на синтез белка и получение качественной продукции культур белкового типа питания. Молибден входит в состав фермента нитратредуктазы, который участвует в синтезе протеиновых веществ.

Баланс элементов питания в земледелии является показателем уровня воспроизводства плодородия почв. В последние 14 лет применение удобрений в Красноярском крае нельзя назвать устойчивым по причине формирования урожая сельскохозяйственных культур, преимущественно, за счет естественных источников плодородия почвы. Вынос макроэлементов с основной продукцией компенсировался минеральными удобрениями только на 15–23 %, поэтому баланс отрицательный.

В то же время установлена тесная положительная корреляционная зависимость между уровнем внесения минеральных удобрений и урожайностью зерновых и зернобобовых культур в Красноярском крае. Зависимость между продуктивностью культур и природно-ресурсным потенциалом (ПРП) агроландшафтов природных округов слабая и математически недостоверная (r=0,19±0,44). Коэффициент множественной корреляции между урожайностью, величиной ПРП и внесением минеральных удобрений очень тесный и равен 0,98±0,09 (табл. 3).

Таблица 3

Исходные данные для расчета и коэффициенты корреляции по природным округам Красноярского края (2011–2021)

Природный округ	Урожайность зерновых и зернобобовых культур, т/га	Природно-ресурсный потенциал (ПРП)	Внесенные минеральные удобрения, кг/га
Канский	1,87	45,45	7,12
Красноярский	1,99	46,33	10,37
Ачинско-Боготольский	1,48	47,41	3,54
Назаровский	3,01	49,48	52,04
Чулымо-Енисейский	2,76	47,89	43,18
Южно-Минусинский	2,03	54,31	14,93
Среднее по Красноярскому краю	2,19	48,39	21,81
Коэффициент корреляции		r=0,19±0,44	r=0,98±0,09

Для более эффективного управления ПРП агроландшафтов Красноярского края, увеличения продуктивности регионального земледелия необходимо увеличить правильность соотношения и объемы применения минеральных удобрений во всех природных округах, особенно в Ачинско-Боготольском, Канском, Красноярском и Южно-Минусинском. Альтернативы азотным, фосфорным и серосодержащим удобрениям в нашем регионе нет.

Исследование макро- и микроэлементного состава почв и растительной продукции сельхозугодий Сибири свидетельствует, что проблема загрязнения тяжелыми металлами почв Сибири и Красноярского края это миф. В реальности на большинстве сельхозугодий валовое содержание в почвах микроэлементов, включая тяжелые металлы, находится в пределах агрохимических, биогеохимических и санитарно-гигиенических норм. Большинство растительной продукции с сельхозугодий этих аграрных регионов не загрязнено тяжелыми металлами, что предполагает отсутствие их избытка в продуктах питания. Однако все более актуальной проблемой становится истощение плодородия почв, уже проявляющееся в дефиците для растений Ca, Mg, Co, Cu, Mo, Zn, чреватое ухудшением урожайности растений и качества их продукции, недостатком элементов-биофилов в рационах питания и кормах, болезнями животных и человека. Негативные изменения минеральной полноценности растительной продукции и плодородия почв будут усиливаться из-за разбалансированности питания растений, а также внесения, преимущественно, азотных удобрений. Агрогеохимический баланс основных питательных веществ (NPK) на территории России, Сибири и Красноярского края в настоящее время складывается весьма неблагоприятно. Нарастает питательная деградация пахотных почв, заключающаяся в снижении их плодородия, стока атмосферной CO_2, усилении эрозионной опасности.

Согласно средневзвешенным значениям ПРП условия возделывания сельскохозяйственных культур улучшаются в ряду подтайга (38,0 баллов) – Канский природный округ (45,4 балла) – Красноярский природный округ (46,3 балла) – Ачинско-Боготольский природный округ (47,4 балла) – Чулымо-Енисейский природный округ (47,8 балла) – Назаровский природный округ (49,4 балла) – Южно-Минусинский природный округ (54,3 балла) [11]. ПРП для всей земледельческой территории Красноярского края равен 45,0, что соответствует среднему значению.

Библиографический список

1. Белоусова Е.Н. Система рационального использования и охраны земель / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2020. 143 с.
2. Белоусова Е.Н. Региональная агрохимия: учебное пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т Красноярск, 2023. 234 с.
3. Крупкин П.И., Пахтаев Г.П., Топтыгин В.В. Природное районирование Красноярского края. Красноярск, 1993. 30 с.
4. Крупкин П.И. Черноземы Красноярского края. Красноярск: КГУ, 2002. 332 с.

5. Крупкин П.И. Методы экспериментальной оценки почв и земель / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2009. 184 с.
6. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: научн.-практич. рекомендации / под ред. С.В. Брылева. Красноярск, 2015. 224 с.
7. Сорокина О.А. Состояние химизации земледелия на примере применения удобрений в Российской Федерации и Красноярском крае. Вестник КрасГАУ. 2015. № 9. С. 9–17.
8. Сорокина О.А. О проблеме дефицита элементов питания в пахотных почвах Красноярского края // Вестник КрасГАУ. 2025. Вып. 4. С. 90–100.
9. Чупрова В.В. Земельные ресурсы и эколого-географические условия почвообразования в Средней Сибири (Красноярский край): проблемная лекция. Красноярск, 2014. 32 с.
10. Шпедт А.А. Природно-хозяйственная оценка почв и земель сельскохозяйственного назначения / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2002. 25 с.
11. Шпедт А.А. Почвенно-экологическая оценка сельскохозяйственных земель Красноярского края, Иркутской области и Республики Бурятии // Земледелие. 2022. № 1. С. 9–13.

УЯЗВИМОСТЬ ЛАНДШАФТОВ ВЫСОКОГОРИЙ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

К.С. Филиппова[1], Г.Ю. Ямских[1], Ф.Ю. Кайзер[2]
[1]Сибирский федеральный университет, Красноярск
[2]Кемеровский государственный университет, Кемерово

Уязвимость, Кузнецкий Алатау, высокогорные ландшафты, геоинформационные технологии (ГИС).
В статье описан алгоритм исследования уязвимости высокогорных ландшафтов Кузнецкого Алатау с использованием метода интегрального балльно-индексного показателя. Представлены результаты мониторинга, подтверждающие уязвимость природных комплексов.

VULNERABILITY OF LANDSCAPES OF THE KUZNETSK ALATAU HIGHLANDS ACCORDING TO REMOTE SENSING DATA

K.S. Filippova[1], G.Yu. Yamskih[1], Ph.Yu. Kaizer[2]
[1]Siberian Federal University, Krasnoyarsk
[2]Kemerovo State University, Kemerovo

Vulnerability, Kuznetsk Alatau, high-altitude landscapes, geographic information technology (GIS).
The article describes an algorithm for studying the vulnerability of high-altitude landscapes of the Kuznetsk Alatau using the method of an integral point index indicator. The monitoring results confirming the vulnerability of natural complexes are presented.

Оценка уязвимости ландшафтов является важным аспектом в определении современного состояния природно-территориальных комплексов. Изучение уязвимости ландшафтов позволяет выявить наиболее чувствительные к внешним факторам территории, что выступает основой для разработки стратегий природопользования, охраны окружающей среды и прогнозирования экологических рисков, необходимых для сохранения устойчивости природных экосистем в условиях меняющейся природно-техногенной среды.

Под уязвимостью понимается способность природной системы сохранять свое состояние в естественном или малоизмененном виде под воздействием внешних факторов [4]. Степень уязвимости отражает ущерб, который может быть нанесен системе различными компонентами окружающей среды и во многом определяется ее восприимчивостью и способностью к приспособлению. Ландшафты высокогорных территорий являются наиболее восприимчивыми к негативным воздействиям за счет своих уникальных условий существования [2].

Важно проводить такие исследования на территории, которые подвергались минимальному воздействию антропогенной деятельности. Это позволяет получить более точные данные о состоянии экосистемы и выявить ее реакцию на изменения. Одним из таких объектов для исследований выступает Кузнецкий Алатау – уникальный высокогорный массив Южной Сибири, в пределах которого располагается одноименный заповедник, сформированный в 1989 г. с целью сохранения биоразнообразия горной системы в условиях интенсификации геологических разработок и лесопромышленного комплекса [3]. Уникальность и уязвимость данной территории характеризуются сложной геоморфологической структурой и биологическим разнообразием. Ее климатические особенности, сложная геологическая история и неоднородный состав горных пород создают условия для формирования высокочувствительных экосистем и ландшафтов.

Существует множество методологий определения уязвимости ландшафтов, однако в каждом из них важным параметром алгоритма исследования является расчет интегрального балльно-индексного показателя степени восприимчивости ландшафтов к различным видам воздействия, который рассчитывается на основе выбранных параметров, оказывающих влияние на экосистему [1].

На первом этапе были разработаны необходимые параметры, оказывающие влияние на уязвимость: почвообразующие породы, густота речной сети, топографические характеристики (крутизна склона, экспозиция, высота местности).

На втором этапе в геоинформационной системе Quantum GIS были привязаны и оцифрованы тематические карты, а также с помощью аналитических инструментов рассчитаны показатели, необходимые для дальнейшего исследования. Кроме того, исключались переменные, находящиеся за пределами изучаемой области, и производился отбор признаков, характерных для рассматриваемой территории.

На третьем этапе была разработана матрица параметров уязвимости с градацией критериев оценки и произведен расчет весовых коэффициентов (табл.).

Матрица параметров уязвимости растительного покрова

Параметр	Градация	Балл
1	2	3
Почвообразующие породы	Сланцы Песчаники Тяжелосуглинистые Кислые метаморфические и изверженные	5 4 3 2
Густота речной сети	0,0–0,5 0,51–1,1 0,71–1,2 1,21–1,8 1,81–2,5	1 2 3 4 5

Окончание табл.

1	2	3
Крутизна склона	0,0–4,0 4,1–8,0 8,1–15,0 15,1–35,0 > 35,1	1 2 3 4 5
Экспозиция склона	Южная	5
	Западная Восточная Северная	4 3 2
Высота местности	0–500 501–1000 1001–1500 >1501	5 4 3 2

Заключительным этапом стал расчет суммарного балла для каждого оцениваемого параметра по формуле с учетом площади, занимаемой показателем и его весовым коэффициентом:

$$\frac{(S1+A1)+(S2+A2)+(Sn+An)}{S_{\text{общ}}},$$

где S – площадь, занимаемая одним из составляющих компонентов характеристики; А – баллы того или иного показателя; $S_{\text{общ}}$ – общая площадь, которую занимает данный компонент.

Результаты расчета интегрального балльно-индексного показателя позволили выявить пространственную корреляцию территории по степени уязвимости (рис.). Зоны с повышенной и высокой степенью уязвимости формируют крупные ареалы преимущественно в высокогорных ландшафтах Кузнецкого Алатау.

Данные территории имеют высокий балл уязвимости за счет сочетания множества неблагоприятных факторов, таких как: значительная крутизна склона с южной экспозицией, высокая густота речной сети, распространение легкоразрушаемых почвообразующих пород, а также разряженный растительный покров на высокогорных территориях, которые влияют на развитие водной и ветровой эрозии, миграцию загрязнителей, механическое воздействие и многое другое.

Применение ГИС-технологий для данных расчетов обеспечило создание территориально районированной картосхемы, отражающей степень уязвимости исследуемой территории. Доминирование на исследуемой территории повышенной степени уязвимости свидетельствует о существенном влиянии сочетания комплекса природных факторов, а также необходимости разработки специализированных подходов к природопользованию района, учитывающих высокую потенциальную уязвимость ландшафта.

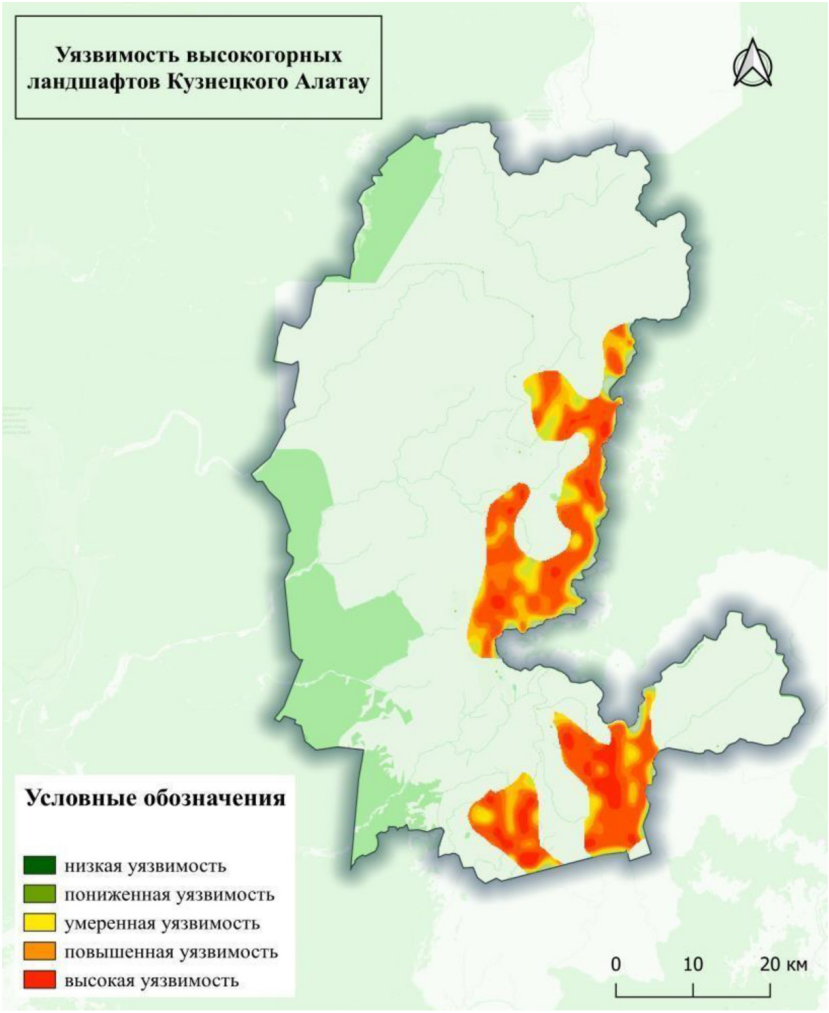


Рис. Районирование высокогорий Кузнецкого Алатау по степени уязвимости ландшафтов (составлено авторами)

Библиографический список

1. Кесорецких И.И.. Зотов С.И., Воропаев Р.С. ГИС для оценки уязвимости природных комплексов Калининградской области к антропогенным воздействиям // ИнтерКарто. ИнтерГИС-20: Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. 2014. Т. 23. С. 267–274.
2. Попова Л.Е. Выявление уязвимых ландшафтов на особо охраняемых природных территориях Алтайского региона // Grand Altai Research & Education. 2015. № 1. С. 86–89.
3. Самойлова Г.С., Хорошев А.В. Кузнецкий Алатау // Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2021). URL: https://old.bigenc.ru/geography/text/5869146 (дата обращения: 01.11.2025).
4. Толстая Ю.П. Оценка уязвимости ландшафтов особо охраняемых природных территорий Смоленской области на основе данных многолетних наблюдений // Идеи и новации. 2018. Т. 6, № 1. С. 38–44.

СИСТЕМА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МОНИТОРИНГА ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА И СНИЖЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ, СВЯЗАННОГО С АЭРОТЕХНОГЕННЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ

А.В. Шиш
Воронежский государственный университет

Мониторинг, мероприятия, загрязнение.
В статье рассмотрены направления совершенствования мониторинга уровня загрязнения атмосферного воздуха, на примере г. Воронежа. Основными направлениями являются: синхронизация списков определяемых на ПНЗ веществ с увеличением перечня лабораторно контролируемых загрязнителей; повышение охвата территорий систематическими наблюдениями для более точной оценки аэротехногенного риска для здоровья населения; анализ степени достаточности запланированных воздухоохранных мероприятий и эффективности их реализации.

A SYSTEM OF RECOMMENDATIONS FOR IMPROVING AIR QUALITY MONITORING AND REDUCING ENVIRONMENTAL RISKS TO THE POPULATION ASSOCIATED WITH AIRBORNE POLLUTION

A.V. Shish
Voronezh State University

Monitoring, activities, pollution.
This article examines areas for improving air pollution monitoring, using the city of Voronezh as an example. Key areas include: synchronizing the lists of substances measured at the PNZ with an expanded list of laboratory-monitored pollutants; increasing the coverage of systematic monitoring to more accurately assess airborne risks to public health; and analyzing the adequacy of planned air protection measures and their effectiveness.

Оценка организации системы государственного мониторинга уровня загрязнения г. Воронежа показала, что в настоящее время контроль ведется на 5 ПНЗ (постах наблюдений за загрязнением). В программу включены 8 загрязнителей: взвешенные вещества, диоксид серы, углерода оксид, азота диоксид, азота оксид, формальдегид, сажа, фенол. Однако на каждом из ПНЗ концентрации всех 8 загрязнителей не определяются. В частности на ПНЗ № 1 не определяют фенол; на ПНЗ № 7 в программу наблюдений не входит определение содержания оксида азота и сажи; на ПНЗ № 8 – оксида азота и фенола; на ПНЗ № 9 – оксида азота, формальдегида и сажи; на ПНЗ № 10 – оксида азота, сажи и фенола. Такой подход не может обеспечить корректность полного сравнения информации об аэротехногенном загрязнении. В этой связи необходимо синхронизировать программу наблюдений на ПНЗ г. Воронежа по числу определяемых техногенных компонентов в атмосферном воздухе.

Следует также отметить, что от промышленных предприятий г. Воронежа в атмосферный воздух в совокупности поступает свыше 300 веществ (по данным формы 2-тп «воздух»), а государственный мониторинг ведется только по 8 показателям. Существуют научно обоснованные критерии включения в программу мониторинга приоритетных загрязняющих веществ, а именно: 1) в список приоритетных веществ включаются т. е, совокупный вклад которых в валовый выброс составляет до 95 % [4]; 2) во многих публикациях отмечается необходимость идентификации химического состава пыли, т. е. определения неорганических веществ, вероятно входящих в состав пыли, а также определение дисперсного состава пыли, т. к. крупнодисперсные и мелкодисперсные фракции по-разному опасны для здоровья населения [1; 3; 5–9]; 3) в программу мониторинга включаются вещества, обладающие канцерогенным действием, независимо от того, входят ли они в 95 % объема валового выброса, если имеется источник или источники выбросов [4].

Из числа этих рекомендаций по составлению списка приоритетных веществ, подлежащих контролю, в настоящее время в полной мере выполняется только первая рекомендация, т. к. углерода оксид, азота диоксид, серы диоксид, взвешенные вещества вносят наиболее существенный вклад в объем валового выброса (каждое из веществ от 10 до 16 %).

В некоторых исследованиях установлено, что преобладающей в составе мелкодисперсной пыли (PM2.5) является сажа (от 86 до 93 %), далее следуют соединения кремния и меди, что представляет опасность для здоровья населения, т. к. мелкодисперсные частицы достигают нижних дыхательных путей и альвеолярной зоны [2]. Однако эти исследования выполнены в других городах. В г. Воронеже нет исследований, которые были бы посвящены проблеме идентификации химического состава мелкодисперсных фракций взвешенных веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, что в перспективе делает актуальным включение в программу мониторинга определение концентраций мелкодисперсных фракций пыли и идентификации их химического состава.

В г. Воронеже, корме мониторируемых на ПНЗ концентраций формальдегида и сажи, относящихся к канцерогенам, в выбросах промышленных предприятий, присутствуют 1,3-бутадиен, стирол (ОАО «Воронежсинтезкаучук»), свинец, соединения хрома (VI) (ПАО «ВАСО», АО «КБХА», ОАО «Тяжмехпресс»), но их систематический государственный мониторинг не проводится. Разовые исследования, проводимые в рамках контрольно-надзорных мероприятий по соблюдению режимов санитарно- защитных зон предприятий, не могут дать объективную информационную картину о концентрациях этих загрязняющих веществ, обладающих канцерогенным действием.

Кроме того, государственный мониторинг аэротехногенного загрязнения, возложенный на гидрометеорологическую службу, включает определение концентраций и загрязняющих веществ три раза в сутки, в 9, 13 и 19 часов, хотя для получения объективной информации о среднесуточных концентрациях необходимо выполнять анализы четыре раза в сутки, т. к. «среднесуточная концентрация

примеси в атмосфере определяется по среднесуточной пробе, которая представляет собой пробу воздуха, отбираемую в течение 24 часов непрерывно или с равными интервалами между отборами, но не менее 4 раз в сутки (в 1, 7, 13 и 19 часов по местному времени)».

Кроме того, расположение ПНЗ не является равномерным и их количества недостаточно для миллионного города. Следует разместить дополнительный ПНЗ в месте наиболее частых автомобильных пробок, т. к. для города Воронежа характерно преобладание в общем объеме поступления загрязняющих веществ выбросов от автотранспорта. Таким образом, для г. Воронежа рекомендациями по совершенствованию мониторинга воздушного бассейна могут являться следующие:

1) синхронизация перечня контролируемых загрязнителей на всех ПНЗ;

2) расширение списка контролируемых загрязнителей, включая канцерогены, имеющиеся в выбросах промышленных предприятий (1,3- бутадиен, стирол, соединения свинца и соединения хрома (VI); а также определение концентраций мелкодисперсной фракции пыли (PM 2.5); при этом программа таких наблюдений для получения объективной информационной картины должна быть реализована в течение не менее года с последующей оптимизацией (если нет опасности, то в дальнейшем следует исключить эти компоненты из программы, а средства направить на оценку других веществ);

3) увеличение числа ПНЗ, в том числе с целью контроля загрязнения в местах автомобильных пробок.

Для г. Воронежа в части совершенствования мониторинга уровня загрязнения атмосферного воздуха следует также перенять опыт мероприятий, реализованных в рамках программы федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология» в г. Липецке, по объединению межведомственных усилий в проведении мониторинга. Реализация проекта объединила усилия по контролю загрязнения атмосферного воздуха Липецкого центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиала ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС», ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области», областного бюджетного учреждения «Центр экологических проектов».

По снижению экологического риска для населения, связанного с аэротехногенным загрязнением, можно рекомендовать следующие мероприятия: 1) технологические; 2) санитарно-защитные; 3) градопланировочные; 4) эколого-экономические (рис.).

Воронеж имеет свои особенности по структуре выбросов загрязняющих веществ со значительным преобладанием вклада в уровень загрязнения автотранспорта. С учетом этого факта необходимо проводить мероприятия по совершенствованию организации движения автотранспорта, строительству развязок, новых современных автодорог с учетом действующих градостроительных норм с целью снижения автомобильных пробок; увеличивать долю автотранспорта, работающего на метане, и электротранспорта.

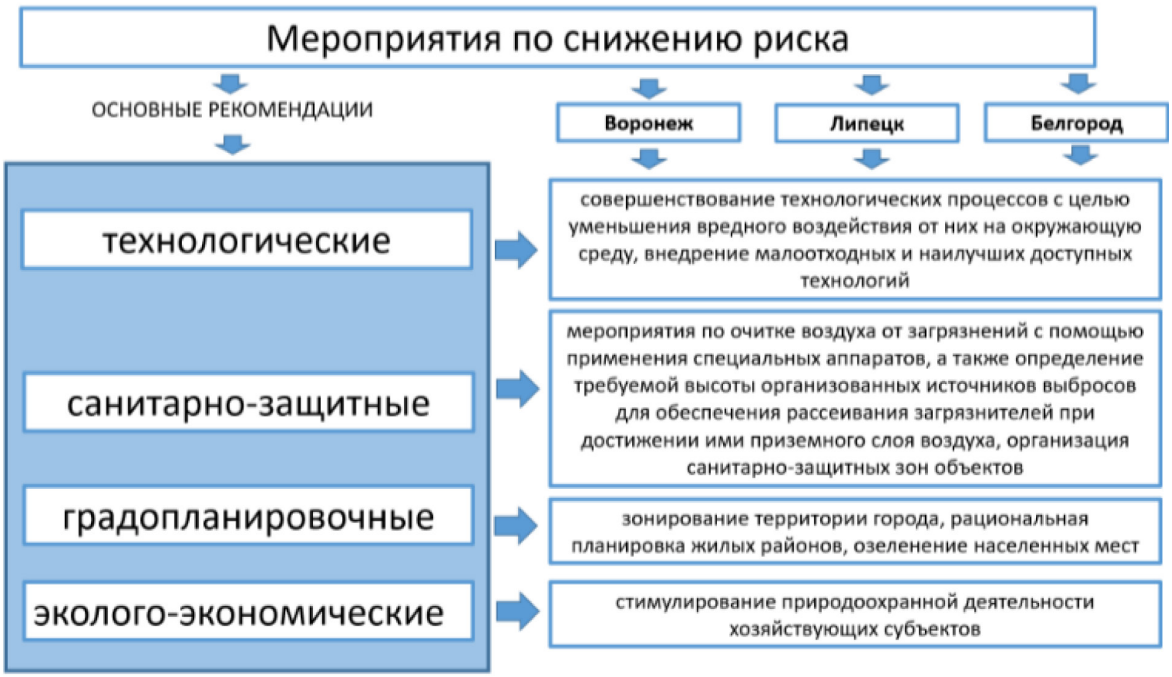


Рис. Мероприятия по снижению аэротехногенного риска

В 2024 г. в Воронеже и Воронежской области реализовывались управленческие воздухоохранные решения, направленные на снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха. В частности реализуется пилотный проект государственной программы Российской Федерации «Внедрение газомоторной техники по автомобильному, железнодорожному, морскому, речному, авиационному транспорту и технике специального назначения». Подвижной состав транспортных средств в Воронеже соответствует экологическому классу не ниже Евро-4.

Реализовывались мероприятия муниципальной программы «Развитие транспортной системы на 2020–2024 гг.» (постановление администрации городского округа город Воронеж от 05.11.2020 № 1068). За это время запушен дублер Московского проспекта, новая дорога, соединяющая Северный жилой микрорайон и микрорайон Березовая роща по ул. Крынина, ведется строительство Остужевской развязки, что уже частично снизило остроту проблемной ситуации, связанной с автомобильными пробками и, соответственно, накоплением токсикантов в приземном слое атмосферного воздуха придорожной зоны; обновлен парк общественного транспорта, часть из которого работает на метане, в частности за 2020–2024 гг. приобретено 360 новых автобусов на 20 внутригородских маршрутов; проведены мероприятия по озеленению селитебных территорий и магистральных улиц. Реализуется муниципальный контракт на научно-исследовательскую работу «Разработка комплексной схемы организации дорожного движения для сети дорог, расположенных в границах городского округа город Воронеж на период до 2032 года».

К числу технологических мероприятий, направленных на снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха на территории города от промышленных источников, следует отнести использование предприятиями наилучших доступных технологий минимизирующих выбросы загрязняющих веществ, применение

современных способов очистки выбросов. Немаловажным мероприятием для снижения экспозиции аэротехногенного фактора на население является должная организация санитарно-защитных зон предприятий, контроль соблюдения режима на них с организацией мониторинга воздушной среды, контроль соблюдения хозяйствующими субъектами нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ). В г. Воронеже имеется опыт формирования и развития регионального индустриального парка «Масловский», на территорию которого перенесены вредные производства, ранее расположенные вблизи жилой застройки.

Библиографический список

1. Боровлев А.Э. Исследование содержания мелкодисперсных частиц в атмосферном воздухе жилой зоны Белгорода // Региональные геосистемы. 2020. Т. 44, № 1. С. 97–103. DOI: 10.18413/2712-7443-2020-44-1-97-103
2. Зайцева Н.В., Д.А. Кирьянов, С.В. Клейн и др. Распределение твердых частиц микроразмерного диапазона в дыхательных путях человека: натурный эксперимент // Гигиена и санитария. 2023. № 5. С. 412–420. DOI: 10.47470/0016-9900-2023-102-5-412-420
3. Клепиков О.В., Шиш А.В., Смотров А.С. и др. Оценка концентрации мелкодисперсной пыли (PM2.5 и PM10) в приземном слое атмосферного воздуха территории города Воронежа // Международный научно-исследовательский журнал. 2024. № 12 (150). URL: https: //research-journal.org/archive/12-15-2024-december/10.60797/IRJ.2024.150.55 (дата обращения: 27.01.2025). DOI: 10.60797/IRJ.2024.150.55
4. Р 2.1.10.3968-23. Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания. (утв. Роспотребнадзором 06.09.2023) (электронный ресурс) URL: https://base.garant.ru/408644981/ (дата обращения: 10.04.2024).
5. Риски здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными взвешенными частицами / Л.М. Фатхутдинова, Е.А. Тафеева, Г.А. Тимербулатова, Р.Р. Залялов // Казанский медицинский журнал. 2021. Т. 102, № 6. С. 862–876. DOI 10.17816/KMJ2021-862
6. Русман Д.Р., Темеров Т.В. Исследование атмосферного воздуха в жилых районах города Абакана на предмет загрязнения взвешенными частицами PM 2.5 // E-Scio. 2022. № 1 (64). С. 99–107.
7. Сидельникова О.П., Багров В.А., Антонов Ф.Г. и др. Использование недорогих датчиков частиц для мониторинга загрязнения атмосферного воздуха пылевыми частицами PM2.5 // Экономика строительства и природопользования. 2023. № 4 (89). С. 50–59.
8. Фатхутдинова Л.М., Тимербулатова Г.А., Бочаров Е.П. и др. Характеристика загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными взвешенными веществами на основе данных регионального мониторинга // Токсикологический вестник. 2021. № 6. С. 24–32. DOI: 10.36946/0869-7922-2021-29-6-24-32
9. United States Environmental Protection Agency Particulate Matter (PM) Pollution US EPA. URL: https://www.epa.gov/pm-pollution

Секция 2.
ГЕОЛОГИЯ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ

АНГАРСКАЯ ЩЕЛОЧНО-УЛЬТРАОСНОВНАЯ ПРОВИНЦИЯ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ: ФОСКОРИТЫ, РОДИНГИТЫ, КАРБОНАТИТЫ, ИСЛАНДСКИЙ ШПАТ

А.А. Амиржанов
Иркутский научно-исследовательский институт
благородных и редких металлов и алмазов

Сибирская платформа, Ангарская Fe-рудная провинция, щелочно-ультраосновные комплексы, фоскориты, карбонатиты, родингиты, месторождения стронция, аметиста, исландского шпата.

В статье обосновано выделение на Сибирской платформе Ангарской щелочно-ультраосновной провинции. Детально рассмотрена петрология Fe-рудных месторождений так называемого «ангаро-илимского» типа. Показана фоскоритовая и карбонатитовая природа железных руд и сопутствующих полезных ископаемых (Sr, Cu, аметист). Предполагается карбонатитовый генезис исландского шпата в Красноярском крае.

ANGARSK ALKALINE-ULTRABASIC PROVINCE OF THE SIBERIAN CRATON: PHOSCORITES, RODINGITES, CARBONATITES, ICELAND SPAR

A.A. Amirzhanov
Irkutsk research institute of precious and rare metals and diamonds

Siberian craton, Angarsk iron ore province, alkaline-ulrabasic complexes, phoscorites, carbonatites, rodingites, strontium deposits, amethyst deposits, iceland spar deposits.

The paper explains the identification of the Angarsk alkaline-ultrabasic province of the Siberian craton. It analyzes in detail the petrology of iron ore deposits beloging to the Angaro-Ilim type and demonstrates the phoscorite and carbonatite nature of iron ores and associated minerals (Sr, Cu, amethyst). It´s assumed that iceland spar in Krasnoyarsk Krai has a carbonatite genesis.

Эндогенная минерагения Сибирской платформы в значительной степени связана с блочным строением ее древнего допалеозойского фундамента и эпохами тектоно-магматической активизации, в которые проявился трапповый, щелочно-ультраосновной с карбонатитами (ЩУОК) и кимберлитовый магматизм [4]. Проявления ЩУОК – это Маймеча-Котуйская провинция (Маган, Ессей, Ыраас и др.), Томтор, Арбарастах. В этих массивах сформировались Fe-рудные месторождения фоскоритовой природы. Фоскориты являются магматическими породами, имеют апатит-форстерит-магнетитовый состав с резкими вариациями от форстерититов до магнетитолитов и апатит-магнетитовых руд (нельсонитов) [2; 3]. Фоскориты также именуют «предкарбонатитами», поскольку они предваряют внедрение карбонатитов. Фоскориты и карбонатиты являются поздними дифференциатами ЩУОК, формирующими в земной коре

протяженные колонны с ультраосновными (дуниты, перидотиты и др.) массивами в их низах. Ангарская рудная провинция (АП), включающая север Иркутской области и юг Красноярского края, по мнению автора, является порождением подобного щелочно-ультраосновного магматизма, однако в научной и учебной литературе тиражируются ошибочные представления о природе как железных руд, так и карбонатитов.

Обычно железные руды связываются с траппами, однако трапповые силлы прорываются рудолокализующими структурами (Октябрьское, Нерюндинское месторождения), а руды и метасоматиты содержат ксенолиты долеритов. Откартированные палеовулканы пермо-триасового возраста не содержат железных руд [17], а наблюдаемые силлы (Усольский и др.) произошли из Канско-Тасеевской впадины [19], т. е. за несколько сотен километров от месторождений. При моделировании процесса карбонатитообразования [8] совершена грубая ошибка – в состав продуктов не включен состав руд. Суть модели – это реакция базальта с доломитом, его разложение, миграция Mg в расплав, вытеснение из него Fe с формированием рудного ликвата, а вместо доломита образуется кальцитовый расплав. Но в действительности руды малотитанистые, хотя в траппе основным рудным минералом является титаномагнетит [19].

Железное оруденение локализуется в субвертикальных или наклонных диатремах в виде штокверков, силлов во вмещающих породах или под трапповыми силлами (Нерюндинское), в форме даек (Седановское, Капаевское и др.), жил разной формы и мощности, вплоть до тончайших прожилков.

Оруденение является полифазным и полифациальным. Полифазность обусловлена как очередностью фоскоритового и последующего карбонатитового магматизма, так и наложением поздних более глубинных или отдифференцированных расплавов на ранее консолидированные, иногда с образованием автобрекчий. Автобрекчии установлены и в фоскоритах, и в карбонатитах. С дифференциацией рудного расплава, начальная стадия которой приводит к образованию массивных, ритмично-полосчатых разновидностей с эволюцией расплава в расплав-флюид, связано образование сферолитовых руд. Эти руды рассекают ритмично-полосчатые и массивные руды, содержат их рудокласты. Сферолитовые руды формируются и в карбонатитовом процессе, тяготея к флюидопроводникам. Показательно, что сферолитовые структуры характерны для фоскоритов и карбонатитов. Так, ликвационные структуры установлены в фоскоритах массива Вуориярви [9] и в «карбонатитоподобных» (по [13]) породах Тунгусской синеклизы.

Полифациальность проявлена в разнообразии текстурно-структурных характеристик, обусловленных формой тел (штокверк, силл, дайка, жила, прожилок), близостью контакта с вмещающими породами, временем консолидации в эволюционирующем процессе рудогенеза, минеральным составом, наличием летучих компонентов (H_2O, CO_2, H_2S, P_2O_5, H_2, битумоиды и др.). Присутствие летучих компонентов, особенно водорода [5], резко снижает вязкость фоскоритовых ферритных (на основе феррит-иона $Fe_2O_4^{2-}$) расплавов, сопоставимых по вязкости с водой, с чем связаны пленки магнетита (Мт) на форстерите (Фо), капли в

Фо, выполнение скелетных кристаллов апатита в нельсонитах. Флюидонасыщенностью обусловлено формирование одной из фациальных разновидностей руд, а именно метасоматических. Рудный метасоматоз особенно ярко проявлен при селективном замещении прослоев в аргиллитах и алевролитах. Одновременно в таких прослоях зафиксировано резкое увеличение содержаний P_2O_5. Подобная апатитизация установлена в [9].

Отличительная особенность фоскоритовых расплавов – это существенно «ферритная петрология», резко отличная от «силикатной», в которой доминируют процессы полимеризации. Так, на примере руд выявлен новый вид кристаллизационной дифференциации фоскоритовых расплавов, подтвердившийся как видом вертикальной зональности руд Ангарской провинции, так и особенностями строения фоскоритов Ковдорского массива. Новый вид дифференциации определяется разной кристаллизационной способностью Фо и Мт. Форстерит, как быстро полимеризующийся силикат и минерал с более высокой $T_{плав.}$, часто даже при существенно магнетитовом составе расплава кристаллизуется раньше (т. е. неравновесно) на поверхности брекчиевых обломков, в жилах и силлах. Остаточные расплавы обогащаются железом, летучими компонентами, поэтому в верхах структур формируют богатые рудные залежи. Этот механизм подтверждается как ранее накопленными при разведке месторождений эмпирическими данными, так и последующими данными о вариациях состава руд по вертикали [6].

Как и для классических фоскоритовых магнетитов для Мт типоморфной особенностью является шпинель-магнезиоферрит-магнетитовый состав (т. е. $MgAl_2O_4$-$MgFe_2O_4$-$FeFe_2O_4$), который при распаде твердого раствора порождает ламелли и тонкие вкрапления шпинели [2; 3]. При преобразовании фоскоритов на поздне- и постмагматической стадиях, а также при карбонатизации и других процессах формируются апофоскориты серпентиновой и хлоритовой (серафимитовой) стадий. Источником Al для поделочного серафимита (клинохлорого агрегата), обязанного названием из-за сходства полировок с крыльями Архангела Серафима, являются Al-Mg-магнетит, Si-Ca-Al-Mg-магнетит [2; 3], а также родингитизируемые вмещающие породы.

Известково-магнезиальные метасоматиты или родингиты известны в ЩУОК, например в Ковдоре как «скарноподобные породы» [10], в Гулинском комплексе как «автореакционные известковые скарны». Аналогичные наименования или просто термин «известковые скарны» используются в литературе для метасоматитов АП, но многие вопросы их генезиса остались неясны – такие как химический и минеральный составы, зональность (иногда отрицается), физико-химические характеристики, субстрат и в целом формационная характеристика.

Изучение зональных метасоматитов выявили разновидности пироксеновые, пироксен-гранатовые, гранатовые, пироксен-гранат-волластонитовые, пироксен-гранат-плагиоклазовые, пироксен-гранат-амфиболовые, пироксен-гранат-тальковые, пироксен-эпидотовые [1]. Краевые зоны обломков обычно сложены клинопироксеном – диопсидом или даже высокотемпературным фассаитом. Далее развивается зона граната гроссуляр-андрадитового состава,

а в центральных частях обломком могут формироваться волластонит, амфибол, тальк, плагиоклаз. Обломки цементируются фоскоритами и апофоскоритами серпентиновой, хлоритовой (серафимитовой) фаций. Метасоматоз характеризуется выносом из субстрата Si, Al, Na, K и привносом Mg, Ca, температурами вплоть до волластонит-плагиоклазовой (750–800 ^{O}C) или пироксен-гранат-волластонитовой (550–750 ^{O}C) фаций и щелочными условиями, регулируемыми активностями Mg и Ca, соотношения которых определяют формирование пород Ca- и Mg-ветвей – Волл- или Та-содержащих метасоматитов. При этом продуктом десиликации алюмосиликатных пород являются горный хрусталь и аметист (Капаевское месторождение аметистов).

Средневзвешенный средний состав метасоматитов оказался почти таким же, что и у скарноподобных пород Ковдорского массива [10]. Субстратом метасоматитов, судя по индикаторным количествам инертного Ti, явились в основном вмещающие осадочные породы – аргиллиты, алевролиты, песчаники, вплоть до кварцевых; доля замещенных долеритов около 5 %. Эти данные опровергают вулканогенную гипотезу генезиса рудоносных структур. Вертикальная зональность коррелирует с рудной фоскоритовой зональностью: на глубоких горизонтах, где преобладают форстерититы, рудные форстерититы, распространены пироксеновые разности, а на верхних – гранатовые.

По виду зональности, химизму процессов и ультраосновной среде данные породы отнесены к высокотемпературным известково-магнезиальным метасоматитам. По комплексу признаков они сходны с родингитами из гипербазитовых массивов, офиолитов, пикритов, кимберлитов и не имеют никакого отношения к известковым скарнам.

Карбонатиты ранее выделялись в Тунгусской синеклизе ([12] и др). В АП они формируют интрузивные тела – силлы, дайки, жилы, сопровождающиеся ореолами карбонатизации фоскоритов, родингитов, вмещающих пород. Их минеральный состав непостоянен, но в основном кальцитовый. Ранее они принимались за магнезиальные скарны из-за присутствия форстерита, клинопироксена, шпинели, монтичеллита, флогопита. Позднее Г.С. Фон-дер-Флаасс называл их кальцититами и, позднее, реоморфическими карбонатитами. Так, например, им зафиксированы силлы карбонатитов, прослеженные от главной структуры Коршуновского месторождения на 9 км [20].

Характер соотношения карбонатитов с фоскоритами приводит к выводу о гетерогенности кальцит-магнетитовых руд, где Мт имеет первично фоскоритовую природу. О гетерогенности руд свидетельствуют обломки рудных форстерититов, рассечение фоскоритовых даек силлами карбонатитов. Интенсивная перекристаллизация магнетита в карбонатном расплаве приводит к формированию массивных кальцит-магнетитовых руд. Отмечались также явления сепарации Мт, занимающего зальбанды карбонатитовых жил. Родингиты подвергаются перекристаллизации с формированием гранатовых пород с примесью кальцита, магнетита, цеолитов. Как правило, такие породы приурочены к верхам диатрем (уч. Змеиный Коршуновского м-ния).

Карбонатиты образуют аномалии и месторождения Sr, Ba, Cu, редкоземельных элементов. В АП такое месторождение известно – в частности Октябрьское Sr-Cu-магнетитовое (5 млн тонн SrO; в руде 8,5 % BaO, 1,13 % CuO), а на Тунгусской синеклизе – Лучистое (0,5–1 млн тонн SrO; присутствуют халькопирит, сфалерит, галенит), Увакитское (8380 тыс тонн SrO; содержат барит, гетит, гидрогетит) [18]. Контрастные геохимические аномалии Sr, Ba, Cu установлены в Капаевском месторождении [11].

Кроме кальцита, в месторождениях фиксируются анкерит и доломит, что предполагает вероятность обнаружения анкеритовых и доломитовых разновидностей карбонатитов. В частности, анкерит-доломитовые стяжения описаны в Краснояровском месторождении.

Химические составы исследованных карбонатитов определяются главным образом наличием кальцита и магнетита, реже серпентина, хлорита, сульфидов. Вызывают интерес повышенные содержания редких элементов, типоморфных для классических карбонатитов (г/т) – Ba (до 395), Cu (до 66,5), Sr (до 500,2), Y (до 10,2), Zr (до 21).

Изотопный кислород-углеродный состав карбонатитов Мира характеризуется широким разбросом значений, не укладывающихся в мантийные показатели («боксы»). Эта особенность обусловлена геоструктурным положением пород (складчатые области, окраины континентов, глубинные разломы и т. д.). Собственные и литературные данные по изотопии Коршуновского и Рудногорского месторождений резко отличны от осадочных карбонатов, но сходны с карбонатитами Томторского массива и карбонатитами («карбонатитоподобными» породами по [13]) центра Сибирской платформы. Аномальные значения $\delta^{13}C$ связаны с примесью углеводородов.

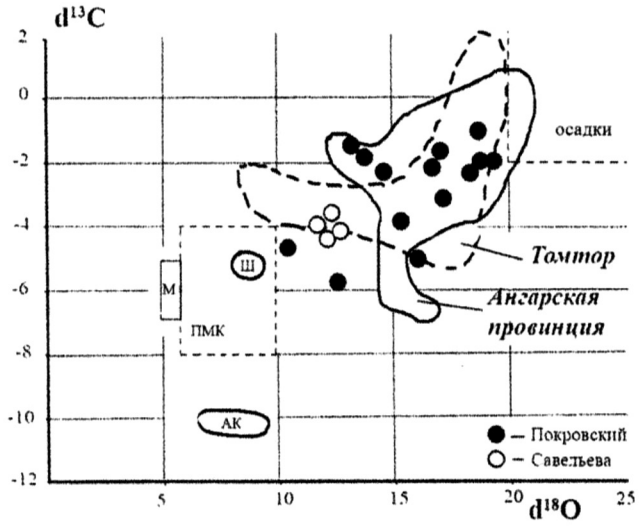


Рис. Сплошная линия – Ангарская провинция ([15] и автор; Ш – исландский шпат Рудногорского м-ния, автор; АК – аномальные кальциты [15]). Пунктир – карбонатиты Томтора ([14]); черные точки – по [13]; незалитые кружки – карбонатиты Байкала [16]

Очень важный результат получен при анализе монокристалла исландского шпата (3,2 кг) из Рудногорского месторождения. Месторождения исландского шпата Тунгусской синеклизы традиционно связываются с траппами, однако это вызывает сомнения из-за слабого скарнирующего воздействия траппов ввиду их быстрой закалки и сравнительно малых количеств летучих компонентов.

Изотопия исландского шпата Рудногорского месторождения сходна с карбонатитовой, что позволяет предполагать генезис исландского шпата в Красноярском крае вследствие деятельности растворов, отщепленных от залегающих ниже карбонатитов. Такой вывод подкрепляется сопутствующим шпатообразованию железооруденением, развитием граната, цеолитов. Так, по [7] «процессы минералообразования в месторождениях исландского шпата в долеритах протекали в три стадии: гранат-магнетитовую, кремнисто-карбонатную и цеолит-кальцитовую». Фактически эти стадии крайне характерны и для фоскорит-карбонатитовых Fe-рудных месторождений Ангарской провинции.

Заключение

Становление в чехле Сибирской платформы фоскоритов, родингитов и карбонатитов с характерными элементами Fe, Mg и Ca является процессом базификации верхней части коры. Она осуществляется посредством становления протяженных по вертикали дифференцированных щелочно-ультраосновных комплексов с гипербазитами (дуниты, перидотиты) в корневой зоне, проявленных в Ангарской провинции ввиду ее незначительного эрозионного среза лишь интрузиями поздних подвижных дифференциатов – фоскоритов, карбонатитов, иногда сиенита (Нерюндинское месторождение) и сопровождающих их летучих компонентов, включая битумоиды и водород (Поливское, Краснояровское месторождения). С деятельностью ЩУОК связаны также месторождения стронция, меди, аметиста, исландского шпата. Выделяемая Ангарская щелочно-ультраосновная (с карбонатитами) провинция подтверждает актуальность в познании метода аналогии и одной из его форм – «бритвы Оккама», создав на Сибирской платформе несколько щелочно-ультраосновных провинций, одну из которых воссоздала в ее южной части.

Библиографический список

1. Амиржанов А.А., Воронцов А.Е. Новые данные о происхождении гранат-пироксеновой ассоциации в железорудных месторождениях ангаро-илимского типа // Докл. АН СССР. 1984. Т. 274, № 5. С. 1174–1178.
2. Амиржанов А.А., Суворова Л.Ф. Особенности состава и генезис магнетита из железорудных месторождений Ангарской провинции (Россия) // Геология рудных месторождений. 1999. № 2. С. 171–182.
3. Амиржанов А.А. Обогащенные Si, Ca, Al и Mg магнетиты из железорудных месторождений Ангарской провинции // Зап. Всерос. Минер. О-ва. 2000. № 1. С. 65–75.
4. Амиржанов А.А. Ангарская провинция как структурно-вещественный таксон Сибирской платформы // Щелочные комплексы Центральной Сибири: сб. науч. тр. Красноярск: Красн. отд. Всерос. Минер. О-ва РАН, 2003. С. 55–67.
5. Амиржанов А.А. Признаки глубинной дегазации в рудоносных диатремах Ангарской провинции // Мат. Всерос. конф. «Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть, газ и их парагенезисы». М.: ГЕОС, 2008. С. 29–32.

6. Амиржанов А.А. Новый вид дифференциации (фоскориты железорудных месторождений Ангарской провинции) // Мат. XXXIII Всерос. междисцип. семинара-конф. геол. и геогр. фак. МГУ им. М.В. Ломоносова «Система Планета Земля». М.: Перо, 2024. С. 12–14.
7. Андрусенко Н.И., Кузовнин С.А. Роль структурно-тектонических факторов в размещении месторождений исландского шпата, связанных с интрузивными траппами // Тр. Всес. н.-и. ин-та пьезооптического и минерального сырья. Т. 7. 1962.
8. Калугин И.А., Третьяков Г.А., Фон-дер-Флаасс Г.С. Происхождение железных руд в траппах: образование рудоносной диатремы с корневой зоной взаимодействия между базальтовой магмой и эвапоритами. Новосибирск, 1994. 45 с. (Препр. Объед. ин-т геол., геоф. и минерал. СО РАН; № 4).
9. Ланда Э.А., Егоров Л.С. Апатитовые месторождения карбонатитовых комплексов. М.: Недра, 1974. 145 с.
10. Лапин А.В. О скарноподобных образованиях в Ковдорском массиве // Петрология и геохимические особенности комплекса ультрабазитов, щелочных пород и карбонатитов. М.: Наука, 1965.
11. Мальцева Г.Д. Минералого-геохимическая характеристика железорудных месторождений ангаро-илимского типа // Геология, поиски и разв. месторожд. рудн. полезн. ископ. Иркутск: ИПИ, 1990. С. 121–137.
12. Михеенко М.И. Карбонатиты на востоке Тунгуской синеклизы // Геол. и геофиз. 1966. № 5. С. 76–86.
13. Покровский Б.Г., Врублевский В.В., Сапронов Н.Л. и др. Изотопный состав кислорода и углерода карбонатитоподобных пород Тунгусской синеклизы // Петрология. 2001. Т. 9, № 4. С. 433–445.
14. Пономарчук В.А., Жмодик С.М., Лазарева Е.В. и др. Изотопы углерода и кислорода в карбонатах карбонатитов Томторского REE-Nb месторождения / Тр. Ферсмановская науч. сессия ГИ КНЦ РАН, 2020. С. 454–458.
15. Пухнаревич М.М. Условия и особенности формирования эндогенных месторождений юга Сибирской платформы. Иркутск, 1986. 336 с.
16. Савельева В.Б., Демонтерова Е.И., Данилова Ю.В. и др. Новый карбонатитовый комплекс в Западном Прибайкалье (юг Сибирского кратона) // Петрология. 2016. Т. 24, № 3. С. 292–324.
17. Сапронов Н.Л. Древние вулканические структуры на юге Тунгусской синеклизы. Сибирская платформа. Новосибирск: Наука, 1986. 104 с.
18. Тигунов Л.П., Левченко Е.Н. Минерально-сырьевая база стронция в России и перспективы ее использования // Минерал. сырье. 2000. № 6.
19. Феоктистов Г.Д. Петрология и условия формирования трапповых силлов. Новосибирск: Наука, 1978. 166 с.
20. Фон-дер-Флаасс Г.С. Гранулированные базальты, карбонатиты и туффизиты в рудных полях Ангарской провинции // Пробл. минерал., петрогр. и металлогении. Науч. чтения памяти П.Н. Чирвинского. Пермь, 1999. С. 54–56.

ВКЛАД КРАСНОЯРСКИХ ГЕОЛОГОВ В ИССЛЕДОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮВЕЛИРНОЙ ШПИНЕЛИ ЮГО-ЗАПАДНОГО ПАМИРА

С.А. Ананьев[1], Т.А. Ананьева[1,2], С.С. Бондина[1]
[1]Сибирский федеральный университет
[2]Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Красноярские геологи, Юго-Западный Памир, месторождения Кухилал и Горон, ювелирная шпинель.

Геологами отдела золота и редких металлов КНИИГГИиМС – Л.Н. Россовским, С.И. Коноваленко, С.Н. Лущиковым и прикомандированным к ним научным сотрудником кафедры геологии, минералогии и петрографии КИЦМ С.А. Ананьевым в 70–80-х годах исследованы месторождения ювелирной шпинели Кухилал и Горон (Ю.З. Памир). Рассмотрены геологические особенности образования, минеральные ассоциации, ювелирные качества шпинелей этих месторождений. И, если месторождение Кухилал известно около 10 веков, имеет мировую славу благодаря находкам уникальной фиолетово-красной «магальной» шпинели и историческим камням, хранящимся в разных музеях мира, то месторождение Горон найдено красноярскими геологами. Оно уникально своими высокими содержаниями кристаллов шпинелей в рудах, редкой кристалломорфологией, ювелирными качествами – фиолетово-розовым цветом, однородностью окраски и александритовым эффектом.

CONTRIBUTION OF KRASNOYARSK GEOLOGISTS TO THE STUDY OF GEM-QUALITY SPINEL DEPOSITS IN THE SOUTHWESTERN PAMIR

S.A. Ananyev[1], T.A. Ananyeva[1,2], S.S. Bondina[1]
[1]Siberian Federal University
[2]Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V.P. Astafyev

Krasnoyarsk geologists, Southwestern Pamir, Kuh-i-lal and Goron deposits, gem-quality spinel.

In the 1970s and 1980s, geologists of the Gold and Rare Metals Department of KNIIGGIMS – L.N. Rossovsky, S.I. Konovalenko, S.N. Luschikov and a research fellow from the KITsM Department of Geology, Mineralogy and Petrography, who was assigned to them, S.A. Ananyev studied the Kuh-i-lal and Goron gem-quality spinel deposits (Southwestern Pamir). The geological features of formation, mineral associations, and gem-quality characteristics of the spinels from these deposits were examined. While the Kuh-i-lal deposit has been known for approximately 10 centuries and is internationally renowned for its discoveries of unique violet-red "magnal" spinel and historical stones housed in various museums worldwide, the Goron deposit was discovered by the Krasnoyarsk geologists. It is unique for its high spinel crystal content in the ores, rare crystal morphology, and gem-quality characteristics– violet-pink color, color homogeneity, and alexandrite effect.

В Красноярском филиале Сибирского НИИ геологии, геофизики и минерального сырья (КНИИГГиМС), основанном еще в конце 1957 года на базе лаборатории геологии цветных и легких металлов Горно-геологического института Западно-Сибирского филиала АН СССР, в 70–80-х годах существовал отдел золота и редких металлов, в котором проблемами редких металлов занималась группа, возглавляемая Л.Н. Россовским. В нее входили С.И. Коноваленко и С.Н. Лущиков. Главными задачами исследования данного геологического коллектива были гранитные и негранитные пегматиты СССР.

Лев Николаевич Россовский начинал свою производственную деятельность с изучения геологии Средней Азии в рамках Памирской экспедиции (позднее – Союзкварцсамоцветы), существовавшей с 1953 по 1992 год. Работая в этой экспедиции, он был главным исполнителем по поискам руд Ta, Li, Be, Nb, обычно связанных с гранитными пегматитами. Его интересы простирались дальше, он стал крупным специалистом по геологии Центральной Азии и прилегающих территорий. В первой половине 70-х годов он работал в Афганистане в качестве участника миссии советских геологов. Одним из самых значимых достижений Л.Н. Россовского стало открытие в Афганистане в провинции Нуристан пегматитового месторождения (Кулам) редкого драгоценного камня – кунцита [8]. На тот момент это было третье в мире местонахождение кунцитов после США и о. Мадагаскар. После возвращения в Красноярск он возглавил группу геологов отдела золота и редких металлов КНИИГГиМС. Все это предопределило выбор Юго-Западного Памира (Горно-Бадахшанская область Таджикской ССР) в качестве одной из территорий исследования.

Еще одним членом этой группы стал автор данной публикации – С.А. Ананьев. После окончания Красноярского института цветных металлов в 1977 году он был оставлен в качестве м.н.с. на кафедре геологии, минералогии и петрографии. Ему была предоставлена возможность участвовать в полевых работах группы Л.Н. Россовского. За все время совместной работы им были проведены шесть полевых сезонов (1978–1991) по изучению месторождений драгоценных камней Юго-Западного и Восточного Памира.

Одним из знаменитых месторождений драгоценной шпинели является Кухилал (Ю.З. Памир, Таджикистан), принесший Памиру мировую славу (рис. 1). Оно имеет давнюю историю и прославилось ювелирной «магальной» шпинелью («бадахшанский лал»). Месторождение известно более 10 веков. Упоминания о нем были найдены в географическом трактате «*Худуд ал-алам»* (982 г. н.э.) [5]. Археологические исследования горы Кухилал выявили около 500 древних мест добычи, датируемых, начиная с XI века. По архивным данным, начало активной добычи шпинели на Кухилале приурочено к XII веку, но расцвет рудника пришелся на XIII–XV века.

Месторождение Кухилал на протяжении нескольких веков считалось отработанным, и лишь в 1963 году Памирская экспедиция приступила к выявлению здесь участков местонахождения ювелирных шпинели и клиногумита. На это время приходятся исследования Л.Н. Россовским рудовмещающих магнези-

альных скарнов месторождения Кухилал, в том числе миароловых пегматитов, встречаемых в этих породах [6]. Статья Л.Н. Россовского и Л.С. Зильберфарба «Шпинель-форстеритовые образования в магнезитовых мраморах месторождения благородной шпинели Кугилал», изданная в 1963 году, стала одной из первых научных работ, посвященных этому месторождению драгоценных камней. Позднее месторождение Кухилал было разведано советскими геологами с использованием горной выработки – штольни и скважин (рис. 2), и были оценены прогнозные ресурсы на ювелирные шпинель, клиногумит, форстерит. Попутно осуществлялась добыча драгоценных камней.

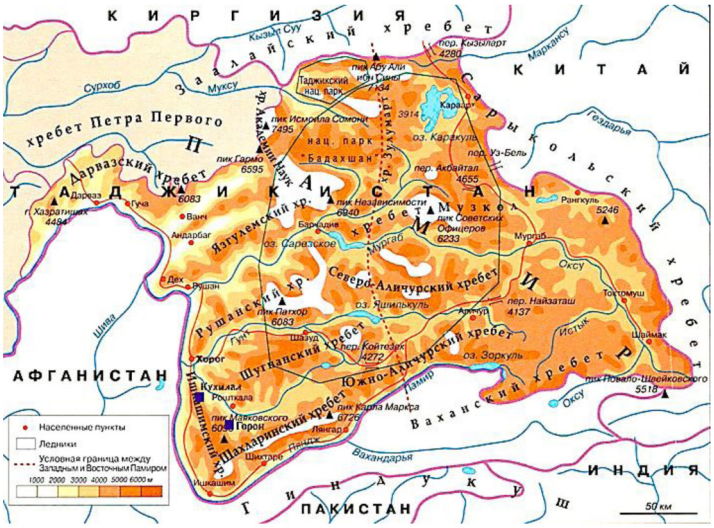


Рис. 1. Схема размещения месторождений Кухилал и Горон на физико-географической карте Западного и Восточного Памира

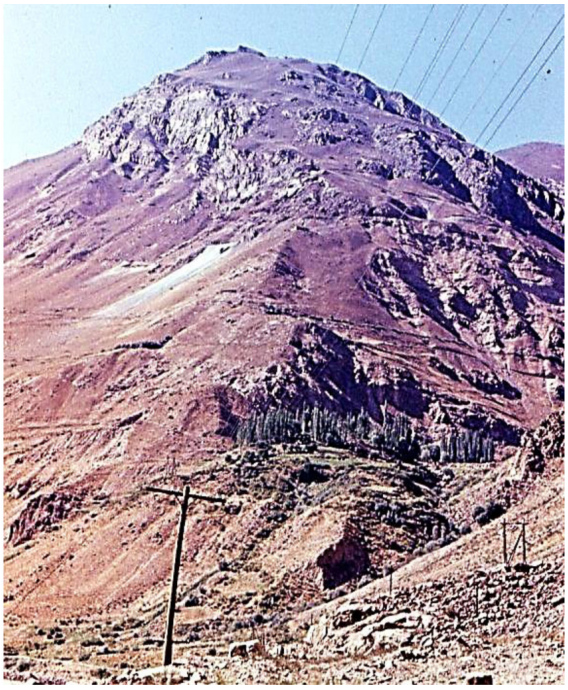


Рис. 2. Гора Кухилал, находящаяся вблизи западной границы Горно-Бадахшанской автономной области (ГБАО) Таджикистана с Афганистаном – место нахождения месторождения драгоценных камней. На склоне видны отвалы штольни (фото С.А. Ананьева, 1980 г.)

Месторождение Кухилал относится к магнезиальным скарнам шпинель-форстеритового состава. Скарны образуют зону мощностью 15–18 м и протяженностью около 700 м. Развиваются они на контакте магнезитовых мраморов и мигматизированных плагиогнейсов. По мнению Л.Н. Россовского, региональный метаморфизм данного района был многоэтапным. Первоначально на прогрессивной стадии уровень метаморфизма достигал гранулитовой фации. На этом этапе формировались гнейсово-мраморные толщи, где в скарнированных магнезиальных мраморах образовывались кристаллы шпинели первой генерации неювелирного качества. Регрессивная стадия соответствовала амфиболитовой фации метаморфизма. Завершалась она в зонах дробления диафторическими процессами послескарновых изменений, вплоть до гидротермальных, что привело к появлению второй генерации – ювелирной шпинели в матриксе гидроксил- и водосодержащих минералов.

Основная масса шпинели первой генерации представлена плоскогранными непрозрачными либо просвечивающими октаэдрическими трещиноватыми кристаллами. Они преобладают в скарнах и находятся в ассоциации с магнезитом, форстеритом, клиногумитом, графитом и другими минералами. Цвет шпинели бледный, коричневато-розовый. Размеры кристаллов варьируют от долей до 5 см и более.

В регрессивную стадию в жильных зонах интенсивной серпентинизации зон дробления образовалась «магальная» шпинель. Данная шпинель имеет следы сильного поверхностного растворения и рубашку, с древности называемую «магалом». Она выполнена белоснежным рыхлым агрегатом серпентина (лизардита) с примесью гидроталькита, манассеита и брусита. При хорошей прозрачности и слабой трещиноватости цвет шпинели насыщенный фиолетово-красный. Кристаллы легко извлекаются из вмещающей породы ввиду мягкости последней. Шпинель второй генерации отличают высокие ювелирные качества.

Качество шпинели и история некоторых добытых в этом месте камней сделали месторождение Кухилал всемирно известным. Уникальным камнем является «Рубин Тимура» – «магальная» шпинель с нанесенными на него арабскими надписями, благодаря которым можно отследить, кому принадлежало это сокровище. Первым достоверно известным владельцем кристалла был легендарный Тамерлан (Тимур). По приказу Тамерлана на камне выгравирована надпись о том, что «Господин Благоприятствующих Планет» завладел этим сокровищем в 1398 году и впредь не намерен с ним расставаться» (рис. 3а).

Шпинели Кухилала украшают ряд королевских регалий, например легендарную Большую императорскую корону, которую носили все монархи России с 1762 по 1917 год (рис. 3 б). Данный кристалл наследует черты октаэдра, с которого сошлифована «магальная рубашка».

К Бадахшанскому лалу относят и другие исторические камни, например «Рубин Черного принца» массой около 170 карат из Короны Британской империи – знаменитый исторический драгоценный камень в изделии из Коллекции драгоценностей Короны (Коллекция королевских регалий) (рис. 4).



а



б

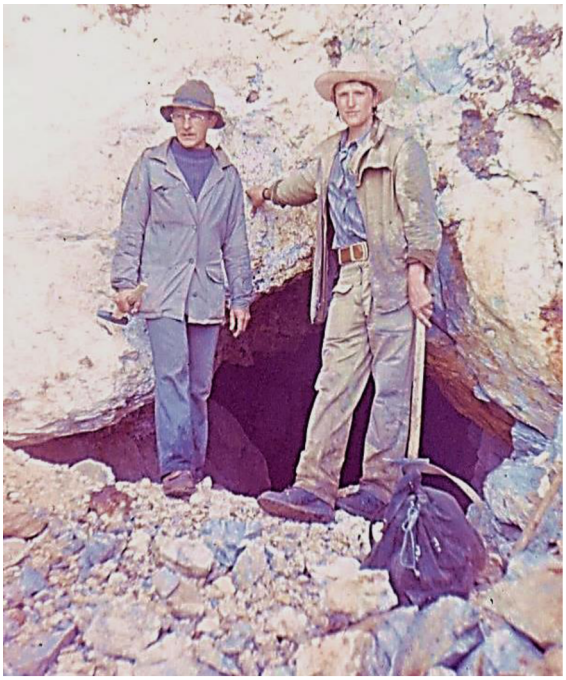
Рис. 3 а, б. Исторические кристаллы шпинели (Бадахшанский «лал»), добытые на Кухилале: а – «Рубин Тимура». Масса 361 карат (Индийская комната Букингемского дворца, Англия); б – шпинель, венчающая Большую императорскую корону. Масса 398,72 карата (Алмазный фонд, Россия)



Рис. 4. Корона Британской империи с «Рубином Черного принца». Полированный кристалл красной благородной шпинели массой около 170 карат. Размеры камня – 43,3x38,8x20,1 мм. Сверху в шпинели отверстие закрыто рубином

В 1980 году С.А. Ананьеву удалось побывать на месторождении Кухилал в древней выработке предположительно XIV века, в которой осуществлялась добыча древними рудокопами «магалов». Это была достаточно большая, более 30 м^3 (рис. 5 а), разветвленная полость, выполненная лизардитом, гидротальк итом

и другими белыми мягкими минералами, среди остатков которых был найден кристалл прозрачной ювелирной фиолетово-красной шпинели, имеющей классическую «магальную рубашку» (рис. 5б). Данная находка свидетельствует о большом «везении», так как, по словам местных геологов, это редкий случай.



а



б

Рис. 5а, б. Горная выработка и шпинель из нее. Месторождения Кухилал (Ю.З. Памир, Таджикистан): а – вход в выработку XIV? века. Слева направо: Е. Курилин (геолог экспедиции Памиркварцсамоцветы и С. Ананьев); б – ювелирная шпинель (размер около 3 см) в «магальной рубашке» (фото С.А. Ананьева)

О перспективах месторождения Кухилал на ювелирную шпинель свидетельствует добыча в 1985 году самого крупного кристалла за всю историю его отработки массой 5,2 кг (рис. 6).

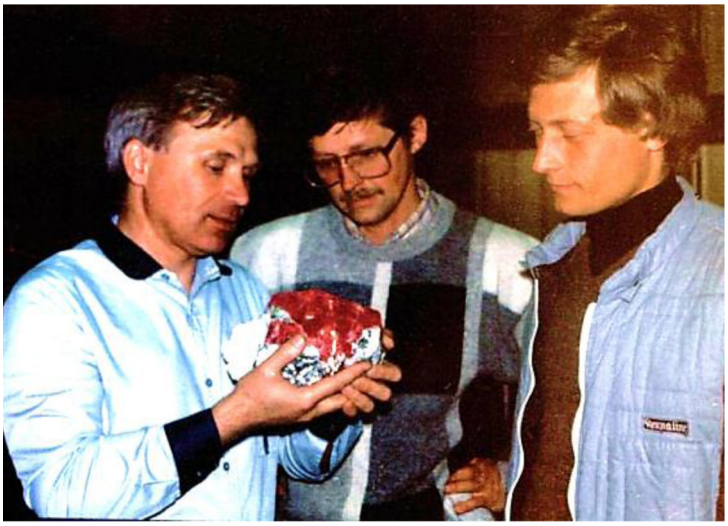


Рис. 6. Уникальнейший кристалл ювелирной шпинели «60 лет ГБАО» (месторождение Кухилал). Масса 5,2 (по другим данным 5,8) кг, длина образца 20 см. Камень держат в руках сотрудники фирмы «Экспортсамоцветы», 1986 г. Фото Ю. Котюкова

Многолетние исследования красноярских геологов на Юго-Западном Памире увенчались еще одним успехом. До этого впервые в СССР были открыты месторождение рубина в мраморах [3; 9], а также новый минерал (тусионит) и ряд редчайших минералов. Летом 1989 года в верховьях долины р. Горон (левый приток р. Шахдара), находящейся в пределах Ишкашимского хребта Юго-Западного Памира, было обнаружено ранее неизвестное месторождение благородной шпинели Горон (см. рис. 1; рис. 7 а). Это второе после знаменитого месторождения Кухилал местонахождение ювелирной шпинели.

Породы в данном районе представлены светло-серыми биотитовыми гнейсами с мощными (метры и десятки метров) и протяженными пластами кальцит-доломитовых, доломитовых и доломит-магнезитовых мраморов. Шпинель-содержащие породы месторождения Горон представлены гнездами и жилами протяженностью в первые метры, мощностью в первые десятки сантиметры. Они являются продуктами вторичного изменения шпинель-форстеритовых скарнов и их разновидностей, выполняя трещинные структуры. Контакты жил представлены маломощными зонами (первые см) темно-зеленого серпентина, центральная часть – практически биминеральной шпинель-хлоритовой породой [1; 2].

Шпинель в виде идиоморфных кристаллов достаточно равномерно распределена в агрегате среднечешуйчатого серо-зеленого хлорита. Кристаллы легко извлекаются из породы. Шпинель по своим особенностям однородна, высокого ювелирного качества и имеет фиолетово-розовый цвет. Вмещающий хлорит в породе несколько преобладает над шпинелью, однако по весу шпинель составляет 52–54 %, хлорит – 45–47 %. В жилах встречаются гнезда клиногумита (коричневый) (рис. 7б). В мелких пустотах отмечены чешуйчатые агрегаты гидроталькита и манассеита.



а б

Рис. 7 а, б. Долина р. Горон и шпинель-содержащая руда:
а – место обнаружения (скалы и осыпь переднего плана) благородной шпинели. На заднем плане пик Шпиль; б – образец шпинель-содержащей породы месторождения Горон, размер 22х10,5 см. Фото С.А. Ананьева

Шпинель обычно образует правильные кристаллы октаэдрического габитуса либо двойники по шпинелевому закону, а также более сложные срастания с ярко выраженными ступенчато-пластинчатыми скульптурами растворения, выраженными в закругленности ребер и округлой форме кристаллов (рис. 8а). Внутри кристаллов могут присутствовать отдельные тонкие полые каналы,

иногда сходящиеся в центре в пучки. Шпинель обладает александритовым эффектом. При дневном свете она фиолетово-синяя, а при искусственном освещении обладает более привлекательным фиолетово-розовым цветом (рис. 8б).



а б

Рис. 8а, б. Ювелирная шпинель месторождения Горон (Ю.З. Памир):
а – кристаллы шпинели (0,8–1,5 см в поперечнике) с формами растворения в виде ступенчато-пластинчатых скульптур на гранях;
б – ограненная шпинель массой 4,60 карат с александритовым эффектом и наличием пучков полых каналов растворения.
Из коллекции С.А. Ананьева, фото Б.М. Лобастова

Камень в украшениях можно считать «вечерним», так как при искусственном освещении лампами накаливания он приобретает наиболее красивую окраску и при этом обладает заметной дисперсией (цветные сполохи). Размер самых крупных огранок может достигать шести, но обычно 0,3–1,5 карата.

Толщи пород, слагающие горы Юго-Западного Памира, богаты разнообразными драгоценными камнями – рубинами, которые нами были обнаружены впервые в СССР, цветными турмалинами, топазами, горными хрусталями, лазуритами и другими, но месторождения ювелирной шпинели Кухилал и Горон являются уникальными и служат источниками прекрасных драгоценных камней.

В качестве заключения приводим эпилог, где вкратце рассмотрим судьбу героев статьи. На рис. 9 представлена фотография исследователей месторождений ювелирной шпинели Юго-Западного Памира.



Рис. 9. Группа геологов-красноярцев, возглавляемая Л.Н. Россовским в преддверии 1980 года. Справа налево – Л.Н. Россовский, С.А. Ананьев, С.Н. Лущиков, С.И. Коноваленко. Фото С.А. Ананьева

Лев Николаевич Россовский в 1982 году переехал в г. Душанбе, где защитил ученую степень доктора геолого-минералогических наук. С распадом СССР уехал за рубеж, где продолжил изучение геологии Центральной Азии и других территорий. В память о Льве Николаевиче был назван новый минерал – россовскиит $(Fe^{3+},Ta)(Nb,Ti)O^4$ [4].

Сергей Иванович Коноваленко в 1983 году переехал в Томск, где работал в государственном университете на кафедре минералогии и геохимии. Им была защищена диссертация кандидата геолого-минералогических наук и получено ученое звание доцента. Авторы данной статьи продолжали участие в совместных с Сергеем Ивановичем полевых работах. Последняя поездка на Юго-Западный Памир была в 1991 году. Наша работа в разных регионах страны и за рубежом увенчалась открытием и регистрацией четырех новых минералов – тусионита (Ю.З. Памир, 1983), ташелгита (Кемеровская область, 2010), ферро-педрисита (Республика Тыва, 2014), россовскиита (Монголия, 2014). С.И. Коноваленко с 2003 по 2015 год был заведующим кафедры минералогии и геохимии ТГУ.

Сергей Николаевич Лущиков после распада группы геологов-пегматитчиков КНИИГГиМСа работал в различных геологических организациях – экспедиции «Шпат», Музее геологии Центральной Сибири, а с начала 2000 г. был несколько лет руководителем Музея геологии и землеведения КГПУ им. В.П. Астафьева.

Сергей Анатольевич Ананьев, начиная с 1977 года, после распределения непрерывно работает на кафедре геологии, минералогии и петрографии, в настоящее время – кафедра геологии, минералогии и петрографии института цветных металлов СФУ. В 1984 году им была защищена диссертация кандидата геолого-минералогических наук, присвоено звание доцента. В это время он в течение пяти лет исполнял обязанности заведующего кафедрой. В настоящее время развивает направление по специализации «Геммология» – наука о драгоценных камнях.

Библиографический список

1. Ананьев С.А., Гаранин В.К., Коноваленко С.И., Кудрявцева Г.П., Понайло И. Фиолетовая шпинель из хлорит-шпинелевых пород (Юго-Западный Памир) // Новые данные о минералах. 1991. Вып. 37. С. 146–153.
2. Ananyev S.A., Konovalenko S.I. Morphological and gemmological features of gem-quality spinel from the Goron deposit, southwestern Pamirs, Tajikistan / The Journal of Gemmology. 2012. Vol. 33, № 1-4. P. 15–18.
3. Коноваленко С.И., Россовский Л.Н. Первая находка рубина в мраморах Юго-Западного Памира // Зап. ВМО.1980. Ч. 106. Вып. 6. С. 707–709.
4. Konovalenko S.I., Ananyev S.A., Chukanov N.V., Rastsvetaeva R.K., Aksenov S.M., Baeva A.A., Gainov R.R., Vagizov F.G., Lopatin O.N., Nebera T.S. A new mineral species rossovskyite, $(Fe^{3+},Ta)(Nb,Ti)O^4$: crystal chemistry and physical properties. Phys Chem Minerals (2015) 42:825–833.
5. Новосельцев А.П. «Худуд ал-алам» как источник о странах и народах Восточной Европы // История СССР.1986. № 5. С. 90–103.

6. Россовский Л.Н., Зильберфарб Л.С. Шпинель-форстеритовые образования в магнезитовых мраморах месторождения благородной шпинели Кугилал // Мат. по геол. Памира. Вып. 1. 1963. С. 274–291.
7. Россовский Л.Н. Пегматиты в магнезитовых мраморах из района месторождения благородной шпинели Кухи-Ляль на ЮЗ Памире // Минералы СССР. М.: АН СССР, 1963. С. 166–181.
8. Россовский Л.Н., Чмырев В.М., Салах А.С. Месторождения кунцита Кулам в Афганистане // Советская геология. 1976. № 12. С. 139–142.
9. Россовский Л.Н., Коноваленко С.И., Ананьев С.А. Условия образования рубина в мраморах // Геология рудных месторождений. 1982. № 2. С. 57–66.

ГЕОМОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОБОДНЫХ ОТ ОЛЕДЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗЕМЛИ КОРОЛЕВЫ МОД И ЗЕМЛИ ЭНДЕРБИ, ВОСТОЧНАЯ АНТАРКТИДА

С.О. Жарнова[1], И.В. Флоринский[2]
[1]Национальный исследовательский
Томский государственный университет (НИ ТГУ)
[2]Институт математических проблем биологии РАН –
филиал ФИЦ «Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН»
(ИМПБ РАН – филиал ИПМ им. М.В. Келдыша РАН)

Цифровое моделирование рельефа, ЦМР, Антарктида, рельеф, картографирование, атлас.
В результате обработки цифровой модели рельефа впервые создана серия средне- и крупномасштабных карт наиболее значимых морфометрических характеристик для свободных от оледенения территорий восточной части Земли Королевы Мод и Земли Эндерби.

GEOMORPHOMETRIC MODELING OF ICE-FREE AREAS IN EASTERN QUEEN MAUD LAND AND ENDERBY LAND, EAST ANTARCTICA

S.O. Zharnova[1], I.V. Florinsky[2]
[1]National Research Tomsk State University (TSU)
[2]Institute of Mathematical Problems of Biology, Keldysh Institute of Applied Mathematics, Russian Academy of Sciences

Digital terrain modeling, DEM, Antarctica, relief, mapping, atlas.
As a result of processing the digital elevation model, a series of medium- and large-scale maps of the most significant morphometric characteristics for the ice-free Antarctic areas of the eastern part of Queen Maud Land and Enderby Land was created for the first time.

К перигляциальным территориям Антарктики относятся прибрежные, пришельфовые и горные антарктические оазисы, свободные от оледенения острова Антарктики, горные массивы и нунатаки [1; 3–5].

Геоморфометрическое моделирование и картографирование свободных от оледенения территорий Антарктики позволит получить новые знания о количественных характеристиках рельефа этих уникальных объектов и дальнейшего использования морфометрической информации для решения фундаментальных и прикладных задач наук о Земле [6; 10; 12].

В работе представлены результаты геоморфометрического моделирования и картографирования 20 перигляциальных территорий Восточной Антарктиды, расположенных в восточной части Земли Королевы Мод и на Земле Эндерби (табл. 1).

В качестве исходных данных использовались фрагменты цифровой модели рельефа (ЦМР) Reference Elevation Model of Antarctica (REMA) с шагом сетки 8, 10 и 32 м. REMA построена на основе стереофотограмметрической обработки снимков субметрового пространственного разрешения со спутников WorldView-1, WorldView-2, WorldView-3 и GeoEye-1. На сегодняшний день это наиболее полная и точная ЦМР Антарктиды, охватывающая 95 % ее площади [18–19].

Дополнительно использовались космические снимки (КС) с оптико-электронного мультиспектрального сенсора (MSI), расположенного на борту Sentinel-2A [8].

Для обработки ЦМР и расчетов геоморфометрических параметров использовалось программное обеспечение SAGA GIS 9.8.1., для работы с КС и картографирования – ArcGIS Pro 3.0.1.

Таблица 1

Картографируемые свободные от оледенения территории восточной части Земли Королевы Мод и Земли Эндерби

№	Картографируемая территория	Координаты условного центра*
Земля Королевы Мод, Берег Соя		
1	Флатваер, о-ва	69.02852° ю. ш., 39.54379° в. д.
2	Лангховде, холмы	69.22389° ю. ш., 39.69693° в. д.
3	Брейдвагнипа, гора	69,35772° ю. ш., 39,78459° в. д.
4	Скарвснес, п-ов	69.47392° ю. ш., 39.68363° в. д.
5	Скаллен, холмы	69.66762° ю. ш., 39.43763° в. д.
6	Скаллевикхалсен, холмы	69.69327° ю. ш., 39.31203° в. д.
Земля Королевы Мод, Берег Принца Олафа		
7	Хиноде, мыс	68.15251° ю. ш., 42.68683° в. д.
8	Полканова, холмы	67.97402° ю. ш., 44.06999° в. д.
9	Терешковой, оазис	67.95424° ю. ш., 44.55420° в. д.
Земля Эндерби, горные территории		
10	Най, горы	68.14730° ю. ш., 49.04672° в. д.
11	Раггатт, горы	67.68464° ю. ш., 49.28070° в. д.
12	Скотта, горы	67.51574° ю. ш., 50.46940° в. д.
13	Кржижановского, горы	67.21799° ю. ш., 50.59844° в. д.
14	Тьюла, горы	66.89064° ю. ш., 51.06139° в. д.
15	Нейпиер, горы	66.56385° ю. ш., 53.93433° в. д.
Земля Эндерби, прибрежные оазисы		
16	Коновалова, оазис	67.75899° ю. ш., 45.76434° в. д.
17	Молодежный, оазис	67.66987° ю. ш., 45.87278° в. д.
18	Вечерний, оазис	67.65804° ю. ш., 46.11360° в. д.
19	Файф, холмы	67.36599° ю. ш., 49.23295° в. д.
20	Говард, холмы	67.10550° ю. ш., 51.12242° в. д.
* Географические координаты условных центров даны в системе WGS84		

ЦМР REMA представлена в полярной стереографической проекции, высоты даны относительно эллипсоида WGS84. Все фрагменты были перепроектированы в проекцию UTM (зона 37S для оазисов Берега Соя, 38S – оазисов Берега Принца Олафа, оазисов Коновалова, Молодежный и Вечерний, 39S – гор Най, Раггатт, Скотта, Тьюла, холмов Файф и Говард, 40S – гор Нейпиер) с сохранением шага сетки. Высоты, данные относительно эллипсоида WGS84, были преобразованы в ортометрические.

На основе ЦМР (табл. 2) нами были рассчитаны основные морфометрические величины: экспозиция склона (*A*), крутизна склона (*G*), горизонтальная кривизна (k_h), вертикальная кривизна (k_v), минимальная кривизна (k_{min}), максимальная кривизна (k_{max}), водосборная площадь (*CA*), топографический индекс влажности (*TWI*), индекс мощности потоков (*SPI*), индекс ветрового воздействия (*WEx*), общая инсоляция (*TIns*) [14–17].

Таблица 2

Характеристики ЦМР картографируемых свободных от оледенения территорий восточной части Земли Королевы Мод и Земли Эндерби

№	Картографируемая территория	Шаг сетки, м	Размер матрицы, ячеек	Площадь моделируемой территории, км^2	Количество ячеек со значением высоты
Земля Королевы Мод, Берег Соя					
1	Флатваер, о-ва	8	1 311 × 1 533	128,6	226 621
2	Лангховде, холмы	8	2 574 × 2 463	405,7	2 175 742
3	Брейдвагнипа, гора	8	813 × 799	41,6	501 277
4	Скарвснес, п-ов	8	1 905 × 1 833	223,5	1 482 642
5, 6	Скаллен, холмы Скаллевикхалсен, холмы	8	1 464 × 1 245	116,7	810 695
Земля Королевы Мод, Берег Принца Олафа					
7	Хиноде, мыс	8	1 129 × 1 010	73	505 756
8	Полканова, холмы	8	1 591 × 687	70	515 277
9	Терешковой, оазис	8	1 190 × 943	71,8	957 573
Земля Эндерби, горные территории					
10	Най, горы	32	1 226 × 801	1 005,6	982 026
11	Раггатт, горы	32	1 217 × 778	969,5	946 826
12	Скотта, горы	32	1 934 × 883	1 748,7	1 707 722
13	Кржижановского, горы	32	2 164 ×1 013	2 244,7	2 192 132
14	Тьюла, горы	32	1 986 × 1 354	2 753,6	2 689 044
15	Нейпиер, горы	10	4 330 × 3 351	1 451	14 509 830
Земля Эндерби, прибрежные оазисы					
16	Коновалова, оазис	8	652 × 331	13,8	202 710
17	Молодежный, оазис*	8	870 × 458	25,5	258 239
18	Вечерний, оазис*	8	962 × 546	33,6	315 708
19	Файф, холмы	8	1 341 × 961	82,5	934 624
20	Говард, холмы	8	1 760 × 1 173	132,1	1 891 610

* Геоморфометрическое моделирование и картографирование оазисов Молодежного и Вечернего было проведено ранее [10], на настоящий момент работа была выполнена для соответствия компоновок и условных обозначений.

Для оазисов Берега Соя использовался КС от 15.02.2025 (2A), для оазисов Берега Принца Олафа – от 05.02.2025 (2A). Для таких прибрежных оазисов Земли Эндерби, как оазис Коновалова, оазис Молодежный и оазис Вечерний, использовался КС от 20.01.2025 (1C), для холмов Файф – 20.01.2025 (2C), для холмов Говард – 15.12.2024 (2A) [8]. Для горных территорий Земли Эндерби использовались данные дистанционного зондирования (ДДЗ) от ESRI [9], яростные и спектральные преобразования для них не выполнялись.

Для всех КС был выполнен синтез истинных цветов. Для улучшения визуализации и читаемости были выполнены яркостные преобразования – изменение яркости и контрастности. Для КС с уровнем обработки 1C потребовалось изменение гистограммы алгоритмом Гаусса с установкой процентных отсечений.

Из спектральных преобразований было рассчитано три спектральных индекса: модифицированный стандартизированный индекс различий воды (MNDWI) [22], коэффициент железистых минералов (FMR), коэффициент оксида железа (IOR) [20].

Каждая морфометрическая характеристика количественно описывает определенное свойство поверхности рельефа и обладает уникальной физико-математической интерпретацией. Значительную роль в восприятии пространственной информации оказывает использование тех или иных условных обозначений при картографировании [11; 21].

Положительные и отрицательные значения кривизны (k_h, k_v, k_{min} и k_{max}) имеют обратный друг другу физический смысл и интерпретацию. Для их отображения использовалась шкала двух цветов (оранжевый для положительных, синий для отрицательных) с квантованием через ноль.

Карта горизонтальной кривизны показывает области конвергенции ($k_h < 0$) и дивергенции ($k_h > 0$) поверхностных водотоков, т. е. говорит о форме горизонтального профиля склонов; выявляет рисунок потоковых структур местности. Карта k_v отображает области относительного замедления ($k_v < 0$) и ускорения ($k_v > 0$) водотоков, фиксируя области перегиба рельефа (обрывы, бровки террас, подошвы склонов и т. д.).

Карты k_{min} и k_{max} наиболее информативны в структурно-геологическом отношении. Они показывают вытянутые линейные формы рельефа: вогнутые линеаменты ($k_{min} < 0$) и выпуклые линеаменты ($k_{max} > 0$). Эти линеаменты могут проявляться как сеть геологических разломов, трогов, проработанных эрозионными и нивальными процессами.

Водосборная площадь является мерой площади участков, которые могут дренироваться через точку. Для отображения *CA* использовалась монохромная шкала в серых оттенках, минимальные значения соответствуют наименее насыщенному цвету и показывают водораздельные линии, максимальные – наиболее насыщенный цвет, демонстрируют тальвеги.

Топографический индекс влажности и индекс мощности потоков являются функциями водосборной площади и уклона. *TWI* – мера степени аккумуляции

поверхностных потоков. Чем больше *CA* и меньше *G*, тем выше значение *TWI* и тем больше потенциальное накопление влаги в приповерхностном слое. *SPI* – мера потенциальной эрозионной силы поверхностных потоков. Чем больше *CA* и *G*, тем выше значение *SPI*. Для отображения *TWI* и *SPI*, которые принимают значения не ниже нуля, применена стандартная шкала спектральных цветов. Минимальные и максимальные значения соответствуют темно-синему и красному цвету соответственно.

Индекс ветрового воздействия – нормализованная величина, значения которой ниже и выше 1, относятся к защищенным от ветра и наветренным участкам соответственно. Для ее отображения использовалась двухцветная шкала оттенков из двух областей – оранжевой (значения ниже 1), синей (значения выше 1).

Общая инсоляция принимает неотрицательные значения. Для ее отображения использована шкала оранжевых оттенков, где минимальные значения *TIns* соответствуют самым темным оттенкам, максимальные – светлым.

Для изображения высот рельефа использовались две градиентные гипсометрические шкалы: стандартная спектральная шкала цветовой пластинки для отображения территорий, свободных ото льда; фрагмент шкалы, рекомендуемой для картографирования высот полярных регионов [2] с авторской редакцией – для ледников и снежников. При этом послойная окраска совмещена с ахроматической отмывкой рельефа на теневых склонах.

Для представления спектральных индексов часто используется зелено-красная шкала. В таком случае дается представление, где значения индекса больше, где меньше, однако не все природные объекты и явления отображаются при такой типологии. Для картографирования использовались составные авторские шкалы, позволяющие наиболее удачно классифицировать объекты по уровню влажности, содержания железистых минералов и оксидов железа.

Для карт MNDWI, принимаемого значения от -1 до 1, была выполнена цветовая шкала «серый-зеленый-голубой». В область оттенков серого цвета попадают горные породы, в зеленый – открытые водные пространства (морская акватория и озера), в голубой – материковый лед. Припайный лед представляется шероховатой поверхностью в оттенках зеленый-голубой.

Для карт геологических индексов (IOR и FMR) использовалась цветовая шкала «серый-зеленый-желтый-красный».

На картах IOR горные породы отображены оттенками красного, желтого, насыщенного зеленого цвета Водные пространства, снежники и лед отображены серым цветом. Исключения могут составлять неглубокие озера или озера с высокой мутностью, горные породы над поверхностью льда и снежников (надповерхностные части боковых и срединных морен, нунатаки и т. д.).

На картах FMR горные породы могут быть отображены красным, желтым цветом, редко насыщенным зеленым. Зеленый цвет показывает мутность воды, горные породы над поверхностью льда и снежников. Для акваторий снежников и льда характерен серый цвет.

По рассчитанным цифровым моделям для каждой из 20 территорий были выполнены серии карт морфометрических характеристик в масштабах 1:50 000, 1:75 000, 1:125 000 (в зависимости от размера территории). Для свободных от оледенения территорий Берега Соя построены 72 морфометрические карты, для Берега Принца Олафа – 36 карт, для прибрежных оазисов Земли Эндерби – 60 карт, для горных районов Земли Эндерби – 180 карт (горные массивы имеют разграфку на листы в связи со значительными размерами) [14–17].

Полученные карты морфометрических характеристик количественно описывают рельеф свободных от оледенения территорий Антарктиды. Новые морфометрические данные могут использоваться при решении фундаментальных и прикладных задач геологии, геоморфологии, гидрологии и других наук о Земле. Работа выполнена в рамках проекта по созданию физико-географического тематического научно-справочного геоморфометрического атласа свободных от оледенения территорий Антарктики [6–7; 10; 12–17].

Библиографический список

1. Александров М.В. Ландшафтная структура и картирование оазисов Земли Эндерби. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. 152 с.: ил.
2. Ковалева О.В. Совершенствование изображения рельефа способом гипсометрической окраски. Новая классификация гипсометрических шкал // Геодезия и картография. 2014. № 11. С. 21–29. DOI: 10.22389/0016-7126-2014-893-11-21-29
3. Короткевич Е.С. Полярные пустыни. Л.: Гидрометеоиздат, 1972. 419 с.
4. Марков К.К., Бардин В.И., Лебедев В.Л. и др. География Антарктиды. М.: Мысль, 1968. 440 с.
5. Симонов И.М. Оазисы Восточной Антарктиды. Л.: Гидрометеоиздат, 1971. 176 с.
6. Флоринский И.В. Проект геоморфометрического атласа свободных от оледенения территорий Антарктики // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2024. Т. 30, № 2. С. 53–79. DOI: 10.35595/2414-9179-2024-2-30-53-79.
7. Флоринский И.В., Жарнова С.О. Геоморфометрическое моделирование и картографирование оазиса Бангера (Восточная Антарктида) // Геодезия и картография. 2025. № 3. С. 13–25. DOI: 10.22389/0016-7126-2025-1017-3-13-25
8. ESA, 2025. Sentinel-2. European Space Agency. https://sentiwiki.copernicus.eu/web/sentinel-2 (accessed April-August 2025).
9. ESRI, 2015–2024. ArcGIS Pro. Environmental Systems Research Institute. https://www.esri.com/enus/arcgis/products/arcgis-pro/overview (accessed August 2025).
10. Florinsky I.V. Geomorphometric modeling and mapping of Antarctic oases. arXiv:2305.07523 [physics.geo-ph]. 2023. 84 p. DOI: 10.48550/arXiv.2305.07523.
11. Florinsky I.V. Digital Terrain Analysis, 3rd rev. enl. ed. London: Elsevier / Academic Press, 2025. 455 p. DOI: 10.1016/C2023-0-51092-4.

12. Florinsky I.V. Geomorphometric atlas of ice-free Antarctic areas: problem statement, concept, and key principles. arXiv:2508.02846 [physics.geo-ph]. 2025. 33 p. DOI: 10.48550/arXiv.2508.02846.
13. Florinsky I.V., Zharnova S.O. Geomorphometry of the Bunger Hills, East Antarctica // Advances in Polar Science. 2025. Vol. 36. No. 2. P. 95–112. DOI: 10.12429/j.advps.2024.0042.
14. Florinsky I.V., Zharnova S.O. Ice-free geomorphometry of Queen Maud Land, East Antarctica: 1. Sôya Coast. arXiv:2508.10462 [physics.geo-ph]. 2025. 89 p. DOI: 10.48550/arXiv.2508.10462.
15. Florinsky I.V., Zharnova S.O. Ice-free geomorphometry of Queen Maud Land, East Antarctica: 2. Prince Olav Coast. Research Square Preprints rs-7428671. 2025. 57 p. DOI: 10.21203/rs.3.rs-7428671.
16. Florinsky I.V., Zharnova S.O. Ice-free geomorphometry of Enderby Land, East Antarctica: 1. Mountainous areas. Geomorphometric Modeling Group, IMPB KIAM RAS, Preprint GMG-0825-1. Zenodo. 2025. 203 p. DOI: 10.5281/zenodo.17009437.
17. Florinsky I.V., Zharnova S.O. Ice-free geomorphometry of Enderby Land, East Antarctica: 2. Coastal oases. arXiv:2509.05141 [physics.geo-ph]. 2025. 56 p. DOI: 10.48550/arXiv.2509.05141.
18. Howat, I., Porter, C., Noh, M.-J., Husby, E., Khuvis, S., Danish, E. et al., 2022. The Reference Elevation Model of Antarctica– Mosaics, Version 2. Harvard Dataverse, V1, DOI: 10.7910/DVN/EBW8UC.
19. Howat, I.M., Porter, C., Smith, B.E., Noh, M.-J., Morin, P., 2019. The Reference Elevation Model of Antarctica. Cryosphere 13: 665–674. DOI: 10.5194/tc-13-665-2019.
20. Segal, D.B., 1982. Theoretical basis for differentiation of ferric-iron bearing minerals, using Landsat MSS data. In: Proceedings of Symposium for Remote Sensing of Environment, 2nd Thematic Conference on Remote Sensing for Exploratory Geology, Fort Worth, TX. P. 949–951.
21. Shary P.A, Sharaya L.S, Mitusov A.V. Fundamental quantitative methods of land surface analysis // Geoderma. 2002. Vol. 107. No. 1–2. P. 1–32. DOI: 10.1016/S0016-7061(01)00136-7.
22. Xu, H., 2006. Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. International Journal of Remote Sensing 27: 3025–3033. DOI: 10.1080/01431160600589179.

СУЛЬФИДНАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ИЗ АКСИНИТ-ЭПИДОТОВЫХ ПРОЖИЛКОВ СРЕДИ ДИОРИТОВ СУХАРИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ (ТЕЛЬБЕССКИЙ ЖЕЛЕЗОРУДНЫЙ РАЙОН)

Д.А. Маюнова, У.А. Богомолова
Кемеровский государственный университет

Галенит, скарны, сульфиды, сфалерит, халькопирит.
В статье приводятся данные по полиметаллической сульфидной минерализации, приуроченной к аксинит-эпидотовым прожилкам среди диоритов Сухаринского рудного поля. Сульфиды представлены сфалеритом, галенитом и халькопиритом. Халькопирит, а также галенит, приуроченный к зернам аксинита, близки по своему составу к стехиометрическому. В сфалерите и галените, располагающихся на контакте аксинита и граната, присутствуют примеси железа и меди, вызванные, по всей видимости, тонкими срастаниями с халькопиритом.

SULFIDE MINERALIZATION FROM AXINITE-EPIDOTE VEINS AMONG DIORITS OF THE SUKHARINSKOYE ORE FIELD (TELBES IRON ORE DISTRICT)

D.A. Mayunova, V.V. Kazakova
Kemerovo State University

Galena, skarns, sulfides, sphalerite, chalcopyrite.
This article presents data on polymetallic sulfide mineralization associated with axinite-epidote veinlets among diorites of the Sukharinsky ore field. Sulfides are represented by sphalerite, galena, and chalcopyrite. Chalcopyrite, as well as galena associated with axinite grains, are close to stoichiometric in composition. Sphalerite and galena, located at the contact between axinite and garnet, contain iron and copper impurities, likely caused by fine intergrowths with chalcopyrite.

Сухаринское скарново-магнетитовое месторождение сформировалось в результате внедрения диоритов и диоритовых порфиритов тельбесского комплекса в известняки сухаринской свиты. В результате произошло образование известковых железорудных скарнов [5].

Диориты вблизи рудных тел меняют структуру от среднезернистой к мелкозернистой, иногда роговиковой, и в них появляется много аксинита, часто с хлоритом и эпидотом.

Для скарново-магнетитовых месторождений характерно наличие сульфидной минерализации, приуроченной как к собственно-магнетитовым рудам, так и к пострудным гидротермальным образованиям. Чаще всего сульфидная минерализация представлена халькопиритом, галенитом и сфалеритом [1; 3].

Так, в пределах Сухаринского рудного поля ранее описано большое количество сульфидов: пирит, арсенопирит, пирротин, халькопирит, марказит, сфалерит,

галенит, блеклая руда [2]. Однако данная работа не рассматривает особенности химического состава минералов, а сосредоточена на выявлении последовательности отложения сульфидов и их морфологии.

При изучении аксинит-эпидотовых прожилков авторами была установлена сульфидная минерализация. Сульфиды представлены халькопиритом, галенитом и сфалеритом, присутствуют примерно в равном количестве и суммарно составляют не более 1–2 %.

Зерна халькопирита образуют срастания с зернами сфалерита, и располагаются между зернами аксинита и кварца (рис.). Состав их достаточно стабилен и близок к стехиометрическому (табл.).

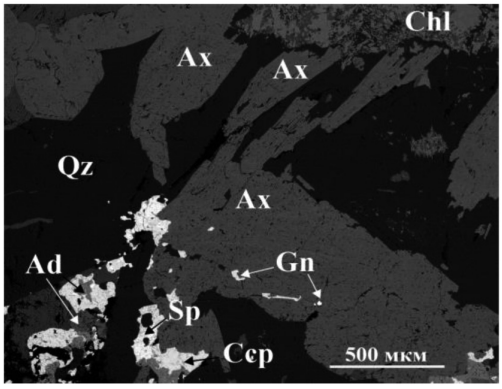


Рис. Кристаллы сфалерита (Sp), халькопирита (Ccp) и галенита (Gn) среди кристаллов аксинита (Ax), андрадита (Ad) и кварца (Qz). Условные обозначения приняты по [5]

Химический состав сульфидов получен при помощи рентгеноспектрального микроанализатора на СЭМVega3 (Tescan) с энергодисперсионным спектрометром Oxford Instruments.

Химический состав халькопирита, сфалерита и галенита

Эл-ты,	Халькопирит		Сфалерит			Галенит				
мас, %	1	2	1	2	3	1	2	3	4	5
S	35,39	35,89	33,69	33,08	33,62	12,41	11,86	13,17	12,52	12,76
Fe	30,67	30,03	6,26	4,86	5,69	1,07	1,28	1,25	0,00	0,00
Cu	33,94	34,08	5,28	3,60	4,90	1,19	1,14	1,76	0,00	0,00
Zn	0,00	0,00	54,78	58,46	55,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pb	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	85,33	85,72	83,82	87,48	87,24
Сумма	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Формульные единицы, рассчитанные зарядным методом										
S	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fe	1,00	0,96	0,11	0,08	0,10	0,05	0,06	0,05	-	-
Cu	0,97	0,96	0,08	0,05	0,07	0,05	0,05	0,07	-	-
Zn	-	-	0,80	0,87	0,81	0,00	-	-	-	-
Pb	-	-	-	-	-	1,06	1,12	0,98	1,08	1,05
Сумма	3,97	3,92	1,99	2,00	1,98	2,16	2,23	2,10	2,08	2,05
Кристаллохимические формулы минералов:										
Халькопирит			$Cu_{0.96\text{-}0.97}Fe_{0.96\text{-}1.00}S_{2.00}$							
Сфалерит			$Zn_{0.80\text{-}0.87}(Fe_{0.08\text{-}0.11}Cu_{0.06\text{-}0.08})S_{1.00}$							
Галенит			опред. 1-3 $Pb_{0.98\text{-}1.12}(Fe_{0.05\text{-}0.06}Cu_{0.05\text{-}0.07})S_{1.00}$ опред. 4-5 $Pb_{1.05\text{-}1.08}S_{1.00}$							

Сфалерит характеризуется примесями железа (Fe 4,86–6,26 мас. %,) и меди, что для данного минерала нехарактерно и может быть объяснено срастанием его с халькопиритом.

Галенит в образце имеет две генерации разного состава: первая генерация представляет собой чистый галенит, а вторая – с примесями. Первая генерация галенита (определения 4–5) располагается в зернах аксинита, благодаря чему его состав не изменен. Зерна второй генерации (определения 1–3) расположены на контакте аксинита и граната андрадитового состава, благодаря чему в них наблюдается железо (1,07–1,28 мас. %) и медь (1,14–1,76 мас. %).

Выявленная в аксинит-эпидотовых прожилках сульфидная минерализация является полиметаллической и характеризуется наличием сфалерита, галенита и халькопирита. При этом халькопирит, а также галенит, приуроченный к зернам аксинита, близки по своему составу к стехиометрическому. Тогда как в сфалерите и галените, располагающихся на контакте аксинита и граната, присутствуют примеси железа и меди, вызванные, вероятно, тонкими срастаниями с халькопиритом.

Библиографический список

1. Минералогия, геохимия и Sm-Nd систематика пород и руд скарново-магнетитового месторождения Канакай (Южный Урал) / И.Р. Рахимов, Е.И. Михеев, А.В. Вишневский, Е.Л. Кунаккузин // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. 2023. № 1. С. 49–64.
2. Михайлова Е.М. Сульфидная минерализация Сухаринского рудного поля (Горная Шория) // Минералы: строение, свойства, методы исследования. 2010. № 2. С. 244–247.
3. Синяков В.И. Генетические типы скарновых рудообразующих систем. Новосибирск: Наука, 1990. 72 с.
4. Синяков В.И. Формационные типы железорудных месторождений Тельбесского рудного пояса (Горная Шория). Новосибирск: Наука, 1975. 198 с.
5. Whitney D.L., Evans B.W. Abbreviations for names of rock-forming minerals // American Mineralogist. 2010. Vol. 95, № 1. P. 185–187.

КАЛИЙХЛОРГАСТИНГСИТ (ДАШКЕСАНИТ) И КАЛИЙГАСТИНГСИТ ИЗ ЖЕЛЕЗРУДНЫХ ИЗВЕСТКОВЫХ СКАРНОВ И МАГНЕТИТОВЫХ РУД СУХАРИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ (ТЕЛЬБЕССКИЙ ЖЕЛЕЗОРУДНЫЙ РАЙОН)

Е.В. Наставко, Д.В. Казанцева, Д.А. Маюнова, В.В. Казакова
Кемеровский государственный университет

Амфиболы, дашкесанит, известковые скарны, калийгастингсит, калийхлоргастингсит, флюид.

В статье приводятся данные по химическому составу высокохлористых амфиболов железорудных известковых скарнов и магнетитовых руд Сухаринского рудного поля. Амфибол скарнов по своему составу отвечает хлоркалийгастингситу, в нем выявлены повышенные содержания хлора (Cl = 2,02–3,38 мас. %) и калия (K_2O = 2,59–2,99 мас. %). Амфибол магнетитовых руд в сравнении с амфиболом скарнов характеризуются близкими содержаниями калия (K_2O = 2,53–2,75 мас. %) и меньшим содержанием хлора (Cl = 1,19–1,59 мас. %), что позволяет отнести его к калийгастингситу. Разница в количестве хлора в составе амфибола, вероятно, отражает изменение содержания хлора в флюиде в сторону его уменьшения при формировании скарнов, а затем и магнетитовых руд.

KALIICHLOROHASTINGSITE (DASHKESANITE) AND KALIIHASTINGSITE FROM IRON ORE LIMESTONE SKARN AND MAGNETITE ORES OF THE SUKHARINSKY ORE FIELD (TELBES IRON ORE DISTRICT)

E.V. Nastavko, D.V. Kazantseva, D.A. Mayunova, V.V. Kazakova
Kemerovo State University

Amphiboles, dashkesanite, calcareous skarns, potassium hastingsite, potassium chlorhastingsite, fluid.

This article presents data on the chemical composition of high-chloride amphiboles from iron-bearing calcareous skarns and magnetite ores of the Sukharinskoye ore field. The skarn amphibole is compositionally similar to chlorine-potassium hastingsite and contains elevated chlorine (Cl = 2,02–3,38 wt.%) and potassium (K_2O = 2,59–2,99 wt.%) contents. Compared to skarn amphibole, magnetite ore amphibole is characterized by similar potassium contents (K_2O = 2,53–2,75 wt.%) and lower chlorine content (Cl = 1,19–1,59 wt.%), allowing it to be classified as potassium-potassium hastingsite. The difference in the amount of chlorine in the composition of amphibole probably reflects a change in the chlorine content in the fluid towards its decrease during the formation of skarns, and then magnetite ores.

Высокохлористые амфиболы (Cl > 0,3 мас. %) достаточно редки. Почти все известные находки относятся к ряду гастингсита [1; 9], чаще всего его железистой части, крайне редко паргасита [4].

Впервые хлоркалийгастингсит был описан на скарновом кобальт-железорудном месторождении Дашкесан [3] и долгое время носил название дашкесанит. При разработке номенклатуры амфиболов Б.Э. Лик упразднил его как минеральный вид [7].

Позже было доказано [1], что дашкесанский амфибол, описанный Г.А. Крутовым, не соответствует идеализированной формуле гастингсита и должен быть восстановлен как самостоятельный минеральный вид. В соответствии с полученными результатами данный минеральный вид был утвержден под названием «хлоркалийгастингсит».

Авторами хлорсодержащий амфибол обнаружен в известковых железорудных скарнах и приуроченных к ним магнетитовых рудах Сухаринского рудного поля, расположенного в Тельбесском железорудном районе Горной Шории.

В геологическом строении Сухаринского рудного поля главную роль занимают известняки, принадлежащие к сухаринской свите, а также диориты и диоритовые порфириты тельбесского комплекса и известковые скарны [5].

Изучение химического состава амфибола проводилось при помощи рентгеноспектрального микроанализатора на СЭМVega3 (Tescan) с энергодисперсионным спектрометром Oxford Instruments.

Амфибол из скарнов. Состав изучаемых скарнов следующий: амфибол 35–45 %, зональный гранат андрадитового состава 25–35 % [2], везувиан до 10 %, магнетит – 5–10 %, клинопироксен до 5 %, карбонат до 5 %, эпидот.

Макроскопически амфибол густо-темно-зеленый с синеватым оттенком, представлен длиннопризматическими зернами размером до 2–3 мм, плеохраирующими в шлифах от зеленовато-желтого до сине-зеленого цвета интерференции (рис. 1).

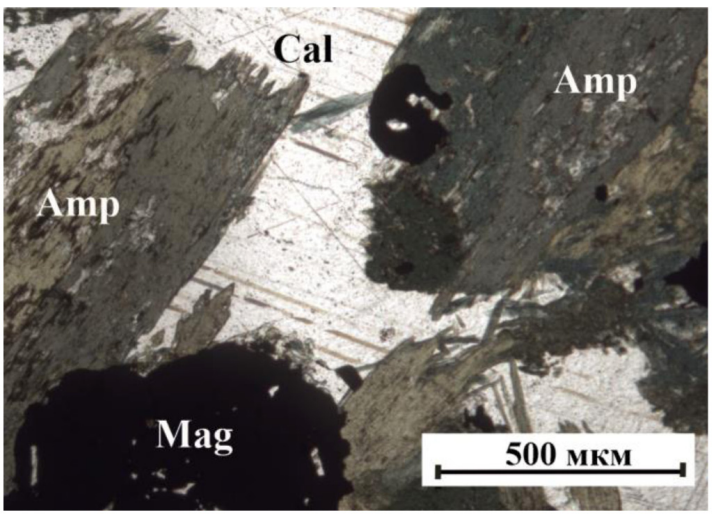


Рис. 1. Зерна амфибола (Amp) в скарнах Сухаринского рудного поля. Cal – кальцит, Mag – магнетит.

Амфибол из руд. Состав руд следующий: карбонат (40–50 %), магнетит (20–35 %), гранат (5–10 %), амфибол (5–15 %), хлорит (до 5 %), сульфиды и сульфоарсениды, суммарно составляющих около 5 %, единичные зерна везувиана.

Зерна амфибола, приуроченные непосредственно к магнетитовым рудам, также характеризуются густой темно-зеленой с синеватым оттенком окраской, но при этом их размер редко превышает 0,2–0,3 мм. Зерна длиннопризматические, плеохраирующие в шлифах от зеленовато-желтого до сине-зеленого цвета. Как правило, зерна амфибола развиваются на границе зерен магнетита и граната (рис. 2).

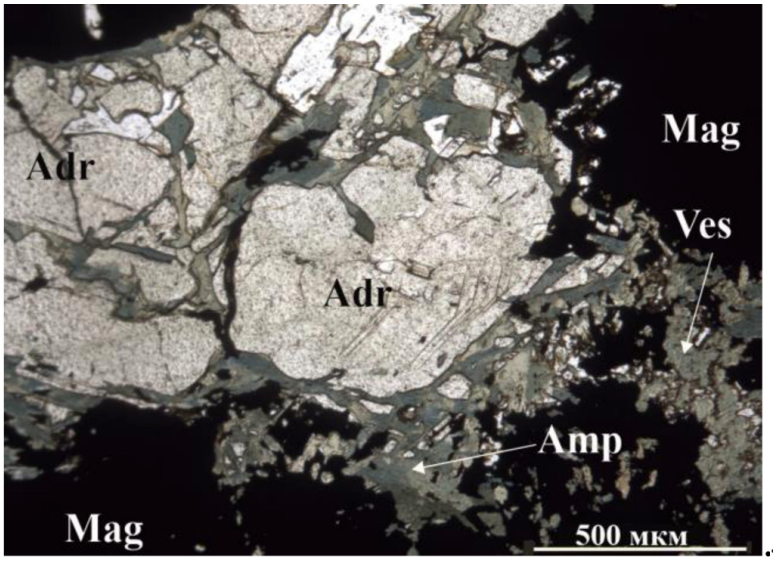


Рис. 2. Зерна амфибола (Amp) в магнетитовых рудах Сухаринского рудного поля. Adr – андрадит, Mag – магнетит, Ves – везувиан

Химический состав амфибола приведен в таблице. В амфиболах, как скарнов, так и магнетитовых руд, выявлены повышенные содержания хлора (Cl более 1 мас. %). В соответствии с номенклатурой [8] амфибол скарнов соответствует хлоркалийгастингситу, в нем выявлены повышенные содержания хлора (Cl = 2,02–3,38 мас. %) и калия (K_2O = 2,59–2,99 мас. %). Амфибол из магнетитовых руд характеризуются близкими содержаниями калия (K_2O = 2,53–2,75 мас. %) и меньшим содержанием хлора (Cl = 1,19–1,59 мас. %), что позволяет отнести его к калийгастингситу.

Разница в химическом составе амфибола, по всей видимости, позволяет оценить изменение флюида при формировании скарнов и магнетитовых руд. Вероятно, скарнообразование происходило при активном воздействии флюида, обогащенного хлором, на более позднем этапе, при формировании собственно магнетитовых руд количество хлористого флюида заметно уменьшилось.

Химический состав амфиболов из скарнов и магнетитовых руд Сухаринского рудного поля

	Скарны						Магнетитовые руды			
1	2						3			
Эл-ты	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
SiO_2	38,87	38,79	39,02	36,79	39,22	37,33	39,44	39,12	39,89	38,82
Al_2O_3	10,33	10,19	10,18	10,16	9,66	10,80	9,66	10,03	10,23	10,47
FeO	31,95	31,56	31,05	32,90	30,03	31,82	31,69	33,62	31,62	33,02

Окончание табл.

1	2						3			
MgO	2,18	2,07	2,58	1,57	3,11	1,61	2,74	1,15	2,22	1,30
CaO	11,14	11,41	11,37	11,41	11,33	11,25	11,29	11,24	11,54	11,18
Na_2O	0,89	1,02	1,06	0,80	1,01	1,15	0,91	0,80	0,78	0,97
K_2O	2,62	2,59	2,66	2,99	2,64	2,82	2,75	2,67	2,53	2,65
Cl	2,02	2,37	2,08	3,38	3,00	3,22	1,52	1,37	1,19	1,59
Сумма	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Формульные единицы										
Si	6,30	6,33	6,33	6,15	6,39	6,19	6,36	6,35	6,40	6,31
Al	1,98	1,96	1,94	2,00	1,86	2,01	1,84	1,92	1,93	2,00
Al^{IV}	1,70	1,67	1,67	1,85	1,61	1,81	1,64	1,65	1,60	1,69
Al^{VI}	0,28	0,29	0,27	0,15	0,25	0,20	0,20	0,27	0,33	0,31
Fe^{3+}	0,46	0,34	0,36	0,46	0,33	0,36	0,44	0,42	0,35	0,40
Fe^{2+}	3,86	3,97	3,84	4,13	3,76	4,05	3,83	4,15	3,89	4,08
Mg	0,53	0,50	0,62	0,39	0,76	0,40	0,66	0,28	0,53	0,32
Ca	1,94	1,99	1,98	2,04	1,98	2,00	1,95	1,96	1,98	1,95
Na	0,28	0,32	0,33	0,26	0,32	0,37	0,28	0,25	0,24	0,31
K	0,54	0,54	0,55	0,64	0,55	0,60	0,57	0,55	0,52	0,55
Cl	1,21	1,32	1,15	1,93	1,67	1,82	0,84	0,76	0,65	0,88
OH	0,79	0,68	0,85	0,07	0,33	0,18	1,16	1,24	1,35	1,12
Сумма	15,89	15,95	15,95	16,07	15,95	15,98	15,93	15,88	15,84	15,92
Mg #	0,12	0,11	0,14	0,09	0,17	0,09	0,15	0,06	0,12	0,07

В результате проведенных исследований авторами выявлены высокохлористые амфиболы в скарнах и магнетитовых рудах. Их состав отвечает хлоркалийгастингситу и калийгастингситу. Разница в количестве хлора в их ставе, вероятно, отражает изменение содержания хлора в флюиде при формировании скарнов и магнетитовых руд в сторону его уменьшения.

Библиографический список

1. Дашкесанит $(K,Na)Ca_2(Fe^{2+},Mg)_4Fe^{3+}[Si_6Al_2O_{22}](Cl,OH)_2$: подтверждение статуса минерального вида и новые данные / И.В. Пеков [и др.] // Вестник МГУ. Сер. 4. ГеолГ 1998. № 2. С. 30–37.
2. Казанцева Д.В. Зональный андрадит из железорудных скарнов Сухаринского рудного поля (Тельбесский железорудный район) // Междисциплинарные подходы в биологии, медицине и науках о Земле: теоретические и прикладные аспекты: материалы симпозиума XX (LII) Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Кемерово, 22 апреля 2025 года / Кемеров. гос. ун-т. Кемерово, 2025. С. 185–188.
3. Крутов Г.А. Дашкесанит – новый хлорсодержащий амфибол группы гастингсита // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1936. № 2-3. С. 341–373.

4. Новый амфибол – калиевый хлоропаргасит и условия его формирования в гранулитовом комплексе Сальных тундр (Кольский полуостров) / Н.В. Чуканов [и др.] // ЗВМО. 2002. № 2. С. 58–61.
5. Синяков В.И. Формационные типы железорудных месторождений Тельбесского рудного пояса (Горная Шория). Новосибирск: Наука, 1975. 198 с.
6. Хлоркалийгастингсит $(K,Na)Ca_2(Fe^{2+},Mg)_4Fe^{3+}[Si_6Al_2O_{22}](Cl,OH)_2$: реабилитация и новое название дашкесанита / И.В. Пеков [и др.] // Записки Российского минералогического общества. 2005. Т. 134, № 6. С. 31–36.
7. Leake B.E. Nomenclature of amphiboles // American Mineralogist. 1978. Vol. 63. P. 1025–1052.
8. Nomenclature of the amphibole supergroup / F.C. Hawthorne [et al.] // American Mineralogist. 2012. Vol. 97. P. 2031–2048.
9. Oen I.S., Lustenhouwer W.J. Cl-rich biotite, Cl-K hornblende, and Cl-rich scapolite in metaexhalites – Nora, Bergslagen, Sweden // Econ. Geol. 1992. Vol. 87. P. 1638–1648.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕК ШИНДА, НЫРДА, КИЗИР (ВОСТОЧНЫЙ САЯН)

Н.Н. Попова
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Красноярский край, Восточный Саян, характеристика рельефа.
В статье рассмотрены особенности рельефа юго-западных отрогов Восточного Саяна. Охарактеризованы денудационный, структурно-денудационный и аккумулятивный типы и составляющие их формы рельефа.

GEOMORPHOLOGY OF THE LOWER REACHES OF THE SHINDA, NYRDA, AND KIZIR RIVERS (EASTERN SAYAN)

N.N. Popova
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Krasnoyarsk Territory, Eastern Sayan, terrain characteristics.
The article describes the features of the relief of the Eastern Sayan southwestern spurs. Denudation, structural-denudation, and accumulative types and their constituent relief forms are characterized.

Площадь находится в переделах Красноярского края и охватывает область сочленения юго-западных отрогов Восточного Саяна в нижнем течении рек Кизир, Шинда, Нырда, Ничка (рис. 1). Она находится на границе двух орографических областей – среднегорья и низкогорья, осложнена локальными кайнозойскими впадинами.

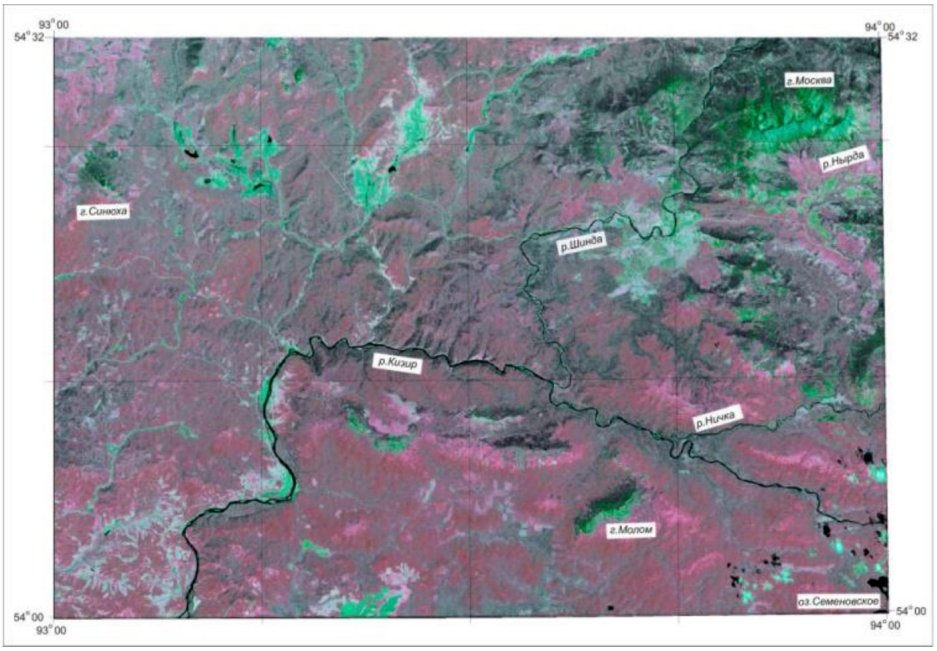


Рис. 1. Фотоплан (по материалам НИИКАМ, с добавлениями автора)

Каждая из областей характеризуется различными морфогенетическими типами рельефа, геоморфологическими формами и подстилающими геолкомплексами. На площади выделяются денудационный, структурно-денудационный и аккумулятивный типы рельефа.

Установление возраста различных элементов рельефа опирается на данные региональных сопоставлений, редко на палеонтологические и палинологические находки.

Денудационный рельеф наиболее широко развит по всей площади. Обусловлен глубинной и боковой эрозией, комплексной денудацией, активно моделирован экзарацией неоплейстоценовых ледников.

Рельеф, созданный *глубинной и боковой эрозией*, развит вдоль бортов рек низко-среднегорья (р. Шинда, Кизир, Ничка и др.) в виде эрозионных, гравитационных склонов. Склоны крутые и средней крутизны, прямые, вогнутые, с эрозионными уступами, останцами высотой до 20 м, стенками срывов, коллювиальными каменными осыпями (рис. 2).



Рис. 2. Эрозионные останцы в долине р. Кизир (фото Н.Н. Поповой)

В долинах рек шириной 100–200 м (редко до 500 м) преобладают процессы глубинной эрозии, характерен V-образный поперечный профиль, крутые, часто отвесные борта, порожистые русла. Уклоны до 40 м/км и более. На реках Шинда и Ничка есть пороги (рис. 3), на реке Нижняя Чинжеба – водопад высотой 7 м.



Рис. 3. Первый порог на р. Кизир (фото Н.Н. Поповой)

Имеются перехваты, обусловленные ледниковой перестройкой речных долин. Так, субширотный участок р. Ныpды в доледниковое время, скорее всего, принадлежал системе р. Шинды, с которой он связан сейчас сквозной долиной через р. Верхняя Чинжеба. В ходе заполнения гляциофлювиальными осадками долина была перехвачена интенсивно развивающейся системой р. Ничка (современная р. Ныpда). Возраст эрозионного рельефа неоген – четвертичный.

В южной части площади эрозионный рельеф существенно переработан комплексной денудацией. Это останцовые возвышенности в областях развития ледниковых форм с плоско-выпуклыми, залесенными склонами пологими и средней крутизны, сложенные делювиальными и солифлюкционными глыбово-щебнистыми отложениями с суглинками. Южные и восточные склоны более крутые, западные – более расчлененные, что связано с преобладанием влажных юго-западных ветров и микроклиматическими условиями [1]. Рельеф моделирован в квартере нивальными и криогенными процессами. Возраст рельефа палеоген – неогеновый.

Рельеф, созданный *комплексной денудацией*, является реликтом древнего пенеплена. Представлен он плоскими или слаборасчлененными поверхностями выравнивания с извилистыми очертаниями, вытянутыми согласно с простиранием хребтов. Приурочены к нескольким высотным уровням, наиболее распространены уровни с абс. отм. 600–800 м и 1000–1200 м. Иногда отмечаются узкие гребневидные скальные гряды и отпрепарированные денудационные останцы высотой до 25 м (верховья р. Бол. Арзыбей). Покрыты они маломощными делювиальными и элювиальными, элювиальными и солифлюкционными глинисто-дресвяно-щебнистыми отложениями. Возраст поверхностей выравнивания принят мел-палеогеновым, так как они фиксированы корами выветривания соответствующего возраста [1; 2].

В среднегорной восточной части площади рельеф создан *экзарацией* позднеоплейстоценовых ледников. Следы последнего Башхемского оледенения хорошо выражены в пределах г. Москва (рис. 4).

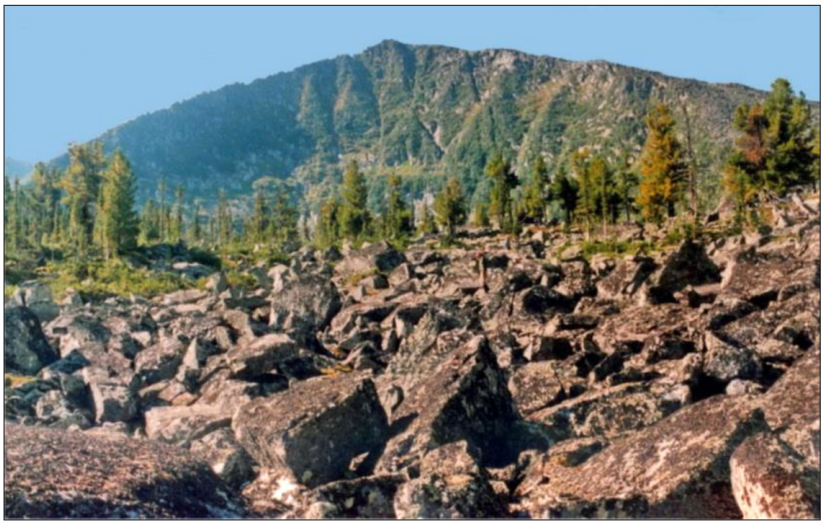


Рис. 4. Ледниковый кар на г. Москва (фото Н.Н. Поповой)

Цепочки каров на высоте 1250–1300 м расположены на северном склоне хребта. Кары врезаны в верхние части склона, где окружены крутыми коренными стенками. Плоские вогнутые днища каров заканчиваются ригелями, представленными крупноглыбовыми десерпционными развалами, реже коренными выходами, иногда заняты озерами. Кары переходят в троговые долины с корытообразным поперечным профилем, вогнутыми склонами с шириной днищ до 200-300 м. На северных склонах г. Москва до середины июня отмечаются снежники размерами 200–250х50–80 м.

В районе озера Семеновского отмечаются следы экзарационной деятельности Азасского ледника, представленные ледниковой штриховкой северо-западного и широтного направлений в коренных выходах пород и на бараньих лбах [3]. Возраст рельефа – поздненеоплейстоценовый.

Структурно-денудационный рельеф образуется в результате препарировки вулканогенных и интрузивных тел кембрия и ордовика. Он представлен склонами средней крутизны и крутыми с куполовидными останцовыми возвышенностями (монадноками) с абс. отм. более 1200 м – г. Молом и др. Монадноки с выпуклой вершиной возвышаются над поверхностями выравнивания на 20–180 м, редко на 700–800 м, ограничены структурно-денудационными уступами. Водоразделы чаще всего узкие, скалистые, покрытые крупноглыбовыми, щебнистыми курумами. Отмечаются гряды-куэсты высотой 20–30 м, сформированные за счет отпрепарированных вулканогенных горизонтов (г. Синюха). Склоны выпукло-вогнутые, покрытые десерпционными и коллювиальными каменными осыпями с размером глыб до 3–5 м. Рельеф сильно расчленен, относительные превышения до 350–450 м. В квартере рельеф активно моделирован нивальными и криогенными процессами с образованием нагорных террас, солифлюкционных потоков шириной 20–50 м (хр. Джеланджа), тумпов (г. Молом). Участками на водоразделах сохранилась островная мерзлота [3]. Монадноки являются реликтами древних гор, сохранившихся в результате большой физико-механической устойчивости слагающих их пород, возраст рельефа – меловой.

Аккумулятивный рельеф образован русловой и внутридолинной, ледниковой и комплексной аккумуляцией, а также техногенными процессами.

Рельеф, созданный *русловой и внутридолинной аккумуляцией*, широко развит по площади. Представлен он поверхностями пойменных и надпойменных террасовых отложений рек. Пойма высотой 1–3 м в основном имеет ширину до 50 м (р. Шинда), для крупных рек достигает 1,5–2 км (рр. Кизир, Ничка). От русла отделяется грядой прирусловых валов высотой 0,5–0,7 м. Поверхность ровная, часто с узкими протоками (курьями), переувлажненная, иногда заболоченная, кочкарная, в нижнем течении р. Кизир – с заливными лугами. По основным рекам развиты аккумулятивные низкие (первая и вторая) надпойменные террасы с высотой уступов 4–8 и 10–20 м. Уступы террас крутые, бровки четкие. Высокие цокольные террасы (третья и четвертая) с высотой 25–40 и 40–50 м отмечаются только в долинах крупных рек (Кизир, Ничка). Площадки их более узкие, тыловой шов часто перекрыт склоновыми отложениями. Возраст рельефа – поздненеоплейстоцен-голоценовый.

Рельеф, созданный *ледниковой аккумуляцией*, развит в южной и юго-восточной частях площади. Следы последнего неоплейстоценового Азасского оледенения хорошо выражены в рельефе конечноморенными валами в районе озер Семеновского, Можарского. К востоку от них развиты несортированные валунно-глыбовые ледниковые отложения. К западу по долинам р. Тайги, Тайменка отмечаются глинисто-суглинистые гляциофлювиальные приледниковые потоки со скоплениями эрратических валунов, бараньих лбов. Ныpдинская впадина обрамлена с внешней стороны гляциофлювиальными «террасами» высотой до 50 м, сложенными хорошо промытыми, частично сортированными валунно-галечно-песчаными отложениями. Ледник формировался в восточной части Саян и двигался в сторону Кизира и Шинды [4].

Следы средненеоплейстоценовых ледников интенсивно преобразованы последующей денудацией. Нерасчлененные ледниковые и гляциофлювиальные отложения Кахемского оледенения выделены в долине р. Нички и в Нижне-Чинжебинской впадине, отличаются присутствием эрратических валунов и хорошей окатанностью отложений. Река Ничка подпружена скоплениями несортированного валунно-галечного материала, образующими порог с перепадом воды в несколько метров. Ниже порога в русле отмечаются перекаты, шиверы с ледниковыми валунами размером до 3х3 м. По сквозной долине руч. Каменный отложения проникли в краевые части Нижне-Чинжебинской впадины, центральная ее часть занята озерно-ледниковыми отложениями.

Нерасчлененные ледниковые и гляциофлювиальные отложения Улугхемского оледенения выделены в южной части площади. Реки Белая, Тахтаты, Джеланджа, используя бывшие гляциофлювиальные долины, имеют меандрирующие, извилистые русла, сильно заболочены, врезаны в равнину на 100–150 м. Они интенсивно дренируют и размывают древнюю поверхность с образованием слабоволнистого рельефа вторичной морено-гляциофлювиальной равнины. В отличие от предыдущих оледенений, которые носили горно-долинный характер, Улугхемское было покровным [1]. Преградой для его распространения на север явились среднегорные хребты Джеланджа и Молом. Возраст ледникового аккумулятивного рельефа поздне,- средненеоплейстоценовый соответственно.

В Нижне-Чинжебинской, Ныpдинской впадинах большие площади заняты гляциолимническими и постледниковыми озерными отложениями большой мощности. В настоящее время озера спущены и впадины представляют собой плоские заболоченные пространства со слабо врезанными водотоками, полигональными грунтами (рис. 5).

Техногенный рельеф, созданный в результате отработки месторождений полезных ископаемых, представлен беспорядочно-холмистым рельефом отвалов (рис. 6), искусственных озер, отстойников по основным рекам района, где ведется добыча россыпного и коренного золота (Джебь, Чибижек). По реке Ольховка отмечаются эфеля Артемовского рудника. Техногенные отвалы имеются вдоль полотна железной дороги. Возраст рельефа – голоценовый.

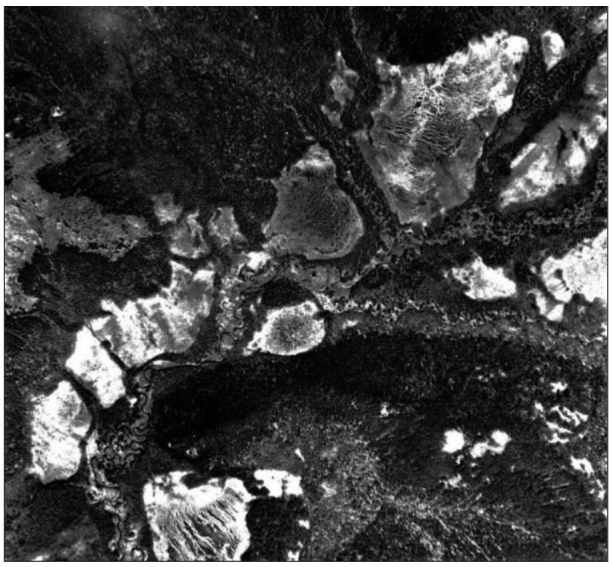


Рис. 5. Полигональные грунты Нижне-Чинжебинской впадины (аэрофотоснимок)



Рис. 6. Техногенные отвалы золотороссыпных работ в верховьях р. Сисим (фото Н.Н. Поповой)

Библиографический список

1. Геологическая карта СССР. Объяснительная записка. Масштаб 1:200 000. Серия Минусинская. Лист N-46-XVI. М.: Госгеолтехиздат, 1962,.93 с.
2. Горы Южной Сибири // Равнины и горы Сибири. М.: Наука, 1975. С. 245–262.
3. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1:1000 000 (новая серия, второе издание). Лист №-46, (47) (Абакан) объяснительная записка. Авторы: Беззубцев В.В., Зуев В.К., Махлаев М.Л. и др. Редактор Шапошников Г.Н. СПб.: КГФ ВСЕГЕИ, 2000. 295 с.
4. Мацера А.В. Развитие рельефа высокогорных районов Восточного Саяна // Геология кайнозоя юга Восточной Сибири. Иркутск: ВосСНИИГГиМС, 1987. С. 19–20.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОТБОРА ПРОБ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА В ОЧИСТНЫХ И ПРОХОДЧЕСКИХ ЗАБОЯХ

И.Г. Сычикова[1.2], А.В. Лаврова[1.2]
[1]АО «СУЭК-Кузбасс»
[2]Кемеровский государственный университет

Отбор проб, уголь, технология, шахта, горнодобывающая промышленность, шахтные условия, показатели качества.
В статье рассматриваются правила отбора проб угля в шахтах (очистных и проходческих забоях) для точной оценки его качества перед переработкой и использованием. Особое внимание уделяется нормативным актам, методам отбора, необходимому оборудованию и подготовке образцов.

BASIC PRINCIPLES OF COAL SEAM SAMPLING IN MINING AND SINKING PITS

I.G. Sychikova[1.2], A.V. Lavrova[1.2]
[1]AO SUEK-Kuzbass
[2]Kemerovo State University

Sampling, coal, technology, mine, mining industry, mine conditions, quality indicators.
The article discusses the rules for sampling coal in mines (sewage treatment plants and sinkholes) to accurately assess its quality before processing and use. Special attention is paid to regulations, selection methods, necessary equipment and sample preparation.

Оценка качества угля является основным фактором при выборе оптимальной технологии обогащения и рационального использования готовой продукции. Первостепенное значение приобретает грамотный отбор проб, позволяющий объективно характеризовать качество исходного сырья. Специфичность условий шахт оказывает непосредственное влияние на точность результатов анализа, поскольку именно там производится первичное взаимодействие с угольным пластом перед проведением дальнейших технологических операций. Обоснованный и систематический отбор проб способствует увеличению производительности обогатительных производств и оптимизации расходов на процесс обогащения [6].

Нормативно-техническими документами регламентированы процедуры отбора проб угля, призванные обеспечить высокую степень достоверности получаемой информации. Нарушение предусмотренных стандартов отбора влечет за собой значительные экономические издержки, обусловленные ошибочными выводами относительно химического состава и физико-химических свойств исследуемого материала [1].

Основная задача отбора проб угля заключается в получении достоверной характеристики всего объема добываемого продукта, отображающей действительные значения ключевых показателей качества. Достижение указанной цели обеспечивается соблюдением ряда принципов:

Представительность: отобранная проба должна всесторонне отражать качественные характеристики всей массы угля, извлеченного в данном месте разработки.

Регулярность: мероприятия по отбору проб проводятся систематически и поддерживаются в неизменном порядке на протяжении продолжительного временного интервала.

Правильность: алгоритм действий при отборе проб должен строго соответствовать требованиям нормативных документов [2]. Процедура отбора проб проходит в три этапа (табл.).

Отбор проб угля реализуется двумя основными методами.

1. Ручной способ. Применяется преимущественно при малых объемах работ, обеспечивая высокий уровень точности и контроля процесса. Несмотря на преимущества, данный метод отличается значительной трудоемкостью и требует значительных временных ресурсов.

2. Механизированный способ. Предполагает использование специализированного оборудования и автоматизированных технологий, что позволяет существенно повысить производительность и снизить физические нагрузки на персонал.

Процедура отбора проб

Этапы отбора проб	Характеристика
Подготовительный этап	Определение мест отбора проб, подготовка инструмента и техники
Непосредственно отбор проб	Выполнение операций по извлечению материала из заданных участков пласта
Упаковка и транспортировка	Упаковка и хранение проб таким образом, чтобы исключить потери материала и воздействие внешней среды

Оптимальным решением представляется комбинированный подход, объединяющий оба метода, особенно в условиях сложных горных выработок, где доступ ограничен и необходим индивидуальный подход к каждому участку отбора [4].

Современное оборудование для отбора проб угля отличается высокой степенью автоматизации и эффективностью производственных процессов. Наиболее распространенными примерами являются автоматические пробоотборники, в частности вибрационные штанговые устройства, обеспечивающие точную и быструю подготовку представительских проб. Дополнительно применяются роботизированные комплексы, оборудованные системами мониторинга качества, позволяющими оперативно определять важнейшие показатели, такие как влажность и плотность угля, непосредственно в ходе разработки угольных пластов [5].

Применение современных технологий в области отбора и подготовки проб угля позволяет сократить временные затраты, минимизировать погрешности и повысить достоверность исследовательских данных. Важнейшим условием сохранения исходных характеристик образца является соблюдение установленного порядка его подготовки и хранения, что предотвращает изменения физико-химических свойств до момента лабораторного анализа. Предшествующая подготовке проб стадия включает обязательные этапы: предварительное измельчение материала, удаление посторонних веществ и проверку плотности и влажности угля. Соблюдение указанных мер способствует существенному улучшению качества конечных экспериментальных данных и обеспечению высокой степени воспроизводимости полученных результатов [3].

Изложенные принципы отбора проб угля гарантируют точное отражение текущего состояния угольного пласта и оказывают значительное влияние на экономическую эффективность предприятия. Четкое следование установленным процедурам отбора проб минимизирует финансовые риски, возникающие вследствие некорректной оценки качества сырья, улучшает управление производственными процессами и способствует экономии ресурсов на стадиях дальнейшей переработки угля.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 55851.1-2013. Угли каменные и антрацит. Методы испытания топлива. М.: Стандартинформ, 2013.
2. ГОСТ Р ИСО 18283-2010. Уголь каменный и кокс. Ручной отбор проб. М.: Стандартинформ, 2013.
3. Базанова Н.М., Курочкина А.В. Опробование и контроль процессов обогащения: учебное пособие. М.: Недра, 1983.
4. Заворницын В.В., Асадуллаев В.Р. Комбинированный способ отработки месторождений полезных ископаемых. 2010.
5. Поезжаева Е.В. Роботизация горного дела // Науковедение. 2016. № 7. С. 52–57.
6. Приказ Минэнерго России № 216 от 15 мая 2018 г. «Об утверждении положения о порядке отбора проб угля».

Секция 3.
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ

Е.И. Жукова, О.А. Кузнецова
Сибирский федеральный университет, Красноярск

Пандемия COVID-19, демографический спад, смертность, миграционные процессы, экономический спад, социальные проблемы.

В статье делается краткий анализ комплексного влияния пандемии COVID-19 на демографические и социально-экономические процессы, протекающие в России. Рассматриваются основные последствия: резкое снижение рождаемости, рост смертности, нарушение миграционных потоков и глубокий экономический спад.

IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON DEMOGRAPHIC PROCESSES AND QUALITY OF LIFE

E.I. Zhukova, O.A. Kuznetsova
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

COVID-19 pandemic, demographic decline, mortality, migration processes, economic recession, social problems.

The article provides a brief analysis of the complex impact of the COVID-19 pandemic on demographic and socioeconomic processes in Russia. The main consequences are considered: a sharp decline in the birth rate, an increase in mortality, disruption of migration flows, and a deep economic downturn.

Коронавирусная инфекция представляет собой группу заболеваний, вызываемых коронавирусами, которые поражают дыхательные пути. Хотя большинство случаев протекают легко, напоминая обычную простуду, некоторые штаммы, такие как SARS-CoV, MERS-CoV и SARS-CoV-2, способны вызывать тяжелые осложнения, включая пневмонию. Именно с последним связана глобальная чрезвычайная ситуация, начавшаяся со вспышки в Китае в декабре 2019 г. Уже 30 января 2020 г. ВОЗ признала эпидемию международной чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, а 11 марта была объявлена пандемия заболевания, получившего название COVID-19 [1]. Несмотря на то что пандемия официально завершилась в 2022 г., ее последствия продолжают оставаться глобальной проблемой (рис. 1).

Цель работы – изучение особенностей влияния пандемии COVID-19 на демографические процессы и качество жизни населения России.

Исследование основано на результатах обработки и анализа современных данных о демографической ситуации населения России, также архивных статистических материалов Управления Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасии и Республике Тыве за период 1990–2024 гг.

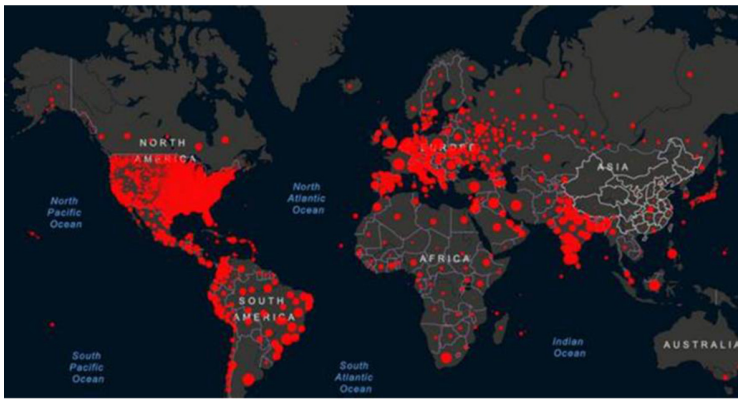


Рис. 1. Распространенность коронавируса

Пандемия COVID-19 оказала значительное влияние на демографические показатели, включая рождаемость, во всем мире. По данным ООН, мировая рождаемость снизилась примерно на 4–5 % в период 2019–2024 гг. [5].

Россия стала ярким примером этой тревожной тенденции. Пандемия с 2019 по 2021 г. снизила рождаемость в стране на 5,5 %, уменьшив количество новорожденных с 1 500 000 до 1 400 000 [2]. К 2024 г. эта негативная динамика усугубилась, рождаемость упала до 1 240 000 чел.

Снижение показателя рождаемости во время пандемии было вызвано комплексом взаимосвязанных причин, главной из которых стала экономическая нестабильность. Неопределенность на рынке труда и риск потери доходов заставили многие пары отложить рождение детей. Эта ситуация усугублялась объективными демографическими проблемами, в т. ч. сокращением числа женщин фертильного возраста. Дополнительными факторами, обострившими ситуацию, были ухудшение отношений между партнерами из-за социальной изоляции и стресса, рост числа разводов, недостаточная эффективность государственных мер поддержки. Серьезным психологическим барьером стало беспокойство о здоровье матери и ребенка в условиях перегруженной системы здравоохранения. В совокупности эти причины создали среду, в которой решение о рождении ребенка для многих стало несвоевременным. Сокращение рождаемости и ее смещение в более поздний возраст, в свою очередь, ускорило процесс старения населения и сокращение рабочей силы в долгосрочной перспективе.

Смертность от COVID-19 во всем мире за период 2019–2024 гг. является одной из ключевых тем, связанных с пандемией. Глобальный коэффициент смертности в 2019 г. составлял 7,4 ‰, а к 2021 г. он повысился до 8,3 ‰ (рис. 2).

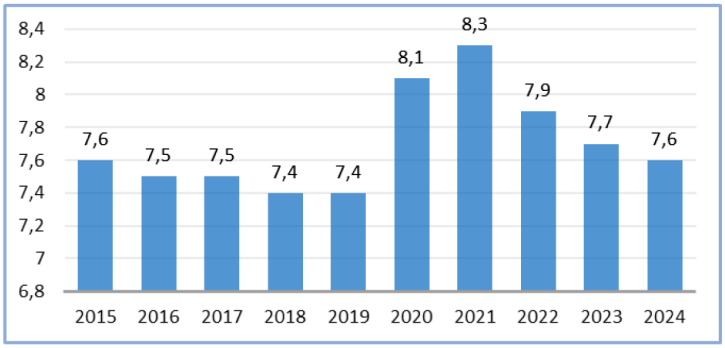


Рис. 2. Коэффициент смертности в мире в период 2015–2024 гг.

Пандемия привела к снижению глобальной ожидаемой продолжительности жизни на 1,8 года, что отбросило мир на уровень 2012 г. Ожидаемая продолжительность здоровой жизни также снизилась на 1,5 года.

Характер динамики показателей смертности в нашей стране вызвал серьезные опасения за демографическую ситуацию. Так, в 2021 г. общее количество смертей составило более 2,5 млн чел., что на 14 % выше, чем в 2020 г. и на 26 % по сравнению с 2019 г. Более 15 % от числа летальных исходов было связано с COVID-19. С 2022 по 2024 г. смертность снизилась до 1,9 млн чел., во многом благодаря широкой кампании вакцинации, которая помогла сократить количество смертей после последнего пика заболеваемости в сентябре 2022 г. [3]. Последствия пандемии оказали и косвенное влияние на рост показателей смертности из-за обострения хронических заболеваний, особенно у пожилых людей, чье лечение было затруднено перегруженностью системы здравоохранения.

Показатель смертности, связанный с COVID-19, существенно разнился по регионам. За период 2020–2023 гг. наибольшее количество смертей пришлось на центральный регион – Москву и Московскую область, в то время как в Нижегородской и Ростовской областях, Краснодарском и Красноярском краях данный показатель не превышал 19 тыс. летальных случаев.

Пандемия серьезно нарушила глобальные миграционные потоки. В России миграционный прирост в период 2019–2020 гг. сократился более чем в два раза. Ограничения привели к резкому уменьшению количества как прибывших, так и выбывших, в результате общий миграционный прирост упал на 58 %, и, как следствие, это снижение вызвало дефицит рабочей силы и негативно повлияло на экономический рост. Ситуация начала улучшаться только после возобновления сроков пребывания иностранцев в Российской Федерации.

Анализ возрастно-половой структуры миграционного прироста показал, что сокращение произошло в основном за счет трудовых мигрантов. Это дало основание предположить, что при стабилизации эпидемиологической ситуации и открытии границ следует ожидать восстановления потока мигрантов. Кроме того, вследствие введенных жестких ограничений на перемещение замедлился процесс урбанизации в стране, уменьшилась миграционная убыль сельского населения.

Экономический шок был мгновенным и глубоким. Уже в первые месяцы 2020 г. синхронное закрытие границ, остановка производства и разрыв цепочек поставок привели к резкому сокращению мировой торговли и инвестиций. МВФ оценил падение глобального ВВП в 2020 г. до 3,5 % (самый низкий показатель со времен Второй мировой войны). Уровень мировой безработицы в 2020 г. вырос на 28 % по сравнению с 2019 г. [4].

Россия не стала исключением. Из-за введенных ограничений многим бизнесам пришлось либо сократить штат, либо вовсе закрыться. Как результат, в стране к 2021 г. безработица увеличилась на 33 % по сравнению с 2020 г. Многие компании прекратили свою деятельность, вследствие чего ВВП страны упал на 2,7 %. Безработные, в свою очередь, увеличили нагрузку на государство и благо-

творительные фонды, обратившись к ним за поддержкой. Ключевыми проблемами стали снижение доходов, падение уровня жизни населения и смертность среди его трудоспособной части.

Меры государственной поддержки были направлены на смягчение удара. Государство установило мораторий на банкротство, кредитные каникулы, прямые выплаты населению для поддержки доходов, поддержку безработных через увеличение пособий и расширение условий их получения. Эти меры помогли многим людям и предприятиям пережить самые тяжелые периоды ограничений. Однако экономический коллапс ударил по самым уязвимым слоям населения, углубив социальное неравенство. Разрыв между богатыми и бедными достиг новых максимумов, а средний класс начал сокращаться.

Социальное влияние COVID-19 на население было глубоким и затрагивало различные сферы жизни: здоровье и безопасность, образование, экономическое неравенство, психологическое состояние, социальные связи и глобальное сотрудничество. Например, финансовые трудности из-за потери работы или уменьшения доходов резко обострили проблему неравенства. Так, на долю 10 % самых обеспеченных россиян приходилось 30 % денежных доходов населения, в то время как у 10 % беднейших граждан было только 2 % общих доходов.

Реакция на вакцинацию стала проявлением социальной активности населения страны. Только за 2021 г. количество вакцинированных в России увеличилось с 2 до 73 млн чел. Система здравоохранения, ставшая главным приоритетом, была вынуждена оперативно внедрять новые протоколы, перераспределять ресурсы и ускорять разработку и распространение вакцин, от которых зависели жизни людей по всему миру [3].

Итак, пандемия COVID-19 оказала комплексное негативное влияние на демографическую ситуацию, приведя к значительному снижению рождаемости, росту смертности и нарушению миграционных процессов в России, и, если в краткосрочном разрезе ее влияние еще не выглядит катастрофическим, то для восстановления «демографической ямы» в нашей стране, по оценкам, потребуется не меньше 15 лет. Экономический спад и усугубление социальных проблем существенно снизили качество жизни населения.

В целом, пандемия выявила уязвимые стороны общества и экономики, подчеркнув насущную необходимость осуществления комплексных мер по укреплению демографической устойчивости и повышению качества жизни. Достичь этого можно только на основе скоординированных усилий правительства, общественных организаций и всего населения страны, чтобы быть готовыми к вызовам будущего.

Библиографический список

1. Заявление ВОЗ о пандемии коронавирусной инфекции (COVID-19). Женева, 2020. URL: https://www.who.int/ru/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020 (дата обращения: 01.12.2024).

2. О естественном движении населения в 2023 году: пресс-выпуск Росстата № 2714 от 07.02.2024. Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/151520 (дата обращения: 20.01.2025).
3. О ходе вакцинации против новой коронавирусной инфекции (COVID-19): справка / Министерство здравоохранения Российской Федерации. URL: https://covid19.rosminzdrav.ru/ (дата обращения: 17.03.2025).
4. World Economic Outlook: The Great Lockdown. IMF, April 2020. URL: https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/04/14/weo-april-2020. (дата обращения: 01.05.2025).
5. World Population Prospects 2024. UN, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. URL: https://population.un.org/wpp/.(дата обращения: 01.05.2025).

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ПРОБЛЕМЫ, ВЫЗОВЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ)

Ш.С. Зарбали
Волгоградский государственный университет

Территориальное планирование, охрана земельных ресурсов, функциональные зоны, нормативно-правовая база.

В условиях стремительного роста населения, урбанизации и изменения климата эффективное управление земельными ресурсами становится не только актуальной задачей, но и необходимостью для обеспечения благосостояния будущих поколений. В статье анализируются меры, предпринятые для улучшения существующей практики, и инновационные подходы для достижения устойчивого развития территорий. Таким образом, работа направлена на всестороннее освещение темы территориального планирования, что позволит глубже понять его значение и роль в современном обществе.

TERRITORIAL PLANNING OF LAND USE AND PROTECTION IN THE RUSSIAN FEDERATION (PROBLEMS, CHALLENGES, AND DEVELOPMENT PROSPECTS)

S.S. Zarbali
Volgograd State University

Territorial planning, land resources protection, functional zones, and the regulatory framework.

In the context of rapid population growth, urbanization, and climate change, effective land management has become not only a pressing issue, but also a necessity for ensuring the well-being of future generations. This article explores the measures that can be taken to improve existing practices and the innovative approaches that can be implemented to achieve sustainable development in territories. By doing so, it aims to provide a comprehensive understanding of the significance and role of territorial planning in today's society.

Территориальное планирование в Российской Федерации представляет собой важный процесс, связанный с оптимальным использованием земельных и природных ресурсов. Основным документом, регулирующим данный процесс, является Градостроительный кодекс Российской Федерации, который определяет его ключевые аспекты и принципы [1].

Территориальное планирование оформляется в виде схем, охватывающих все уровни: от федерального до местного. Эти схемы включают функциональные зоны, которые устанавливаются в целях обеспечения устойчивого развития. Каждый из уровней управления отвечает за свои задачи и функции, что позволяет учитывать многообразные интересы, приводя к необходимости взаимодействия различных субъектов [2].

Суть территориального планирования заключается в согласовании интересов граждан, бизнеса и государства. Оно нацелено на балансировку экономических, социальных и экологических аспектов, обеспечивая гармоничное развитие территорий. Вводимые нормы стремятся предотвратить разрушение экосистем и помочь в решении различных социальных вопросов, таких как доступ к инфраструктуре и услугам [3].

Для повышения эффективности планирования важно учитывать также и исторический контекст развития территориального управления в стране. Современная система сформировалась на основе советского опыта, где основное внимание уделялось централизованному планированию и учету только экономических показателей. Однако с течением времени акценты смещаются к более комплексным подходам, включая оценку экологических и социокультурных факторов [4].

Территориальное планирование также требует четкого алгоритма действий и документации. Важно, чтобы все документы, регулирующие использование и охрану земель, были доступны и понятны. Необходимость цифровизации и внедрения новых технологий для повышения открытости процесса планирования также становится актуальной задачей для органа власти [5].

При этом, несмотря на относительные достижения, существует ряд вызовов, связанных с несовершенством нормативно-правовой базы, включая пробелы и неясности, которые затрудняют реализацию планов. Ответственной мерой может стать проведение детальных экологических и экономических исследований на этапе подготовки проектов, что позволит более точно учитывать все факторы развития отдельных территорий [2].

Систематизированный подход к территориальному планированию должен учитывать не только законодательно установленные инструкции, но и непосредственные нужды населения. Эффективное укрепление сотрудничества различных уровней власти и местного самоуправления станет залогом успешного планирования и реализации инициатив [3].

Итак, территориальное планирование в России требует целого комплекса знаний и умений для обеспечения разумного использования земельных ресурсов, а также их охраны. Состояние и перспективы этого процесса напрямую зависят от гибкости и способности адаптироваться к вызовам, которые предъявляет нам современный мир.

Нормативно-правовая база территориального планирования в России структурирована и основывается на нескольких ключевых документах. В центре этой базы находится Градостроительный кодекс Российской Федерации (ГрК РФ) от 29.12.2004 № 190-ФЗ, который охватывает основные принципы, подходы к организации и реализации территориального планирования. Глава 3 ГрК РФ содержит статьи, описывающие такие аспекты, как содержание документов и порядок их утверждения, а также процедуру согласования схем территориального планирования [1].



Рис. 1. Структура нормативно-правовой базы территориального планирования в России

Одним из важных актов является Постановление Правительства РФ от 29.06.2023 № 1076, устанавливающее порядок подготовки и утверждения единого документа для территориального планирования на уровне муниципалитетов. Этот документ направлен на упрощение процесса разработки планов и их согласование, что положительно сказывается на планировании использования земельных ресурсов [6].

Методологические рекомендации, разработанные Минэкономразвития, уточняют детали разработки территориальных схем в различных областях, включая транспорт, здравоохранение и энергетику. Эти рекомендации помогают адаптировать общий подход к особенностям конкретных муниципальных образований, что способствует более эффективному использованию земельных ресурсов [9].

Ключевым моментом является процедура публичного обсуждения проектов схем. Она охватывает как обязательное информирование населения, так и взаимодействие с различными заинтересованными сторонами. Это позволяет повысить прозрачность процесса и учесть мнения граждан в вопросах, касающихся распределения и использования земельных ресурсов.

Не менее важным является взаимодействие различных уровней власти в вопросах территориального планирования. Применение единых подходов и требований на федеральном, региональном и муниципальном уровнях создает условия для скоординированных действий и минимизации конфликтов интересов между различными участниками процесса [8].

Все элементы правовой базы формируют эффективный механизм для управления земельными ресурсами в России. Они обеспечивают баланс интересов различных сторон, способствуют более рациональному использованию земель и, в конечном итоге, повышению качества жизни граждан. Актуальная информация о действующих проектах и схемах доступна на официальных ресурсах, что подтверждает стремление к открытости и доступности данных для населения [7].



Рис. 2. Примеры схем зонирования территорий для функционального планирования

Территориальное планирование в России сталкивается со множеством проблем и вызовов, которые затрудняют его успешную реализацию и правильное использование земельных ресурсов. Важной проблемой является несогласованность документов различных уровней. Документы, касающиеся территориального планирования, зачастую не согласованы между собой, что делает невозможным развитие единых и интегрированных подходов на уровне федеральной, региональной и муниципальной власти [11]. Это создает ситуации, когда источники развития противоречат друг другу или ухудшают общее состояние территории.



Рис. 3. Проблемы и вызовы в территориальном планировании в России

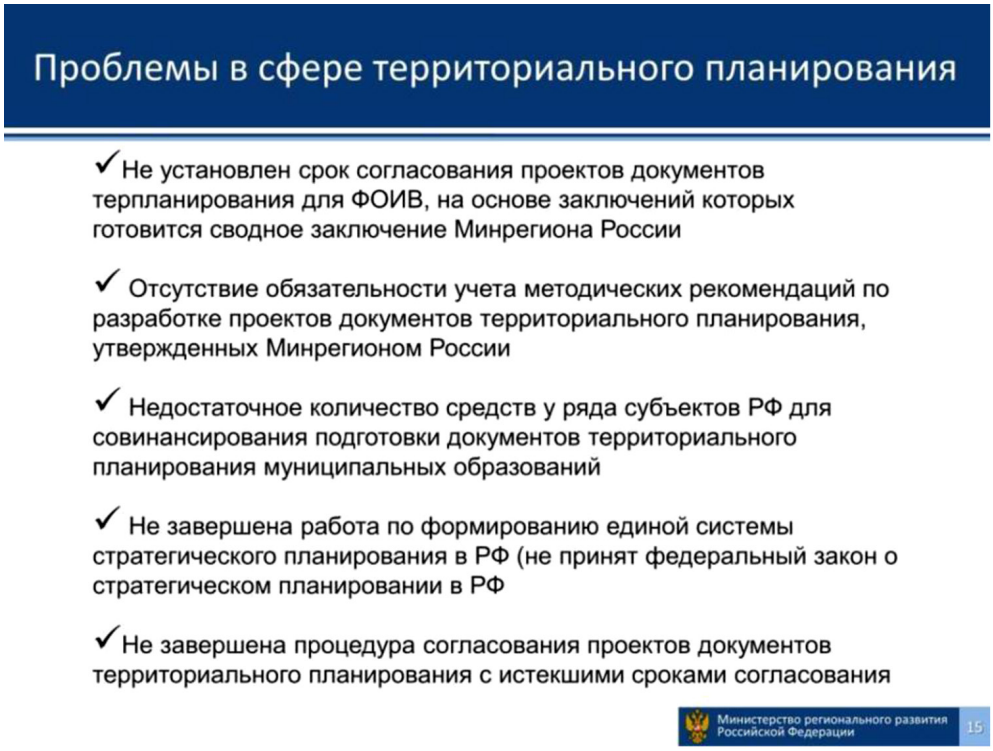


Рис. 4. Проблемы и вызовы в территориальном планировании в России

Отсутствие долгосрочных стратегий также проявляется в недостаточной актуальности Генеральной схемы расселения, принятой в 1994 году. Эта схема внедряет ограничения, которые не учитывают современные реалии и потребности общества, что крайне негативно сказывается на пространственном развитии и планировании [12]. Без обновления стратегий невозможно обеспечить своевременное реагирование на изменения потребностей населения и динамику экономических процессов.

Отраслевой подход в градостроительном законопроектировании создает сосредоточенность на достижении краткосрочных целей, что приводит к игнорированию комплексного и устойчивого развития территорий [13]. Применение такой модели часто мешает интеграции современных технологий и стандартов, которые могли бы упростить планирование и сделать его более эффективным.

Качество документов, касающихся территориального планирования, также вызывает серьезные опасения. Нехватка профессионально подготовленных специалистов и комплексных подходов к проектированию приводит к тому, что документация редко отвечает установленным стандартам и требованиям, что подтверждается многочисленными обращениями к проблемам, связанным с недостаточной квалификацией разработчиков документов [14].

Для устранения этих проблем необходимо пересмотреть и реформировать иерархию документов территориального планирования, с акцентом на создании согласованной и целостной правовой базы, что позволит адаптировать ее к реалиям и требованиям современности. Это позволит не только повысить качество планирования, но и создать условия для более эффективного использования и охраны земельных ресурсов в Российской Федерации [15].

Важно, чтобы результатом этой работы стало формирование стратегий, способных гарантировать устойчивое развитие, соответствие современным требованиям и улучшение качества жизни населения.

Перспективы развития территориального планирования в России обретают четкие очертания в свете современных вызовов и задач. Основным направлением работы должно стать устранение рассогласованности различных документов, которые формируют систему территориального планирования. Зачастую они не согласуются друг с другом, что препятствует устойчивому развитию и гармоничной организации пространственного окружения. Устранение этих системных проблем весьма важно для повышения качества жизни населения и обеспечения экономического роста [16].

В стратегии пространственного развития России на период до 2030 года подчеркивается необходимость формирования сбалансированной системы расселения, которая была бы основана на дифференцированном подходе к распределению ресурсов по приоритетным направлениям. Ключевым моментом в этой стратегии является необходимость создания эффективных механизмов пространственного планирования, однако качество исходных данных и отсутствие согласования с социально-экономическими стратегиями все еще остаются серьезным препятствием [18].

Одним из значительных событий на этом пути стал XX Общероссийский форум «Стратегическое планирование в регионах и городах России». На этом мероприятии эксперты обсуждали внедрение инновационных подходов, таких как информационное моделирование, для улучшения градостроительных процессов. Использование таких технологий может значительно повысить устойчивость проектирования и управления инфраструктурными проектами [17].

Кроме того, необходима интеграция экологических факторов в процесс территориального планирования. Это связано не только с актуальностью защиты окружающей среды, но и с требованиями общества к состоянию природных ресурсов и качеству городской среды. Важно, чтобы градостроительство выходило за рамки чисто экономических интересов и акцентировало внимание на устойчивом развитии территорий [20].

Нельзя не упомянуть и о растущих требованиях к научной и образовательной базе в области территориального планирования. Повышение квалификации специалистов, работающих в этой сфере, и разработка новых инструментов планирования могут сыграть решающую роль в дальнейшем развитии системы [19].

Таким образом, реализация намеченных перспектив требует междисциплинарного подхода, сочетания экономических, социальных и экологических факторов, а также вовлечения научного сообщества и общества в обсуждение важных вопросов, касающихся территориального планирования и охраны земельных ресурсов.

Несмотря на достигнутые успехи, в области территориального планирования остаются серьезные проблемы и вызовы. Это и недостаток финансирования,

и отсутствие координации между различными уровнями власти, и необходимость повышения квалификации специалистов. Все эти факторы могут негативно сказаться на эффективности планирования и реализации проектов.

Перспективы развития территориального планирования в России связаны с внедрением современных технологий, таких как геоинформационные системы, которые могут значительно повысить качество и скорость принятия решений. Также важно развивать механизмы общественного участия в процессе планирования, что позволит учитывать интересы различных групп населения и обеспечивать более сбалансированное развитие территорий.

Таким образом, территориальное планирование использования и охраны земельных ресурсов в Российской Федерации является сложным, но необходимым процессом, который требует комплексного подхода и взаимодействия различных участников. Устойчивое развитие территорий возможно только при условии эффективного управления земельными ресурсами, что подчеркивает важность дальнейших исследований и практических разработок в этой области.

Библиографический список

1. ГрК РФ. Глава 3. Территориальное планирование. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_51040/f921e5aa5c2104126feadb368b498761ca9960f0/
2. Территориальное планирование. Цели и задачи. URL: https://rkc56.ru/articles/4085
3. Основы территориального... URL: https://de.donstu.ru/cdocourses/structure/_new_/2027552/5078/3676.pdf
4 Алпацкая Елена Геннадьевна Территориальное планирование: основные подходы // Вестник Челябинского государственного университета. 2013. № 3 (294). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/territorialnoe-planirovanie-osnovnye-podhody (дата обращения: 17.12.2024).
5. Картинки по запросу «основные понятия территориального планирования в России». URL: https://yandex.ru/images/search?text=основные понятия территориального планирования в России.
6. Документы – Правительство России. URL: http://government.ru/docs/all/148386/
7. Глава 3. Территориальное планирование (ст. 9 – 29).... | ГАРАНТ. URL: https://base.garant.ru/12138258/daf75cc17d0d1b8b796480bc59f740b8/
8. Приказ Минэкономразвития России от 06.05.2024 № 273 «Об...». URL: https://archit.tmbreg.ru/assets/files/munizipaly/prikaz_minek_ot_06.05.2024_n_273.pdf, свободный.
9. Территориальное планирование // Министерство экономического... URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitie/territorialnoe_planirovanie/
10. XIV.1. Функциональные зоны. Приказ Минэкономразвития России... URL: https://sudact.ru/law/prikaz-minekonomrazvitiia-rossii-ot-09012018-n-10/prilozhenie/xiv/xiv.1/

11. «Актуальные проблемы территориального планирования». URL: http://council.gov.ru/activity/activities/parliamentary/93572/
12. Милашевская А.Н. Проблемы территориального планирования России в 2020-х годах // Architecture and Modern Information Technologies. 2022. № 3 (60). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-territorialnogo-planirovaniya-rossii-v-2020-h-godah (дата обращения: 11.02.2025).
13. К вопросу о территориальном планировании в РФ: актуальные... [Электронный ресурс] // moluch.ru. URL: https://moluch.ru/archive/553/121589/
14. Проблемы территориального планирования на современном... URL: https://chessrb.ru/about-sf/problemy-territorialnogo-planirovaniya-na-sovremennom-etape
15. Современные проблемы. URL: https://terjournal.ru/wp-content/uploads/2020/01/id102.pdf
16. Чугуевская Е.С. Перспективные направления деятельности в сфере территориального планирования // Научные труды Вольного экономического общества России. 2017. № 5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-napravleniya-deyatelnosti-v-sfere-territorialnogo-planirovaniya (дата обращения: 15.12.2024).
17. Инструменты и перспективы развития территориального... URL: https://cniipminstroy.ru/press/news/instrumentyi-i-perspektivyi-razvitiya-territorialnogo-planirovaniya
18. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28... URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/411143583/
19. Перспективные направления развития территориального... URL: https://urtmag.ru/public/541/
20. Территориальное планирование и землеустройство... URL: https://panor.ru/articles/territorialnoe-planirovanie-i-zemleustroystvo-perspektivy-razvitiya/33356.html

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ДИСПРОПОРЦИИ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ ГОРОДСКОГО И СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА (В СОСТАВЕ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)

Н.А. Ипполитова[1,2], В.Г. Попова[2]
[1] Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Иркутск
[2] Иркутский государственный университет, педагогический институт

Территориальные диспропорции, городское и сельское население, Республика Тыва, сельские территории, система расселения, урбанизация.
В статье проведен анализ пространственных диспропорций в распределении городского и сельского населения Республики Тывы. Дан анализ сложившейся структуры расселения в контексте общих тенденций Сибирского федерального округа, выявляются ключевые факторы формирования территориальных различий и их влияние на социально-экономическое развитие региона.

TERRITORIAL DISPROPORTIONS IN THE DISTRIBUTION OF THE URBAN AND RURAL POPULATION OF THE REPUBLIC OF TYVA (AS PART OF THE SIBERIAN FEDERAL DISTRICT)

N.A. Ippolitova[1,2], V.G. Popova[2]
[1]V.B. Sochava Institute of Geography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk
[2]Irkutsk State University, Pedagogical Institute

Territorial disproportions, urban and rural population, Republic of Tyva, rural territories, settlement system, urbanization.
The article analyzes the spatial disproportions in the distribution of urban and rural population in the Republic of Tyva. It examines the current settlement structure in the context of general trends in the Siberian Federal District, identifies key factors in the formation of territorial differences, and their impact on the socio-economic development of the region.

Сибирский федеральный округ (СФО) находится в сибирской части Российской Федерации, центром которого является город Новосибирск. По площади территории (4 361 727 км²) СФО уступает лишь Дальневосточному федеральному округу. В его состав входят 10 субъектов, в числе которых Республика Тыва.

На 2024 год население округа составляет 16,567 млн человек, или 11,34 % от населения России, плотность населения 3,8 чел./км² [3].

Субъекты СФО отличаются друг от друга по площади территории, численности населения, уровню социально-экономического развития. На эти показатели

влияют исторические, природные факторы, а также уровень развития экономической инфраструктуры. В связи с этим большая часть населения сконцентрирована в городах, которые являются промышленными и транспортными узлами.

Согласно данным Росстата за период 1989–2023 гг. численность населения СФО сократилась на 4500,9 тыс. человек. Наблюдаемая депопуляция за 34-летний период характеризуется снижением как городского, так и сельского населения. Ключевыми факторами снижения численности населения стали: естественная убыль, миграционный отток, экономические условия и климатические условия региона.

О неравнозначности регионов СФО свидетельствует и показатель соотношения городского и сельского населения. В целом, в СФО доля городского населения выросла с 71,9 (1991) до 75,2 % (2024), то есть на 3,3 %, сельского – снизилась с 28,1 до 24,8 %, то есть на те же 3,3 %.

Регионами с наибольшим процентом сельского населения являются Республика Алтай (69,6 %), Алтайский край (41,3 %) и Республика Тыва (43,8 %) (рис. 1).

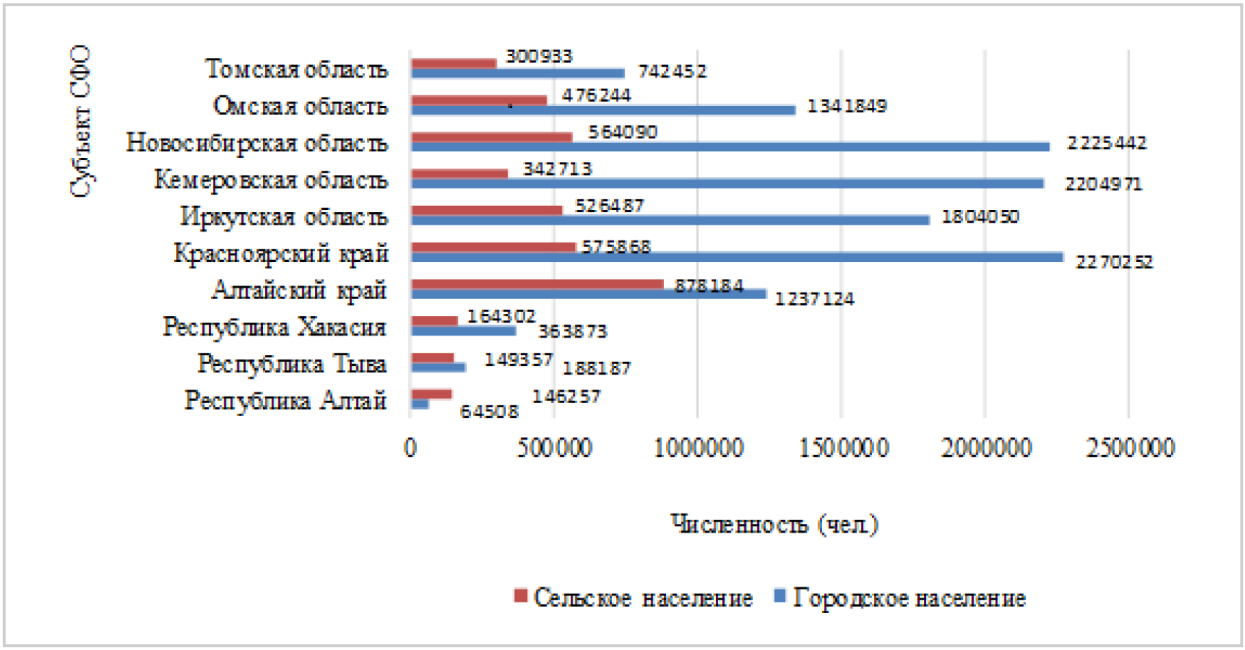


Рис. 1. Численность городского и сельского населения субъектов Сибирского федерального округа, 2023 г. (чел.)

Республика Тыва выделяется на фоне других субъектов СФО рядом специфических особенностей, делающих ее перспективным объектом для анализа. Самой главной особенностью субъекта является его деление на две части, в которых одна часть – это практически моноэтническое сельское население, а вторая – многонациональная городская среда. Также регион обладает своей культурной и экономической уникальностью.

Республика Тыва, в отличие от Республики Алтай и Алтайского края, демонстрирует значительный рост городского населения, хотя в 1991 г. он составлял 47,2 %, в 2024 г. показатель составил 56,2 % (рис. 2).

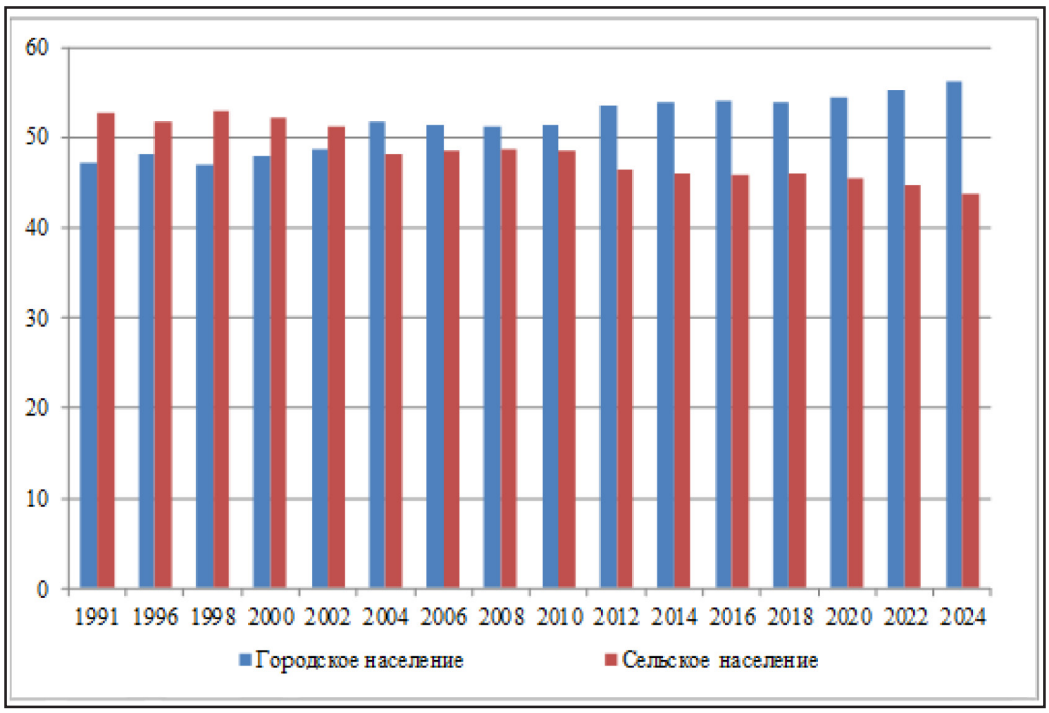


Рис. 2. Соотношение городского и сельского населения в Республике Тыве с 1991 по 2024 год (в %)

Среди основных причин высокой доли сельского населения в Республике Тыве., относительно других субъектов СФО можно выделить следующие.

1. Исторически сложившаяся модель расселения, связанная с традиционными формами хозяйствования (прежде всего, животноводством).

2. Относительно слабое развитие промышленного сектора, особенно это касается крупных промышленных объектов, которые являются драйверами развития экономики и урбанизации. В Туве отсутствует «каркас» из крупных промышленных предприятий, который сформирован в других сибирских регионах (Иркутская область, Красноярский край).

3. Высокий естественный прирост населения, особенно в сельской местности. Благодаря высокой рождаемости Тува последние 10 лет является одним из самых «молодых» регионов страны – средний возраст ее жителей 30 лет. На начало 2024 г. численность детей до 18 лет в Туве достигла 36,6 % от общего числа населения.

4. Ограниченное количество городов. В республике всего 5 городов, и лишь один из них (столица Кызыл) имеет население более 100 тыс. чел.

Относительно низкий уровень социально-экономического развития связан с тем, что в субъекте отсутствует железнодорожное сообщение с другими территориями. Все грузы доставляются автомобильным или воздушным способом, что затрудняет развитие территории. Из-за проблем в логистике в республике слабо представлена промышленность, лидирующие позиции занимает добыча полезных ископаемых. В структуре промышленного производства на 2024 г. на добывающую промышленность приходится 79,8 %, энергетику и водоснабжение – 14,6 %, обрабатывающую промышленность – 5,6 % [2].

В советский, а затем и в постсоветский периоды, в республике не был сформирован мощный промышленный комплекс, который мог бы стать градообразующим ядром. В отличие от соседних индустриальных регионов, экономика Тувы сохранила аграрно-сырьевую ориентацию с доминирующей ролью бюджетной сферы. Промышленные предприятия имеют локальный характер и не создают достаточного количества рабочих мест для массового притяжения населения. Как следствие, именно сельская местность выступает нишей, требующей трудовых ресурсов. Сельское хозяйство и связанный с ним уклад жизни остаются доминирующей и самовоспроизводящейся моделью, которая поддерживается культурно-демографическими паттернами (закрепление трудовых ресурсов в аграрном секторе) и институциональной средой (родовые связи способствуют воспроизводству традиционных моделей расселения и хозяйствования).

Слабая урбанизация Тувы представляет собой системное явление, обусловленное сочетанием экономико-географических условий и устойчивых социокультурных моделей. Отсутствие крупного промышленного драйвера, транспортная изолированность и сохраняющийся традиционный уклад формируют ярко выраженную сельскую модель расселения, существенно отличающуюся от других регионов СФО. Этот демографический профиль является особенностью, определяющей специфику социально-экономического развития региона. Перспективы трансформации расселенческой структуры региона связаны с поиском сбалансированного пути развития, сочетающего модернизацию традиционных форм хозяйства, развитие инфраструктуры и сохранение культурной идентичности.

Библиографический список

1. Воробьев Н.В., Воробьев А.Н., Ипполитова Н.А. Узлы концентрации населения и производства юга Енисейской Сибири // География и природные ресурсы. 2024. Т. 45, № 1. С. 144–153. DOI: 10.15372/GIPR20240114. EDN DKMUVV.
2. Прогноз социально-экономического развития Республики Тыва на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 гг.: доклад. Кызыл, 2024. 52 с.
3. Федеральная служба государственной статистики // Росстат: сайт. URL : https://rosstat.gov.ru/folder/12781 (дата обращения: 10.12.2024).

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ РЕФОРМЫ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

Г.В. Кибирев
Научный руководитель И.Х. Усманова
Сибирский федеральный университет, Красноярск

Государство, местное самоуправление, административная реформа, муниципальные образования, Красноярский край.
Статья посвящена актуальной для России теме административной реформы, которая является основой для совершенствования местного самоуправления. На примере Красноярского края рассмотрены содержание и признаки новых административных образований, территориальный состав, составлены карты границ новых муниципальных образований. Отражена реакция населения и местных политиков на новую систему административного деления.

SOME RESULTS OF THE MUNICIPAL REFORM IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

G.V. Kibirev
Scientific Supervisor I.Kh. Usmanova
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

State, local self-government, administrative reform, municipalities, Krasnoyarsk Territory.
This article focuses on the administrative reform, which is a crucial issue for Russia and serves as the foundation for improving local self-government. Using the example of the Krasnoyarsk Territory, the article examines the content and characteristics of new administrative entities, and territorial composition. Maps of the boundaries of new municipal entities are compiled. The article also reflects the reaction of the population and local politicians to the new system of administrative division.

С 2003 г., после проведения общероссийской муниципальной реформы, в ходе которой были устранены неопределенности в разграничении предметов ведения и полномочий между органами государственной власти и органами местного самоуправления [5], в России были установлены несколько видов муниципальных образований (МО): городское поселение, сельское поселение, муниципальный район, городской округ и внутригородская территория.

В 2014 г. было добавлено два типа МО: городской округ с внутригородским делением и внутригородской район [3]. В 2019 г. ввели еще один вид МО – муниципальный округ.

По данным на 1 января 2025 г., в России существовало более 17 тысяч МО различного уровня (табл. 1).

Таблица 1

Число МО в России на 1 января 2025 г.

Вид МО	Количество, ед.
Муниципальные районы	1266
Муниципальные округа	528
Городские округа	521
Городские округа с внутригородским делением	2
Внутригородские районы	12
Внутригородская территория (внутригородское муниципальное образование) города федерального значения	253
Городские поселения	1063
Сельские поселения	13406
Всего	17051

Однако федеральным законом от 20.03.2025 № 33-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в единой системе публичной власти» была установлена новая система территориальной организации – вместо двухуровневой системы осталась одноуровневая, с переходным периодом до 2028 г. (табл. 2). При этом данный переход необязателен и остается на усмотрение субъектов РФ.

Данный закон направлен на реализацию положений Конституции Российской Федерации о единой системе публичной власти, обеспечение взаимодействия органов местного самоуправления с органами государственной власти в интересах населения, совершенствование организации местного самоуправления в России [3].

Таблица 2

Виды МО до и после муниципальной реформы 2025 г. [5; 6]

Уровень управления	До муниципальной реформы	После муниципальной реформы
I	Муниципальный район	Муниципальный округ
	Муниципальный округ	Городской округ
	Городской округ без внутригородского деления	Внутригородское муниципальное образование города федерального значения
	Городской округ с внутригородским делением	
	Внутригородская территория города федерального значения	
II	Внутригородской район городского округа с внутригородским делением	–
	Сельское поселение	
	Городское поселение	

В связи с проведением общероссийской реформы местного самоуправления в Красноярском крае также была проведена муниципальная реформа, направленная на переход с двухуровневой системы управления на одноуровневую [1].

Были упразднены городские и сельские поселения, муниципальные районы преобразованы в муниципальные округа. При этом число МО снизилось более чем в 12 раз (табл. 3). Нужно отметить, что в ряде МО края произошло изменение границ (рис.).

Таблица 3

Число МО в Красноярском крае до и после муниципальной реформы [4]

Вид МО	До муниципальной реформы	После муниципальной реформы
Городские округа	17	6
Муниципальные районы	32	–
Муниципальные округа	12	33
Городские поселения	22	–
Сельские поселения	389	–
Всего	472	39

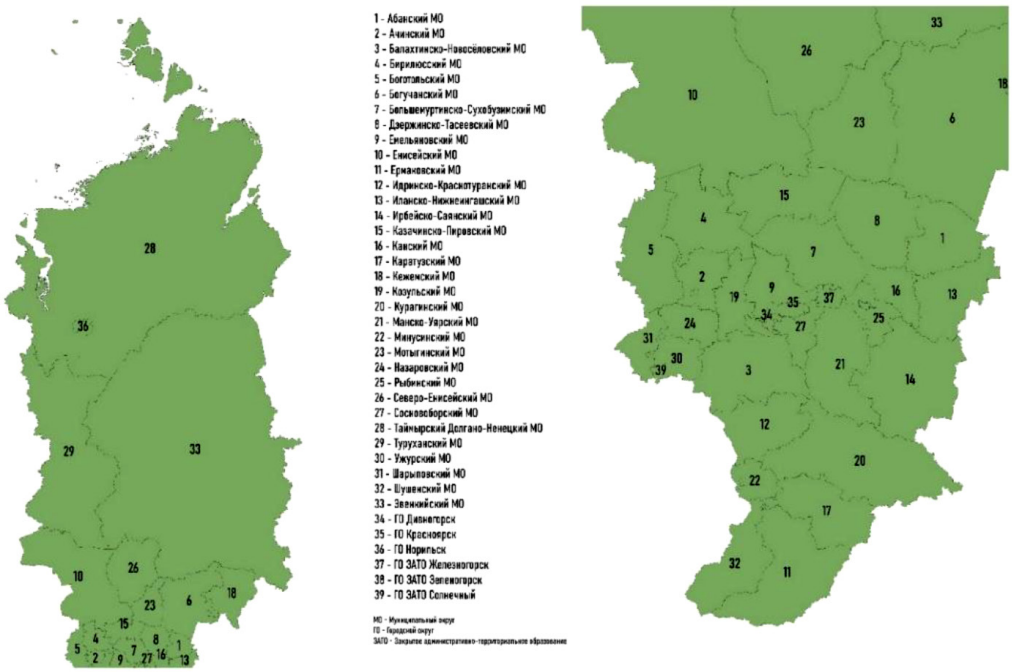


Рис. Административно-территориальное деление Красноярского края после муниципальной реформы 2025 г. (составлено автором по данным [2])

Таким образом, краевая муниципальная реформа значительно упростила муниципальное устройство региона, уменьшила число административно-территориальных единиц. Однако ее реализация вызвала крайне неоднозначное (даже негативное) мнение местных жителей и специалистов.

Библиографический список

1. Закон Красноярского края от 15.05.2025 № 9-3914 «О территориальной организации местного самоуправления в Красноярском крае»: [сайт] / Официальное опубликование правовых актов. URL: http://publication.pravo.gov.ru/document/2400202505220004 (дата обращения: 03.10.2025).

2. Закон Красноярского края от 15.05.2025 № 9-3916 «Об изменении территориального устройства края и внесении отдельных изменений в отдельные законы края»: [сайт] / Красноярский край. Официальный портал. URL: http://www.krskstate.ru/docs/0/doc/114570 (дата обращения: 14.10.2025).
3. Обзор Закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в единой системе публичной власти» от 20 марта 2025 г. № 33-ФЗ: [сайт] / Гарант: информационно-правовое обеспечение. URL: https://base.garant.ru/481010893/ (дата обращения: 18.10.2025).
4. Территориальное устройство Красноярского края: [сайт] / Красноярский край. Официальный портал. URL: http://www.krskstate.ru/msu/municipal (дата обращения: 05.10.2025).
5. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 20.03.2025) «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» : [сайт] / КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/ (дата обращения: 29.09.2025).
6. Федеральный закон от 20.03.2025 № 33-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в единой системе публичной власти»: [сайт] / КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_501319/ (дата обращения: 21.09.2025).

ОСОБЕННОСТИ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ РАЙОНОВ ИРКУТСКОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ

П.Е. Крупицкая, О.А. Кузнецова
Сибирский федеральный университет, Красноярск

Иркутское Прибайкалье, население, демографическая ситуация, рождаемость, смертность, миграция.
В статье кратко представлены результаты анализа демографической ситуации (естественного и миграционного движения населения) районов Иркутского Прибайкалья за период 2010–2024 гг.

FEATURES OF THE DEMOGRAPHIC SITUATION IN THE DISTRICTS OF THE IRKUTSK BAIKAL REGION

P.E. Krupitskaya, O.A. Kuznetsova
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Irkutsk Baikal region, population, demographic situation, birth rate, mortality, migration.
The article briefly presents the results of an analysis of the demographic situation (natural and migration movements of the population) in the districts of the Irkutsk Baikal region for the period 2010–2024.

Байкал представляет собой природный феномен, поражающий своими масштабами, красотой и загадочностью. Озеро расположено в центре Азии, протянулось на 636 км с севера на юго-запад в Восточной Сибири, на границе Иркутской области и Республики Бурятии. Это самое глубокое озеро на Земле, крупнейший природный резервуар пресной воды, площадь которого составляет 31 722 км².

Водоем и его прибрежные территории являются уникальным биогеоценозом, большая часть видов которых эндемична. Вокруг озера сложилась сеть особо охраняемых природных территорий, обеспечивающая сохранение биологического и ландшафтного разнообразия. В 1996 г. было принято решение о включении оз. Байкал и прилегающих к нему территорий в список Участков Всемирного природного наследия ЮНЕСКО [1].

1 мая 1999 г. на основе Федерального закона № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал» было введено понятие Байкальской природной территории (БПТ) [7]. Границы БПТ и ее экологических зон утверждены 27.11.2006 распоряжением Правительства России № 1641-р. В ее пределах выделены важные экологические зоны: Центральная экологическая зона (ЦЭЗ), буферная экологическая зона и экологическая зона атмосферного влияния (рис. 1). В каждой из них установлен особый режим хозяйственной деятельности. Основные требования распространяются на центральную экологическую зону, где осуществляется деятельность, оказывающая влияние на состояние уникального природного объекта [3].

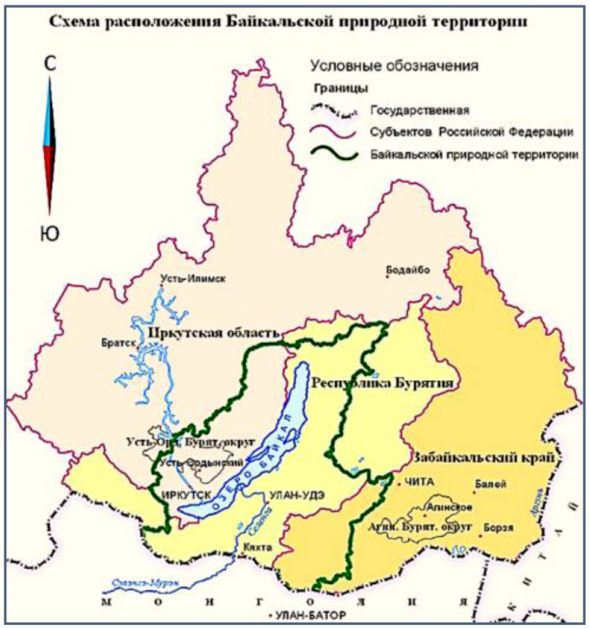


Рис. 1. Схема расположения Байкальской природной территории

В прибрежной части оз. Байкал находится 7 муниципальных районов: в Иркутской области – Иркутский, Ольхонский и Слюдянский; в Бурятии – Прибайкальский, Баргузинский, Кабанский, Северобайкальский и городской округ Северобайкальск.

Исследование современного демографического развития и системы расселения в условиях экологических ограничений, налагаемых в ЦЭЗ БПТ, и специфики экономико-географического положения территории Прибайкалья остается актуальным и важным.

Цель работы – изучение особенностей современной демографической ситуации районов Иркутского Прибайкалья.

Исследование основано на результатах обработки и анализа современных данных о демографической ситуации населения Иркутского Прибайкалья, а также статистических материалов Управления Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области за период 2010–2024 гг.

Территория Иркутского Прибайкалья занимает относительно выгодное экономико-географическое положение в южной части Восточной Сибири. Из числа муниципальных образований Иркутской области в границах ЦЭЗ БПТ находятся 3 района (Иркутский, Ольхонский и Слюдянский) и 16 городских и сельских поселений.

Иркутский муниципальный район граничит на юге со Слюдянским, на западе с Шелеховским, Ангарским, Усольским, на севере – с Боханским, на северо-востоке – с Эхирит-Булагатским и Ольхонским районами. На юге граница района проходит по акватории Байкала. Площадь всей территории более 11 тыс. км². В муниципальный район входит 21 муниципальное образование, в т. ч. 3 городских поселения и 18 сельских. Административный центр – г. Иркутск (не входит в состав района) [2].

Ольхонский муниципальный район граничит на северо-западе с Качугским, на западе – с Баяндаевским и Эхирит-Булагатским, на юго-западе – с Иркутским районами. На востоке и юге граница проходит по акватории Байкала. Площадь территории данного района – 15,5 тыс. км². В его состав входят 6 сельских поселений и 41 населенный пункт. Административный центр – с. Еланцы [4].

Слюдянский муниципальный район граничит на юге, юго-западе и юго-востоке – с Республикой Бурятия, на севере с Усольским, Шелеховским и Иркутским районами. На востоке граница района проходит по акватории оз. Байкал. Площадь района более 4,3 тыс. км². На его территории образованы 8 муниципальных образований. В состав данного района входят два города районного подчинения – Слюдянка (районный центр) и Байкальск [6].

На территории районов Иркутского Прибайкалья создан Прибайкальский национальный парк (ООПТ федерального значения площадью 417 тыс. га.), созданный для сохранения природы западного побережья оз. Байкал. В пределах территории Ольхонского района находится Государственный природный заповедник «Байкало-Ленский» (площадь 660 тыс. га). В Слюдянском районе располагается Особая экономическая зона туристско-рекреационного типа «Ворота Байкала» (площадь 768 га), организованная для развития туризма [1; 3].

Результаты исследований демографической ситуации Иркутского Прибайкалья выявили ряд особенностей. Отмечено, что население района размещено неравномерно, в основном заселена приозерная часть района вдоль Транссибирской железнодорожной магистрали и Кругобайкальской железной дороги.

Согласно статистическим данным, на территории БПТ проживает около 2,5 млн человек [2]. Однако непосредственно в прибрежной зоне оз. Байкал сосредоточено около 110 тыс. жителей, составляющих незначительную долю от общей численности населения БПТ, что объясняется как природно-географическими особенностями, так и спецификой хозяйственного освоения региона. Динамика и структура населения прибайкальских территорий обусловлены различными факторами: историческими, экономическими, природными и институциональными, проявляющимися на территории особого природоохранного статуса.

Демографическая ситуация Иркутского Прибайкалья в период 2010–2024 гг. характеризуется рядом особенностей: ростом численности всего населения, стабильностью показателей городского населения при росте сельского (рис. 2). За последние 10 лет отмечается незначительное снижение городских жителей и увеличение сельчан, обусловленное административно-территориальными преобразованиями, начавшимися в 2014 г. Несмотря на рост численности населения, горожане составляют меньшую часть от общего числа жителей района. Так, к 2024 г. численность жителей сел в 2 раза превысила общее число горожан.

На территории Иркутского Прибайкалья расположены преимущественно мелкие населенные пункты. Население большинства из них составляет менее 1000 чел. По пространственной приуроченности отмечены три пересекающихся и чаще всего совпадающих линейных сети расселения населения: на побережье озера Байкал, при железных дорогах и автомобильных магистралях.

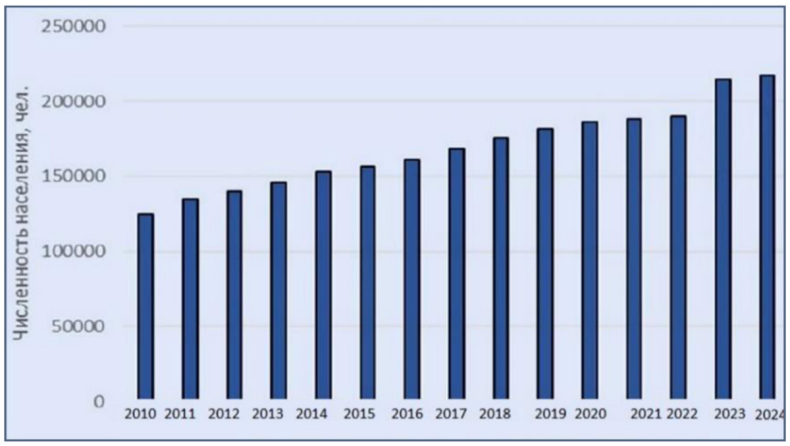


Рис. 2. Динамика численности населения Иркутского Прибайкалья в 2010–2024 гг.

Результаты анализа многолетней динамики демографических показателей районов Иркутского Прибайкалья за период 2010–2024 гг. показали, что они относительно нестабильны. Для Иркутского района отмечаются периодические колебания показателей рождаемости и естественного прироста населения, при этом на протяжении всего исследуемого периода отмечен устойчивый рост смертности. Демографическая ситуация в Ольхонском районе характеризуется постоянным снижением рождаемости при относительно стабильном уровне смертности, что ведет к изменениям общей численности населения. Показатели Слюдянского района также отражают неблагоприятные тенденции, обусловливающая значительную убыль населения. Отмечено постепенное снижение рождаемости, зарегистрирована высокая смертность [5].

Анализ демографической пирамиды населения Иркутского района за весь исследуемый период определил ее тип как характерный для развивающихся регионов. При этом в старших возрастах преобладают женщины, что связано с более высокой продолжительностью их жизни. В 2024 г. наблюдается увеличение численности населения в возрастных когортах 35–54 года, обусловленное миграцией в район трудоспособного населения. Заметно сокращение численности детей в возрасте до 14 лет, указывающее на неизменное снижение рождаемости.

Анализ демографической пирамиды населения Ольхонского района за 2011 г. показывает небольшую численность населения с преобладанием трудоспособных возрастов (20–39 лет). В 2024 г. данная структура становится более сбалансированной: увеличивается доля пожилых людей (55+), а также трудоспособного населения (35–54 года). Однако численность детей и подростков остается все еще низкой, что обусловлено снижением рождаемости и оттоком молодых семей из данного района.

Структура населения Слюдянского муниципального района в 2011 г. отличается относительно равномерным распределением среди групп трудоспособного возраста (20–59 лет). В когортах старших возрастов преобладают женщины. В 2024 г. наблюдается тенденция к увеличению доли населения в возрасте свыше 55 лет, свидетельствующая о старении населения. Отмечено уменьшение численности молодых людей в когорте до 24 лет, в основном связанное с постоянной межрегиональной миграцией молодежи преимущественно в крупные города за пределы данного района.

Иркутский муниципальный район характеризуется выраженным положительным миграционным приростом в период с 2010 по 2017 г., и заметной тенденцией к его снижению в последующие годы, что обусловлено сложившимися общими экономическими тенденциями и изменением миграционных потоков.

Для Ольхонского района характерна неустойчивая миграционная динамика, когда небольшие приросты сменяются убытками. В настоящее время наблюдается незначительное увеличение миграционного прироста, что может быть связано с активным развитием туризма в последние годы и, как следствие, улучшением условий жизни населения рассматриваемой территории.

Результаты анализа миграционных процессов населения Слюдянского района демонстрируют миграционный убыток на протяжении большей части исследуемого периода за исключением последних лет, когда был отмечен незначительный миграционный прирост населения, возможно вызванный рядом экономических проектов и улучшением условий жизни.

Таким образом, можно отметить, что Иркутская часть ЦЭЗ БПТ занимает выгодное экономико-географическое положение в южной части Восточной Сибири, обрамляя транспортно-доступные западную и юго-западную части оз. Байкал. Территория ее заселена неравномерно и менее плотно по сравнению со среднерегиональной, пространственное размещение населенных мест имеет линейную структуру. Численность населения постепенно снижается в результате неблагоприятных тенденций их естественного и миграционного движения. За последнее десятилетие отмечено сокращение городского и увеличение сельского населения, в т. ч. за счет административно-территориальных преобразований. Для рассматриваемых районов показатели естественного движения населения отражают нестабильную динамику, при этом все еще наблюдается миграционный отток населения из Слюдянского и Ольхонского районов.

Библиографический список

1. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране» / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. М., 2023. 215 с.
2. Иркутскстат: официальный сайт. URL: https://38.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/number.html (дата обращения: 25.04.2025).
3. Калихман Т.П. Байкальская природная территория: институциональная модель охраны природы // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2015. Т. 12. С. 45–58.
4. Ольхонский район : официальный сайт. URL: http://ольхонский-район.рф/sotcial-no-e-konomicheskoe-razvitie-rayona.html (дата обращения: 19.04.2025).
5. Росстат. Демографические показатели муниципальных образований Иркутской области и Республики Бурятии (2010–2024) // Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 10.03.2025).
6. Слюдянский район: официальный сайт. URL: https://www.sludyanka.ru/page/sludyanka_rubrics-5171 (дата обращения: 10.04.2025).
7. Федеральный закон от 01.05.1999 № 94-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об охране озера Байкал» // Собрание законодательства РФ. 1999. № 18. С. 2220.

ИНСТРУМЕНТЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ СИСТЕМ РАССЕЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Маргеева
Научный руководитель Н.В. Воробьев
Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Иркутск

Сельское расселение, контролируемое сжатие, Иркутская область.
В статье рассмотрены инструменты развития сельских систем расселения в условиях депопуляции на примере некоторых районов Иркутской области. Дано определение понятию «контролируемое сжатие сельских систем расселения».

TOOLS FOR DEVELOPING RURAL SETTLEMENT SYSTEMS, CASE STUDY IN SOME DISTRICTS OF THE IRKUTSK REGION

D.V. Margeeva
Scientific supervisor N.V. Vorobyov
V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk

Rural settlement, compression of settlement systems, controlled shrinkage, Irkutsk region.
This article examines tools for developing rural settlement systems in the context of depopulation, using several districts in the Irkutsk region as examples. It also defines the concept of "controlled contraction of rural settlement systems."

В рамках исследования процессов сжатия сельских систем расселения на примере Качугского, Киренского и Куйтунского районов Иркутской области были выделены населенные пункты в высокой, средней и низкой группах риска на основе интегральной оценки факторов риска [2]. С учетом положения населенного пункта в группе риска, характера существующего землепользования и наличия факторов ревитализации исчезающих населенных пунктов предложена стратегия его развития [3; 6]. Выделяются следующие категории населенных пунктов: приоритетные для развития, требующие мер для стабилизации, для которых возможна ревитализация, для которых наиболее вероятно упразднение.

Стратегия упразднения предполагает рассмотрение возможности расселения населенных пунктов, характеризующихся высокой степенью риска. В 15 из 30 сел и деревень данной группы постоянное население уже отсутствует. До принятия решения о переселении необходимы выявление незарегистрированного населения и объектов недвижимости в частной собственности и социологические исследования. Далее предполагаются создание юридической и экономической базы и проведение мероприятий по переселению, по возможности, в более крупные населенные пункты района (опорные населенные пункты, населенные пункты низкой категории риска), упразднение исчезнувшего населенного пункта.

Стратегия стабилизации предполагает снижение влияния факторов риска развития населенных пунктов, то есть реализацию мероприятий по наиболее уязвимому направлению (фактору с максимальным баллом).

Развитие транспортной инфраструктуры предполагает обеспечение связности территории, создание условий для круглогодичного автомобильного сообщения и функционирования пассажирского общественного транспорта. Повышение связности территории не только повысит доступность социальных услуг, но и увеличит масштабы маятниковой трудовой миграции [1], снизит изоляцию отдаленных деревень [5].

Развитие социальной инфраструктуры предполагает создание системы оптимального обслуживания. Количество населенных пунктов, не обеспеченных объектами обслуживания, по всем районам суммарно составляет 82. Ввиду невозможности и нецелесообразности создания в каждом населенном пункте полного перечня объектов обслуживания, на стадии территориального планирования должна быть выстроена структура центров и подцентров с размещением недостающих объектов для обслуживания максимального количества людей (например, начальная школа–детский сад на группу сел и деревень в радиусе транспортной доступности). Концентрация услуг в подцентрах потребует повышения их связности с прилегающими населенными пунктами. Набор услуг в сельских населенных пунктах может быть расширен за счет создания многофункциональных центров на базе имеющихся объектов. Например, уже сейчас в зданиях школ располагаются группы дошкольного образования. При условии внесения изменений в законодательство возможно включение культурно-досуговых и спортивных функций. На базе почтовых отделений развитие сети пунктов выдачи маркетплейсов, отделений банков, страховых агентств и т. д., развитие телекоммуникационной инфраструктуры.

Обеспечение сельского населения базовыми услугами, особенно услугами здравоохранения и, с учетом половозрастного состава, образования, – один из ключевых факторов, влияющих на возможность сохранения населенного пункта [5]. Исследователями рассматриваются методы снижения негативных последствий изолированности и удаленности населенных пунктов. Для преодоления разобщенности людей одним из возможных способов обеспечения регулярных, межгрупповых личных встреч было бы создание многофункциональных центров. Таким образом, хорошо функционирующий многофункциональный центр способствует предоставлению коллективных благ интеграции и соединению социального капитала [8].

Стратегия развития предполагает привлечение инвестиций в населенный пункт, на стадии планирования необходимо формирование базы земельных участков для разных видов деятельности, обеспечение их транспортной и инженерной инфраструктурой. Кроме того, отмечается, что миграция в крупное село может оказаться привлекательнее переезда в город, если будет поддержана финансово путем предоставления земельных участков, выдачи льготной ипотеки, строительства социального жилья в формате индивидуальных домов [1].

Далее рассмотрим систему мероприятий в каждом исследуемом районе.

В Киренском районе с. Алымовка (246 чел.) характеризуется низкой степенью риска и предполагается к развитию, создание подцентра севернее р.п. Алексеевск позволит уравновесить систему обслуживания, приблизить часть функций к сохраняемым населенным пунктам [4].

Для населенных пунктов в средней группе риска определяем наиболее уязвимые сферы. В Киренском районе расположено 15 населенных пунктов, характеризующихся наименьшей связностью, что объясняется размещением населенных пунктов по разным берегам р. Лены. Из 15 указанных сел и деревень 10 относятся к высокой категории риска. Для сохранения оставшихся 5 необходимо уменьшение влияния данного фактора риска. Конкретные проектные решения могут быть разными: создание минимальной транспортной инфраструктуры в виде паромных переправ, прокладка дорожной сети с учетом паромной переправы в р.п. Алексеевск, развитие водного пассажирского транспорта в летний период.

Повышение связности населенных пунктов с районным центром и подцентрами, а также между собой повышает доступность объектов обслуживания. Максимальный балл риска по фактору дефицита объектов обслуживания у 11 населенных пунктов в группе среднего риска, из них 5 – с населением менее 10 чел., в которых создание каких-либо объектов нецелесообразно, но возможно обеспечение связности с более крупными деревнями.

Населенные пункты с высокой вероятностью упразднения расположены преимущественно в северной части Киренского района. При их ликвидации часть линейной системы расселения района на протяжении более 200 км будет представлена двумя населенными пунктами. Южнее г. Киренска расположено 5 населенных пунктов с высокой вероятностью упразднения.

В Качугском районе с. Харбатово (374 чел.) характеризуется низкой степенью риска и предполагается к развитию, что приведет к созданию подцентра между р.п. Качуг и с. Манзурка, однако не сможет изменить систему обслуживания в районе [4].

В группе стабилизации максимальный балл риска по фактору связности у с. Вершина Тутуры, несмотря на традиционное природопользование жителей, есть необходимость создания устойчивой круглогодичной связи с районным центром.

Максимальный балл риска по фактору дефицита объектов обслуживания присвоен 41 населенному пункту в средней группе риска. Создание сбалансированной системы обслуживания с учетом сложившейся линейно-узловой системы расселения предлагается в рамках поселений. Данному предположению не благоприятствует объединение поселений района в муниципальный округ.

Пять населенных пунктов с высокой вероятностью упразднения расположены в разных частях района, таким образом, система расселения не меняется значительно. Однако для снижения риска перехода населенных пунктов из группы среднего риска в группу высокого необходимы мероприятия по снижению факторов риска.

В Куйтунском районе к низкой категории риска относится с. Тулюшка, которое расположено в непосредственной близости от п.ж.д.ст. Тулюшка с населением 1149 чел. [4]. Совместное развитие населенных пунктов позволит усилить влияние подцентра.

В группу среднего риска входят все остальные населенные пункты, для которых необходима минимизация факторов риска. В целом район характеризуется лучшей связностью, чем Качугский и Киренский районы. Наиболее удаленным и наименее связанным с районным центром населенным пунктом является п. Наратай. Стоит отметить, что численность населения поселка сократилась с 2010 года в 10 раз (с 253 до 25 чел.), таким образом, он на грани перехода в группу высокого риска [4]. Необходимо повышение связности районного центра с самыми северными территориями района.

Максимальный балл по фактору дефицита объектов обслуживания присвоен трем населенным пунктам в группе среднего риска. Повышение уровня обслуживания жителей данных сел возможно как за счет повышения связности с близлежащими подцентрами, так и за счет размещения многофункциональных объектов. Остальные населенные пункты также требуют мероприятий по снижению влияния фактора риска на основе анализа их расположения и связности.

Стоит отметить, что при упразднении населенных пунктов и развитии с. Тулюшка сохранится характерная для Куйтунского района динамика – концентрация населения на территориях вблизи магистралей.

Как отмечают европейские исследователи, принятие сжатия может помочь переориентировать сельскую политику и инвестиционные решения на более экологичный, компактный и открывающий возможности для инноваций путь, для чего необходимо скоординировать государственные вмешательства с учетом местных условий [7].

Выбор стратегии в отношении каждого населенного пункта предполагает определенный набор мероприятий для ее реализации. Такой подход позволит приоритизировать мероприятия для формирования более устойчивой системы расселения.

Цель данных мероприятий – влияние на трансформирующуюся систему сельского расселения путем стабилизации иерархии центров и подцентров, развития связности территории и оптимизации бюджетной нагрузки с обслуживания исчезающих населенных пунктов на развитие всей системы. Данный подход можно охарактеризовать как «контролируемое сжатие сельских систем расселения» – систему мероприятий по формированию устойчивой социально-экономической и пространственной структуры местных систем расселения в условиях депопуляции.

Комплекс мероприятий должен отвечать следующим требованиям:

– в условиях ограниченных бюджетных и внебюджетных средств определить приоритетные к реализации проекты;

– просчитать бюджетную эффективность мероприятий по переселению жителей из исчезающих населенных пунктов, определить наличие ресурсов для переселения.

Библиографический список

1. Дружинин А.Г., Кузнецова О.В. Проблема «сжатия» российского освоенного пространства и пути ее решения // Общественные науки и современность. 2024. № 4. С. 114–127.
2. Маргеева Д.В. Изучение населенных пунктов в сжимающихся системах расселения (на примере некоторых районов Иркутской области) // Геосистемы Северо-Восточной Азии: природные, социальные и хозяйственные системы: сб. науч. статей / ред. К.С. Ганзей, А.В. Мошков. Владивосток, 2025. С. 310-315.
3. Смирнова А.А., Смирнов И.П., Ткаченко А.А. Расселение: основные понятия, подходы, результаты исследований. Тверь: Тверской гос. университет, 2024. 224 с.
4. Численность населения на 1 января 2025 года. Статистический бюллетень. Иркутскстат, 2025.
5. Huang, Y., Li, X., Deng, W. et al. Analyzing Rural Community Growth and Shrinkage: Insights from Household Electricity Data in Xinxing County, China / Appl. Spatial Analysis 18, 55 (2025). 26 p.
6. Latocha A., Szmytkie R., Sikorski D., Tomczak P., Kajdanek K., Miodońska P. Reviving villages – a proposal for a concept and identification. A methodological approach// Geographia Polonica. 2021. Vol. 94. Issue 1. P. 5–27.
7. Shrinking rural regions in Europe. Policy brief. [Электронный ресурс] // URL: https://archive.espon.eu/rural-shrinking (дата обращения: 09.10.2025).
8. Svendsen G.L.H. Multifunctional centers in rural areas. International Journal of Social Inquiry/ Vol. 3, No 2. 2010. P. 45–73.

КЛАССИФИКАЦИЯ СКАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»

В.А. Матвеев
Краевед, турист-исследователь, Красноярск

Скальный объект, скала, скальный массив, национальный парк, Красноярские Столбы, туристские карты.
В статье описаны история осуществления и результаты проекта по учету и классификации скальных объектов Национального парка «Красноярские Столбы» группой энтузиастов-исследователей в 2007–2025 гг.

CLASSIFICATION OF ROCKY OBJECTS OF THE KRASNOYARSK PILLARS NATIONAL PARK

V.A. Matveev
Local historian, tourist researcher, Krasnoyarsk

Rock feature, cliff, rock massif, national park, Krasnoyarsk Pillars, tourist maps.
The article describes the history of the implementation and results of the project on accounting and classification of rocky objects of the Krasnoyarsk Pillars National Park by a group of enthusiastic researchers in 2007–2025.

Аннотация проекта. Группа энтузиастов в составе: Д.В. Вепринцев, М.В. Кадочников, Ю.И. Лисовик, В.А. Матвеев, Н.И. Матвеева, М.В. Прохорчук, С.Г. Стригунов с 2007 года реализует проект «Ожерелье Красноярска». Главная цель проекта – обследование природных достопримечательностей окрестностей Красноярска в радиусе 50–60 км от города.

Частью этого большого проекта является национальный парк «Красноярские Столбы», где в зоне внимания группы находится скальный район размером 9 х 9 км, площадью 81 кв. км (рис. 1).

Для более адресного описания скальных объектов было принято существующее деление территории скального района национального парка на четыре района: Центральный, Такмаковский, Дикий и Калтатский (рис. 1).

Исследование скального района началось с фотографирования скал (фотографы М. Кадочников, В. и Н. Матвеевы) и к 2013 г. постепенно переросло в их инвентаризацию с участием сотрудников заповедника (ныне – нац. парка).

Предварительные итоги инвентаризации скальных объектов по районам:

– Дикий – 142;
– Калтатский – 247;
– Такмаковский – 308;
– Центральный – 201.

Итого: **898** скальных объектов, в т. ч. **177** поименованных.



Рис. 1. Карта 1993 г. издания с обозначением границ (синий цвет) четырех обследуемых районов и прилегающей охранной зоны нацпарка

Помимо вышеуказанных районов, есть еще два района скальных объектов в **охранной зоне** национального парка (рис. 1).

Первый район – вдоль северной границы нацпарка, до ул. Свердловской и далее до реки Базаихи: Роевские скалы, группа скал Чертов Палец, утес Пегас, скальные объекты на Змеином отроге и Голубой горке (до скалы Малек), в фанпарке «Бобровый лог», северо-восточная группа скал Центрального Куйсумского хребта (от ул. Базайской, на въезде к Восточному входу, до скалы Бородок), Калтатский выступ, у р. Калтат, Придорожный утес, скала Ковриги в районе СНТ «Полянка» и «Мраморный карьер».

Второй район включает скальные объекты от р. Базаихи до гребня Торгашинского хребта.

Работа велась по пяти направлениям: полевые работы, обработка полученных результатов, изучение исторического наследия в разных формах (в т. ч. устного народного творчества), обнародование материалов исследований и их прикладное применение.

История проекта. Принимая эстафету от предыдущих поколений столбистов, в наследие получили карты Красноярских Столбов 1993 и 2003 гг. издания, ресурсы сайта «Красноярские Столбы» [4], печатные издания, в первую очередь классиков Красноярских Столбов: Яворского Александра Леопольдовича [11], Беляка Ивана Филипповича [1; 2], Петренко Леонида Тимофеевича [7]. Нам довелось участвовать в издании книг «Столбы» А. Яворского, «Красноярская мадонна» Л. Петренко, книги-фотоальбома «Красноярские Столбы», изданной в 2016 г. к 90-летию заповедника [9] и книги «Красноярские Столбы. Путеводитель. Маршруты, ходы, хитрушки», 2016 [5].

Идейный вдохновитель проекта **Вильям Александрович Соколенко (**1934–2012)**,** ученый-химик, столбист, чемпион СССР по горному туризму, известный фотохудожник, яркий и харизматичный человек (рис. 2).



Рис. 2. В.А. Соколенко

В 2007–2008 гг. именно он показал нам самые отдаленные уголки тогда еще заповедника «Столбы», познакомил со многими авторитетными на Столбах личностями, с ним мы побывали в избах компаний Грифы, Эдельвейс… Впоследствии неоднократно ночевали в этих избах, тем самым увеличивая время для исследований района Диких Столбов. Например, за три дня (23–25 августа 2013 г.), проведенные в избе Грифы, удалось полдня посвятить обследованию скального массива Крепость. Весь следующий день (24 августа) с представителями компании Грифы идентифицировали скальную группу Развалы. И на третий день, по дороге домой, удалось осмотреть группу скал Кармагульники.

Известные альпинисты и столбисты из Эдельвейса Н.Н. Захаров и В.В. Балезин ускорили освоение скальной зоны в окрестностях их избы. С ними мы раздвигали горизонты познаний скального мира во время совместных походов по Диким Столбам (рис. 3).



Рис. 3. Фрагмент карты 1993 г. с правками и дополнениями от В.В. Балезина

В 2009 г. благодаря Сергею Стригунову наша группа начала использовать GPS-навигаторы и программное обеспечение для работы с треками, в частности программы OziExplorer, Google Планета Земля. С тех пор при проведении полевых работ траектория пройденного пути записывается на GPS-трек, а местоположение скальных и других объектов фиксируется маршрутными точками.

Всего по Красноярским Столбам с двух GPS-навигаторов сведено в две таблицы Excel 937 и 3154 маршрутные точки. Таблицы разработал и вносит в них информацию с GPS-навигаторов Дмитрий Вепринцев.

Юрий Лисовик, безвременно ушедший в 2018 году [6; 10], передал нам схемы по всем туристским районам пригорода Красноярска и почти десять лет щедро делился накопленной информацией. Значение этих схем оценили, когда подсчитали, что, например на Торгашинском хребте благодаря его схемам прижилось 40 названий от Юрия Лисовика!

Помогает в работе орографическая схема («хребтовка») скальной части нацпарка «Красноярские Столбы», выполненная Максимом Прохорчуком. Она облегчает определение взаимного расположения хребтов и долин, что важно для идентификации местности. С появлением орографической схемы мы стали систематизировать внутри четырех районов скальные объекты по элементам рельефа для более конкретного описания их местоположения.

Картографические работы. Сотрудничество с картографом Дмитрием Киселевым привело к активному взаимодействию с издателями карт. Участвовали в подготовке к изданию шести туристских карт по Красноярским Столбам (в том числе в 2016 г. АО «Красноярским аэрогеодезическим предприятием»), пяти – под брендом «Сибирский путеводитель» Дмитрия Киселева, а также двух карт с Игорем Аникиным для соревнований по рогейну «Красноярские Столбы» в 2022–2023 гг.

На сайте «Красноярские Столбы» группой размещено 40 различных картосхем территории Красноярских Столбов, начиная с 1897 года. С ними можно ознакомиться, зайдя по ссылке https://stolby.ru/category/skalnye-obekty/maps [3] или нажав значок «Оффлайн» на главной странице сайта.

Классификация скальных объектов. Необходимость в классификации возникла при работе над картами. Взяли за основу классификации следующий подход [8]: *«…Скалы могут быть одиночными или образовывать группы. Скальный массив всегда имеет несколько поименованных отдельных вершин…».*

В рамках проекта «Ожерелье Красноярска» приняли следующую классификацию скальных объектов.

Скала – это выход каменных горных пород с крутыми или отвесными склонами и обычно выраженной вершиной. Скалы разделили по размерам на *скалу* (высотой более 10 м) и *малую скалу* (высотой менее 10 м).

Утес – выход каменных горных пород с «утесанной» (плоской) легкодоступной вершиной (разновидность скалы).

Скальная гряда – ряд последовательно расположенных друг за другом скальных объектов. К скальным грядам отнесли, например, Барьеры и Откликные.

Скальное ребро: 1) вторичный гребень, отходящий от главного гребня; 2) острый гребень, имеющий значительный уклон.

Гребень – линия стыка противоположных склонов горы или хребта.

Цирк: 1) глубокая впадина в форме амфитеатра, окруженная с трех сторон крутыми склонами (скальными объектами); 2) креслообразная вогнутая форма рельефа в горах.

В результате дискуссии определили, что скальный объект считается отдельным, если он со всех сторон окружен поверхностью земли (почвы, грунта) с растительностью или без нее.

Результаты классификации поименованных скальных объектов представлены в таблице.

Классификация поименованных скальных объектов Национального парка «Красноярские Столбы»

Тип скального образования*	Количество скальных образований	Количество скальных объектов
Скальный массив	13	13
Группа скал*	30	310, в т. ч. имеющих название – 26
Скальная гряда*	12	40, в т. ч. имеющих название – 4
Отдельная скала (высотой более 10 м)	55	55
Отдельная малая скала (высотой менее 10 м)	25	25
Отдельный утес	12	12
Итого	147	455, в т.ч. имеющих название – 30

** Группы скал и скальные гряды являются сложноустроенными скальными образованиями, поэтому число скальных объектов в них больше.*

Безымянным, пока не классифицированным, скальным объектам присвоены буквенно-цифровые обозначения:

– Такмаковский район: от Т-01 до Т-27. Скальных объектов – **155;**
– Центральный: от Ц-1 до Ц-15. Скальных объектов – **100;**
– Дикий: от Д-1 до Д-17-1. Скальных объектов – **48;**
– Калтатский: от К-3 до К-55. Скальных объектов – **140**.

Итого: **443** безымянных скальных объекта.

Всего: **455+443=898** скальных объектов, в т. ч. **147+30=177** поименованных.

Топонимические работы. Главное назначение топонимики – «адресное». Топонимика – это почтовый справочник Земли, без которого невозможна никакая ориентация. Основное назначение географического названия – фиксация места на поверхности Земли.

На рассматриваемой территории пытаемся сократить так называемые «белые пятна». В первую очередь восстанавливаются старые, но забытые названия. К примеру, по книге А.Л. Яворского «Столбы» [11] восстановлены названия скал **Йон** (с. 423) и **Рассыпушка** (с. 369) в Калтатском районе. С целью сохранения истории столбизма присвоили некоторым скальным объектам одноименные названия с располагавшимися в прошлые годы рядом с ними избами и стоянками. Предпринимаются меры для восстановления топонимики элементов рельефа. На картах 2013–2025 гг. появилось 27 новых названий скальных объектов и 11 – элементов рельефа. В результате количество безымянных скальных объектов планомерно сокращается.

Итоги, публикация и обнародование результатов

В 2014 г. с заместителем директора заповедника по научной работе Анастасией Кнорре подвели промежуточные итоги инвентаризации и написали отчет для Москвы.

С Егором Матвеенко – руководителем местного общественного объединения столбистов, ведется работа по наполнению сайта «Красноярские Столбы» информацией о скальных объектах.

С Эдуардом Власовым – консультантом по туризму Агентства по туризму Красноярского края, вносим правки в открытые карты. Например, в www.openstreetmap.org (проект Стива Коста по созданию всеобъемлющей топографической карты мира, аналогично Википедии развивается благодаря усилиям энтузиастов).

Таким образом, за 18 лет на территории национального парка «Красноярские Столбы» (без учета его охранной зоны) группой исследователей под руководством Владимира Матвеева было учтено 898 скальных объектов (т. е. либо подтверждено их наличие, либо они обнаружены, сфотографированы и зафиксированы их координаты по GPS-навигатору). На данный момент удалось классифицировать примерно половину из них – 455. Наибольшее количество скальных образований находится в Такмаковском (34 %) и Калтатском (28 %) районах. Преобладают безымянные скальные объекты, имеют название всего 177 (20 %). Среди классифицированных типов скальных объектов явно доминируют групповые образования (группы скальных объектов, их более трети). Количество отдельных поименованных скал не велико – 78, а утесов всего 12.

Научный консультант М.В. Прохорчук, кандидат географических наук, доцент кафедры географии и методики обучения географии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

Библиографический список

1. Беляк И.Ф. Достопримечательные места Красноярска и его окрестностей: (туристские и экскурсионные маршруты) [ред. Е. Белых]; Краснояр. краев. Совет по туризму. Красноярск: Краснояр. книжное изд-во, 1964. 57 с.
2. Беляк И.Ф. Край причудливых скал: научно-популярная литература. Красноярск: Книжное изд-во, 1952. 132 с.
3. Карты Столбов (1897–2025). URL: https://stolby.ru/category/skalnye-obekty/maps (дата обращения: 30.10.2025).
4. Красноярские Столбы. URL: https://stolby.ru/ (дата обращения: 27.10.2025).
5. Красноярские Столбы. Путеводитель. Маршруты, ходы, хитрушки / О. Хвостенко, А. Кичкайло; ред. Е. Дмитренко. М.: РИСК-Онсайт, 2016.
6. Лисовик Юрий. URL: https://krasspeleo.ru/speleolog/890 (дата обращения: 04.11.2025).
7. Петренко Л.Т. Красноярская мадонна. Красноярск: Тренд, 2012. 464 с.
8. Принципы группировки объектов. URL: https://stolby.ru/princzipy-gruppirovki-obektov (дата обращения: 02.11.2025).
9. «Столбы» в книжном формате [Электронный ресурс]. URL: https://krasstolby.ru/news/stolby-v-knizhnom-formate-651-651-653-836-836/ (дата обращения: 02.11.2025).
10. Юрий Лисовик. URL: https://vk.ru/id295483055 (дата обращения: 04.11.2025).
11. Яворский А.Л. Столбы. Красноярск: Тренд, 2008. 480 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРОГРАФИИ И СКАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРЫ ДИКОЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»

В.А. Матвеев[1], М.В. Прохорчук[2]
[1]Краевед, турист-исследователь, Красноярск
[2]Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

Орография, скальные объекты, скала, скальный массив, хребет, отрог, гора, национальный парк, Красноярские Столбы.

В статье дана краткая орографическая характеристика горы Дикой, расположенной в Калтатском районе Национального парка «Красноярские Столбы». Отмечена дискуссионность ее отношения к Калтатскому хребту. Даны описания скальных объектов западного и южного склонов горы Дикой.

CHARACTERISTICS OF THE OROGRAPHY AND ROCK FEATURES OF MOUNT WILD IN THE KRASNOYARSK PILLARS NATIONAL PARK

V.A. Matveev[1], M.V. Prokhorchuk[2]
[1]Local historian, tourist researcher, Krasnoyarsk
[2]Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev

Orography, rocky objects, rock, rocky massif, ridge, spur, mountain, national park, Krasnoyarsk Pillars.

The article provides a brief orographic description of Wild Mountain, located in the Kaltatsky district of the Krasnoyarsk Pillars National Park. The author notes the controversial nature of her attitude to the Kaltata ridge. Descriptions of the rocky features of the western and southern slopes of Mount Wild are given.

Посещение Калтатского района без разрешения администрации Национального парка «Красноярские Столбы» запрещено!

Гора Дикая находится в междуречье Калтата, Мокрого Калтата и Миничевой Рассохи, имеет максимальную высоту 710 метров и протянулась с юго-запада на северо-восток на расстояние примерно 3,2 км при средней ширине с с-з на ю-в 1,8 км [1; 2].

Является ли гора Дикая самостоятельным элементом рельефа или отрогом Калтатского хребта, вопрос неоднозначный. С одной стороны, само название «гора», дошедшее до нас от предшественников, подразумевает ее обособленность, т. к. гора как геоморфологическое понятие имеет свои подошвы, склоны и вершину. Но при этом гора Дикая имеет не компактную, а вытянутую в длину

форму, внешне похожую на отрог. С одной стороны, между Калтатским хребтом и горой Дикой (ее Седловым отрогом) есть понижение, разделяющее их, но с другой – понижение этой перемычки, которая их одновременно и соединяет, не настолько большое, падение высоты всего около 20 метров (рис. 1). В статье гора Дикая рассматривается как самостоятельный объект.

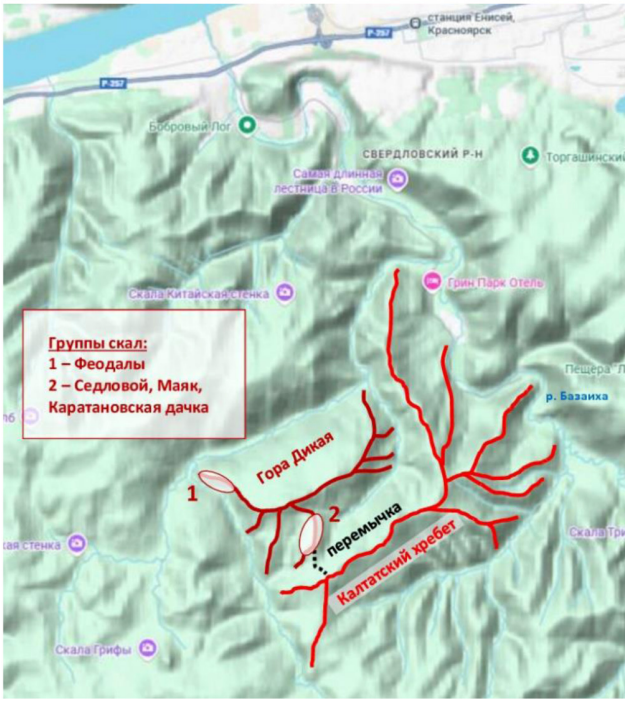


Рис. 1. Географическое положение и орография горы Дикой. Картографическая основа: [2]

Скальные объекты горы Дикой рассредоточены по всем склонам. Наиболее крупные, многочисленные и известные расположены на ее западном (Феодалы) и южном (Седловой, Маяк и Каратановская дачка) склонах (рис. 1).

Скальная гряда Феодалы

Скальная гряда Феодалы протянулась на 1420 м по гребню северо-западного отрога г. Дикой до места слияния ручьев Мокрого и Сухого Калтатов. Является самой протяженной скальной грядой Красноярских Столбов (рис. 2; 3).

Почти полуторакилометровая скальная гряда естественным образом разделилась на пятнадцать скальных образований, которые в статье условно пронумерованы от 1 до 15, с северо-запада на юго-восток. Для удобства учета, нумерации и фотографирования скальные образования гряды были разбиты на три участка: Северо-Западный (1–7), Центральный (8-11), Юго-Восточный (12–15).

Со скальных вершин Феодалов открываются панорамы долины ручья Мокрый Калтат, скального массива Дикарь, группы скал Развалы.

Координаты скальной гряды Феодалы: северо-западная точка — N55.909045, E92.781813, юго-восточная точка — N 55.901879°, E 92.797563°.

Скальная гряда Феодалы была обследована в ходе 12 походов, совершенных группами в разном составе под общим руководством В. Матвеева с января 2008 по октябрь 2017 года.

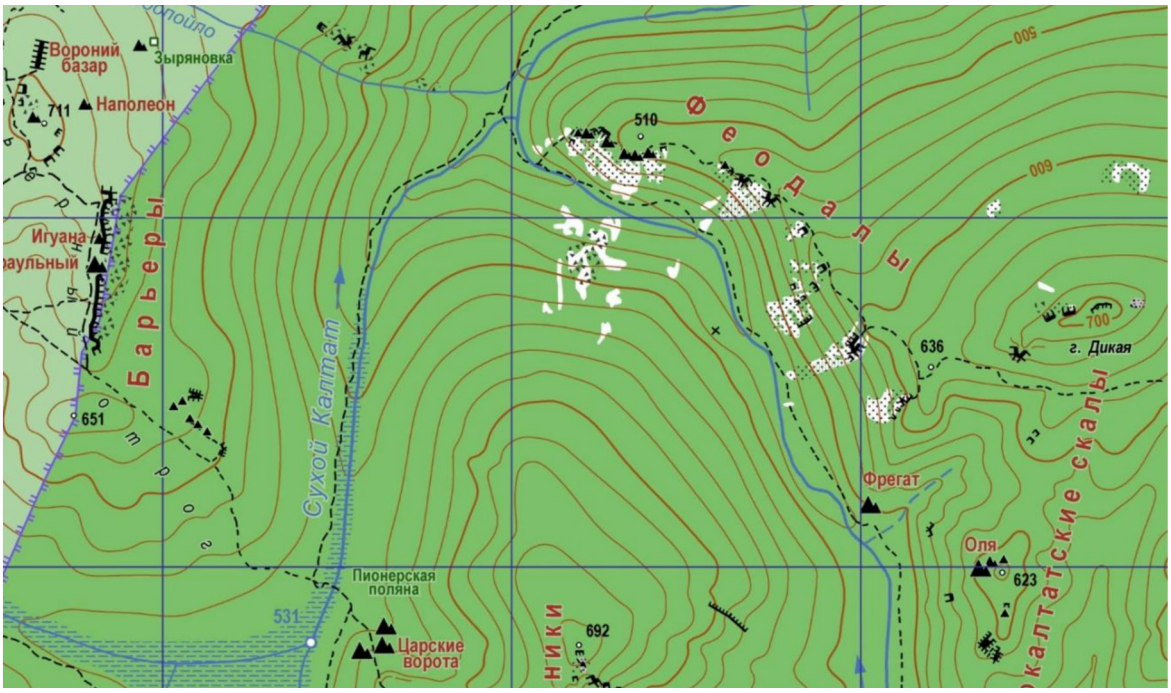


Рис. 2. Скальная гряда Феодалы. Фрагмент карты «Красноярские Столбы-2025»

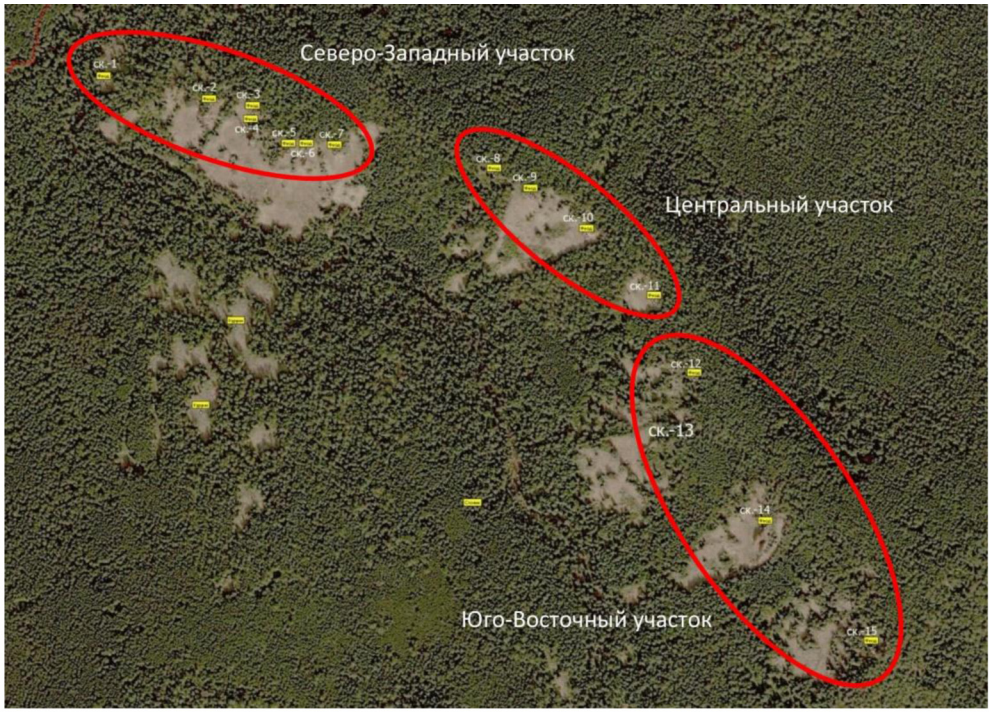


Рис. 3. Вид из космоса на скальную гряду Феодалы, разбивка на участки. Точки с GPS-навигатора С.Г. Стригунова (2011 г.)

Северо-Западный участок: скальные объекты 1–7.

Это самый большой по количеству объектов участок. Скальные объекты Феодалов подвержены активным разрушительным процессам, в результате большинство из них не имеют остроконечных вершин, характерных для скал, и представляют собой утесы. Хотя снизу, от ручья, они могут казаться остроконечными пиками. На фотографиях представлен юго-западный склон в сторону ручья Мокрый Калтат, усеянный курумами (рис. 4; 5; 6).



Рис. 4. Северо-Западный участок. Вид с контрсклона на курумник и скальные объекты 2, 4, 5, 6, и 7 (14 октября 2010 г.)

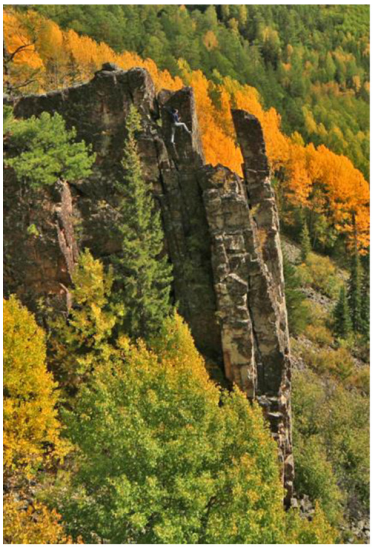


Рис. 5. Вид с северо-запада на двухвершинную скалу-6 (8 сентября 2015 г.)



Рис. 6. Вид с северо-запада на двухвершинный утес-7 (8 сентября 2015 г.)

Центральный участок: скальные объекты 8–11.

Наиболее крупные по размерам и интересные по форме скальные образования этого участка – номера 8, 9, 10 (рис. 7–10).



Рис. 7. Вид с северо-запада на утес-8 (16 октября 2011 г.)



Рис. 8. Вид с северо-запада на курумник и утес-9 (16 августа 2015 г.)



Рис. 9. Вид с северо-востока на утес-10 (8 октября 2015 г.)



Рис. 10. Вид с юго-востока на вершину утеса-10 (16 августа 2015 г.)

Юго-восточный участок: скальные объекты 12–15.

Самый протяженный по длине участок. Экспозиция склона юго-западная, скальные объекты также ориентированы на юго-запад, в направлении ручья Мокрый Калтат. Наиболее выдающийся объект данной группы – номер 14 (рис. 11–12).



Рис. 11. Вид со скальной гряды Барьеры на юго-восточный участок Феодалов (скальные объекты 12–15). Вдали виден Седловой отрог и скальный массив Седловой (5 января 2011 г.)



Рис. 12. Вид с юго-востока на скальный объект-14 (8 сентября 2015 г.)

Скальные объекты Седлового отрога

На отроге Седловой, на участке протяженностью 800 м, расположено 17 скальных объектов. Здесь выделяются три явных лидера: скальный массив Седловой, группа скал Маяк и скала Каратановская дачка (рис. 13). Остальные скальные объекты – безымянные и распределились между тремя вышеупомянутыми объектами. Так, севернее скального массива Седловой расположились: две безымянные скальные гряды с буквенно-цифровым обозначением К-45, К-46 и малые скалы К-44 и К-47. Последняя соединена перемычкой с Седловым. Общая протяженность «связки» около 150 м.

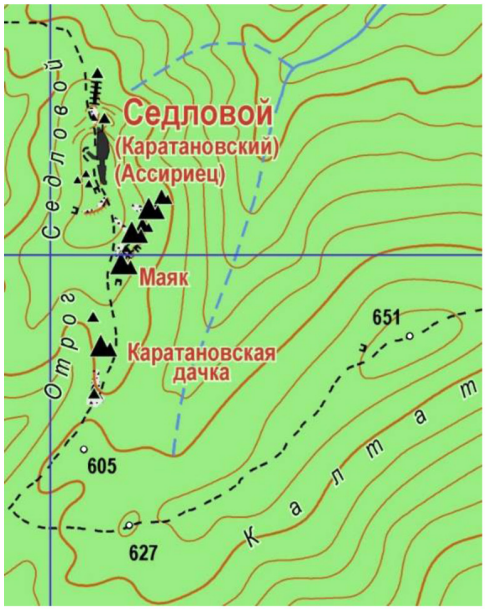


Рис. 13. Фрагмент карты «Красноярские Столбы-2025»

Скальный массив Седловой (протяженность 147 м) состоит из двух вершин: Каратановский и Ассириец, между которыми имеется понижение – «седло», отчего массив и получил свое название (рис. 14; 15).



Рис. 14. Вид с северо-востока на скальный массив Седловой. Левая вершина – Ассириец, правая – Каратановский, между ними «седло». Фото из свободных источников

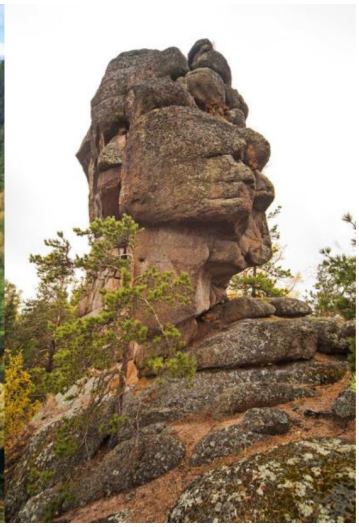


Рис. 15. Вид из «седла» на вершину Ассириец

Группа скал Маяк

Главная скала группы – Маяк, имеет две вершины, связанные между собой каменной дугой (рис. 16–17). Параллельно Маяку, в северо-восточном направлении компактно стоят еще четыре скалы высотой 10–20 м. Протяженность этой скальной группы около 165 м.



Рис. 16. Вид со скалы Каратановская дачка на главную вершину скалы Маяк

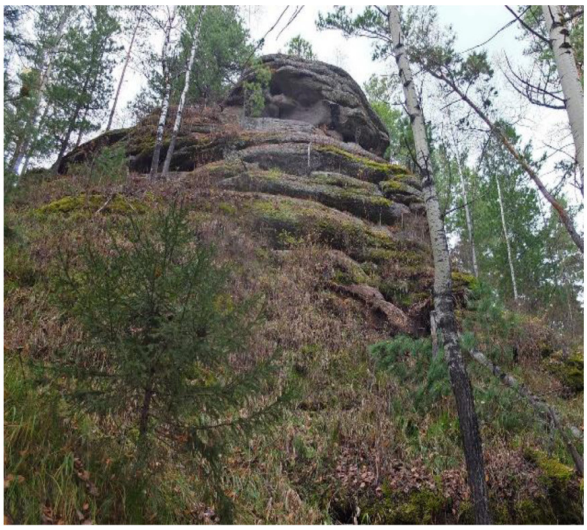


Рис. 17. Вторая вершина скалы Маяк

Скала Каратановская дачка (рис. 18; 19) с прилегающими малыми безымянными скалами с буквенно-цифровым обозначением К-52 и К-53. Эта скала, как и одна из вершин Седлового, названа в честь красноярского художника-столбиста Дмитрия Иннокентьевича Каратанова (1874–1952), имевшего прозвище на Столбах «Митяй», лидера Каратановской компании [3; 4].



Рис. 18. Вид с северо-востока на скалу Каратановская дачка

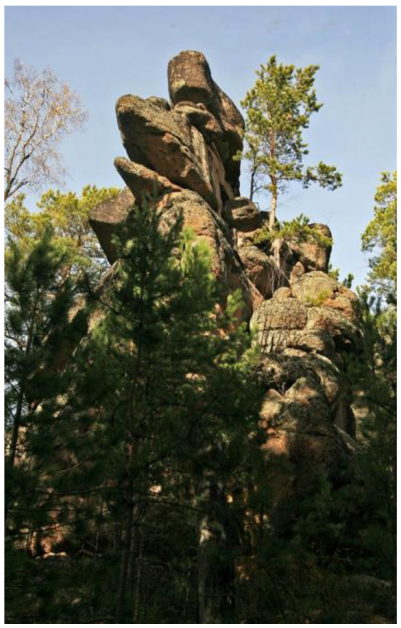


Рис. 19. Вид с юго-востока на скалу Каратановская дачка

Библиографический список

1. Google Карты. URL: https://www.google.com/maps/@55.911631,92.8095407,14.25z/data=!5m1!1e4?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MTExNy4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D (дата обращения: 28.10.2025).
2. Google Планета Земля. URL: https://earth.google.com/web/@55.91768831,92.80144607,408.03204513a,7906.4265038d,35y,0.00891553h,0t,0r/data=CgRCAggBOgMKATBCAggASg0I_ARAA (дата обращения: 28.10.2025).
3. Легендарного художника и столбиста звали по-разному: Митя, Митяй, Митька, Граф... / Красраб. Ру: Сибирский новостной портал. URL: https://krasrab.ru/news/society/36766 (дата обращения: 01.11.2025).
4. Яворский А.Л. Столбы. Красноярск: Тренд, 2008. 480 с. (дата обращения: 01.11.2025).

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА

Г.Т. Ндифон, Е.Е. Инякина
Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина

Туризм, геоинформационные системы (ГИС), преимущества применения, проблемы и перспективы.
В статье рассмотрены особенности применения геоинформационных систем в туристическом бизнесе на современном этапе, обозначены основные проблемы и перспективы.

GEOINFORMATION SYSTEMS IN THE TOURISM INDUSTRY

G.T. Ndifon, E.E. Inyakina
Tambov State University named after G.R. Derzhavin

Tourism, geoinformation systems (GIS), advantages of application, problems, and prospects.
This article discusses the features of using geospatial information systems in the tourism business at the current stage, and identifies the main problems and prospects.

Туризм во многих странах представляет собой один из основных источников дохода.

В условиях активного развития и высокой конкурентоспособности туристической отрасли в последнее время становится все сложнее обеспечивать разнообразные нужды пользователей в области исследований, анализа, планирования и управления традиционными туристическими ресурсами. На помощь приходят технологии географических информационных систем (ГИС), которые открывают уникальные возможности, как для эффективного планирования, так и составления карт туристических направлений.

ГИС предоставляют широкие возможности для пространственного анализа и могут создавать разнообразные графические функции. Это не только предоставит туристам удобный инструмент для облегчения и улучшения планирования деятельности, но и повысит их удовлетворенность за счет соответствия личных интересов доступным туристическим ресурсам.

Значение геоинформационных систем в сфере туризма трудно переоценить. ГИС играют все более важную роль в планировании туристических маршрутов, предлагая разнообразные преимущества по сравнению с устоявшимися методами.

1. ГИС расширяют возможности создания оптимальных и привлекательных маршрутов. При этом учитываются разные аспекты: географические особенности регионов, достопримечательности, транспортные коммуникации, пожелания туристов, временные ограничения и др. Это особенно важно в тех видах туризма, где транспорт играет ключевую роль. Менеджеры используют информацию о структуре движения, дорожных условиях и достопримечательностях в реальном времени.

2. ГИС делает возможными визуализацию маршрутов и составление интерактивных карт. На картах четко отображаются планируемые маршруты, достопримечательности и другие объекты. Это помогает туристам легко ориентироваться и понимать маршрут, оценивать уровень сложности и другие параметры.

3. Геоинформационные технологии помогают анализировать потоки туристов в разные периоды времени и в разных местах для определения наиболее популярных и перегруженных зон [5].

4. ГИС предоставляют широкие возможности для оценки доступности различных достопримечательностей с учетом транспортных коммуникаций, времени в пути и других факторов, что очень важно для разных категорий туристов: людей с ограниченными возможностями, семей с детьми, пожилых людей [6]. Информация может включать информацию о доступности пеших троп, наличии пандусов, подъездов позволит планировать маршруты с учетом возможностей туристов более четко.

Геоинформационная система обеспечивает основу для пространственного анализа, который позволяет специалистам в сфере туризма создавать новые маршруты более эффективно.

Изучая рельеф, климатические условия, культурные объекты, потенциальные партнеры могут определить оптимальные участки для строительства новых гостиниц, туристических объектов и инфраструктуры, что позволит более эффективно использовать ресурсы для привлечения туристов.

Географические информационные системы играют важную роль в маркетинге туризма. ГИС позволяют вести целенаправленное рекламное продвижение на основе пространственных данных, собирать и анализировать информацию о поведении потребителей, чтобы понять их предпочтения и совершенствовать предлагаемые услуги в сфере туризма.

Туристский офис, который широко применяет ГИС, по сути, превращается в центр инновационных технологий, что напрямую влияет на качество предоставляемых услуг, их стоимость и конкурентоспособность компании на рынке.

1. ГИС позволяют разрабатывать мобильные приложения с интерактивными картами, информацией о достопримечательностях, возможностью бронирования услуг. Использование ГИС-анализа облегчает повседневные задачи авиакомпаний, туроператоров, гостиниц и турагентов. Объединение их в единую систему оптимизирует эффективность и повышает качество предоставляемых услуг путешественникам.

2. Геоинформационные системы позволяют создавать маркетинговые материалы: интерактивные туристические карты, мобильные приложения с подробной информацией о туристических маршрутах и достопримечательностях, отелях и других объектах, буклеты и путеводители. Эти материалы помогли бы туристам планировать свои путешествия более тщательно [4].

3. Маркетологи имеют возможность использовать ГИС для анализа того, откуда приезжают туристы. Компании могут составлять карты происхождения

путешественников. Это поможет компаниям вести целенаправленную рекламу в регионах. Например, если информация свидетельствует, что в определенном районе много интересующихся экстремальным туризмом, компания может начать там соответствующую рекламу. Проводя целенаправленную стратегию в регионах, маркетинговые компании привлекают больше отдыхающих, содействуют расширению рабочих мест, становятся более успешными.

4. Системы геоинформационного обеспечения помогут и в преодолении кризисных ситуаций, с которыми сталкиваются путешественники: природные катаклизмы, неблагоприятные погодные условия, опасные территории. Используя информацию о погоде, стихийных бедствиях и других событиях в режиме реального времени, туристические компании могут создавать планы и процедуры эвакуации.

В последние годы проведено достаточно много исследований, посвященных практическому применению ГИС в туристической сфере как в России, так и за рубежом.

В нашей стране есть примеры успешных проектов. Существуют туристические сайты, ГИС и геопорталы в регионах России. Также создана ГИС для особо охраняемых природных территорий (ООПТ), туристических предприятий и отдельных проектов.

Например, на географических факультетах Московского, Санкт-Петербургского, Саратовского и Нижегородского университетов в течение нескольких лет работают над созданием ГИС «Рекреация и туризм», основная цель которой – улучшение управления туристическими процессами в своих регионах.

Интегрированные программные системы разрабатываются для создания туристических ГИС, предназначенных для использования территориальными органами управления. Например, разработаны ГИС Чемальского района Республики Алтай, ГИС Алтайского района, Алтайского края и другие.

В настоящее время Российский государственный университет туризма и сервиса (РГУТиС) ведет работу над проектом «Живая карта России», результатом которой станет создание интерактивной карты России и сопровождающей ее туристической ГИС [6].

Приведем некоторые примеры использования ГИС в зарубежных странах.

Так, Альма Побрич и Амина Сивац использовали ГИС для анализа центра Сараево в Боснии и Герцеговине. Ими была разработана интерактивная карта, которая представляет собой оцифрованные данные из базы, содержащей информацию о физико-географических, социально-географических туристических ресурсах, туристической инфраструктуре, демографии и других аспектах. Чтобы узнать информацию о конкретном месте, пользователю достаточно выбрать один или несколько объектов в базе данных, и они сразу появляются на интерактивной карте. Альма Побрич и Амина Сивац отметили, что продвижение туристического направления через ГИС включает обобщение данных инвентаризации туристических ресурсов, их картографирование и представление

на веб-сайте, ориентированном на продвижение региона. Поскольку туризм тесно связан с географией, использование географических карт с описаниями, изображениями и мультимедийным контентом играет ключевую роль в продвижении места назначения [8].

В исследованиях Тюлендеевой и коллег использованы ГИС-технологии для создания интерактивной карты туристических объектов Восточно-Казахстанской области с возможностью масштабирования. На карте отмечены рельеф местности, дороги, населенные пункты. Ключевые объекты обозначены специальными символами с кратким описанием и иллюстрациями. При нажатии на символ открывается окно с подробной информацией о локации. Такие карты способствуют развитию туризма в любом регионе [5].

В работе Чхетри и Эроусмит обсуждается методика, основанная на ГИС для измерения рекреационного потенциала природных туристических дестинаций [9]. Они разработали модель, представляющую потенциал рекреационных возможностей в природных зонах на западе Виктории в Австралии, на основе информации, представленной в ГИС. На основе определения местоположения достопримечательностей было предложено лучшее пространственное распределение туристов на основе планирования маркетинговых стратегий для таких действий.

В 2017 г. Альбукерке и другие исследователи представили работу о применении ГИС в туристическом маркетинге. Их внимание было приковано к Авейру, расположенному в Португалии. Эта территория представляет собой прибрежный участок водно-болотных угодий, который отличается уникальными природными и культурными чертами. Они подчеркнули, что ГИС играет важную роль в процессе принятия решений и является полезным инструментом для всех участников туристического сектора муниципалитета при разработке маркетинговой стратегии устойчивого туризма [7]. В результате была разработана интегрированная база данных с географической привязкой о туристических ресурсах и продуктах региона Риа-де-Авейру. Была запущена веб-платформа ГИС (http://sig.riadeaveiro.pt/web/) в качестве инструмента, который поддерживает как процессы принятия решений, так и туристов, планирующих посетить пункт назначения.

Горбанзаде и другие исследователи изучили, как можно использовать ГИС для составления карт туристических маршрутов в природных зонах Восточного Азербайджана. Для этого они объединили многокритериальный анализ решений на основе ГИС и аналитический сетевой процесс. Затем они применили упорядоченное средневзвешенное значение для картирования потенциальных зон природного туризма в провинции Восточный Азербайджан, Иран. В результате они создали карту, которая показывает природный потенциал региона, на которой выделены особенности туристических достопримечательностей и отмечены ключевые объекты, что поможет менеджерам по туризму принимать более обоснованные решения [10].

Географические информационные системы и туризм пересекаются в нескольких областях, что делает потенциал ГИС в туризме огромным. ГИС помогают планировать развитие туризма, обеспечивая устойчивое продвижение. Однако применение ГИС в туристическом бизнесе сдерживается проблемами.

1. Плохо развита система реального времени. Ведение бизнеса в режиме онлайн зависит от того, как организован обмен информацией между турагентом и туроператором [2]. Сегодня на практике онлайн-обмен информацией между этими участниками рынка функционирует плохо. Решить эту проблему помогут географические информационные системы и мобильные географические службы (МГС). Этот тандем позволит автоматизировать работу туристского офиса, обеспечить защиту данных, вести онлайн-обмен с участниками рынка, интегрироваться в системы бронирования и быть подключенным к глобальной сети Интернет [3].

2. Менеджеры по туризму плохо понимают, как применять ГИС-технологии. Во многих учебных программах по туризму ГИС не рассматриваются как отдельный предмет или часть курса [1]. Это приводит к тому, что специалисты не готовы использовать ГИС в работе. Им не хватает понимания программного обеспечения, оборудования и самой концепции ГИС. Использование ГИС в туризме может дать ощутимые результаты.

3. Не хватает данных, во многих регионах отсутствуют подробные сведения о пространстве и социально-экономическом развитии.

4. Сложность интеграции данных из различных источников, включая государственные базы и коммерческие платформы.

5. Использование персональных данных туристов, таких как геолокация, вызывает этические споры.

6. Внедрение ГИС требует значительных инвестиций в программное обеспечение и обучение персонала.

Перспективы развития ГИС в сфере туризма.

Необходимо совершенствовать технологии дистанционного зондирования (ДЗЗ) и глобального позиционирования (GPS). Эти инструменты обеспечивают сбор и актуализацию данных, что повышает привлекательность системы для туристов. Кроме того, ГИС активно используется для разработки туристических карт, буклетов и других печатных материалов, содержащих картографические данные и диаграммы.

Ключевая задача применения ГИС-технологий в индустрии путешествий – создание новых компьютерных систем резервирования (КСР), которые используют программное обеспечение геоинформационных систем. Это дает преимущество географическому подходу в планировании и бронировании путешествий в различных секторах индустрии: проживание, круизы, транспорт, туры, обмен валют, развлечения. В отличие от традиционных компьютерных систем резервирования, которые турагенты используют через посредников, ГИС и многофункциональный геоинформационный сервер (МГС) позволяют напрямую взаимодействовать с системами бронирования отелей и аренды автомобилей [3].

Уже сегодня в Великобритании и Франции активно применяют видеотекст, который объединяет возможности КСР, ГИС и МГС в единую систему. Маркетинг услуг турагентств осуществляется через телемаркетинг: рассылку SMS-рекламы и другой ценной информации владельцам мобильных телефонов. Для управления бизнес-процессами туристические компании используют ГИС-системы офисной поддержки.

Взаимодействие с ГИС через Интернет не только предоставляет пространственную информацию о туризме, но и позволяет бронировать авиабилеты и отели на более высоком уровне. ГИС-анализ упрощает работу авиакомпаний, туроператоров, гостиниц и турагентов, рассматривая их как единую производственную систему [3].

Идея внедрения геоинформационных систем (ГИС) в менеджмент туризма и государственное управление особенно актуальна сегодня. Эти системы позволяют обновлять географические данные через Интернет и интранет, а также создавать пространственные отчеты и проводить съемки.

Для создания туристско-ориентированных ГИС требуется консолидация усилий всех заинтересованных сторон, необходимо объединить информационный контент баз данных и постоянно поддерживать его актуальность. Также необходима финансовая и законодательная государственная поддержка, так как разработка подобных ГИС-проектов требует больших затрат.

Библиографический список

1. Миронова Ю.Н. Применение геоинформационных технологий в организации туризма // Отходы и ресурсы. 2023. Т. 10, № 2. URL: https://resources.today/PDF/18INOR223.pdf DOI: 10.15862/18INOR223
2. Панферова Д.А. Проблема организации информационного менеджмента в российском туристском бизнесе // Молодой ученый. 2014. № 20 (79). С. 38–49.
3. Сборник работ 60-й научной конференции студентов и аспирантов Белгосуниверситета: в 3 ч. БГУ, 2003. Ч. 2. 276 с.
4. Тухватуллина В.Р., Урманова Л.А. Цифровизация в туризме: технологические нововведения и улучшение туристических маршрутов // Вестник науки. 2025. № 1 (82), январь. Т. 2. С. 1377–1382.
5. Тюлендеева А.Х., Безуглова М.С., Шарова И.С., Романова А.А. Использование ГИС в туризме // Современные проблемы географии: межвузовский сборник научных трудов / сост.: В.В. Занозин, М.М. Иолин, А.Н. Бармин, А.З. Карабаева, М.В. Валов. Вып. 2. Астрахань: Астраханский государственный университет, 2018. С. 36–38.
6. Ушакова Е.О. Эффективность внедрения геоинформационных систем управления региональными ресурсами развития туризма // Российское предпринимательство. 2013. Т. 14, № 21. С. 76–85.

7. Albuquerque, Helena & Costa, Carlos & Martins, Filomena. (2017). The use of Geographical Information Systems for Tourism Marketing purposes in Aveiro region (Portugal). Tourism Management Perspectives. 26.10.1016/j.tmp.2017.10.009 (дата обращения: 20.12.2024).
8. Alma Pobrić, Amina Sivac. / The application of GIS in tourism planning and sustainable tourism development // International tourism and hospitality management conference, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. 2015. URL: https://geografija.pmf.unsa.ba/jthm/index.php/en/2014-03-20-22-03-11/jthm-111?start=42 DOI: 10.35666/25662880.2015.1.456 (дата обращения: 17.05.2025).
9. Chhetri, Prem and Arrowsmith, Colin(2008)'GIS-based Modelling of Recreational Potential of Nature-Based Tourist Destinations', Tourism Geographies, 10:2,233 – 257. DOI: 10.1080/14616680802000089. URL: http://dx.doi.org/10.1080/14616680802000089 (дата обращения: 12.12.2024).
10. Ghorbanzadeh, Omid & Pourmoradian, Samereh & Blaschke, Thomas & Feizizadeh, Bakhtiar. (2019). Mapping potential nature-based tourism areas by applying GIS-decision making systems in East Azerbaijan Province, Iran. Journal of Ecotourism. 18. 1–23. 10.1080/14724049.2019.1597876 (дата обращения: 20.03.2025).

ПОТЕНЦИАЛ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПЛЯЖНОГО ТУРИЗМА НА БАЙКАЛЕ[1]

А.М. Нестеренко
ФГБУН ФИЦ ИрИХ СО РАН, Иркутск

Озеро Байкал, рекреационные ресурсы, пляжный туризм, туристская индустрия.
В работе рассмотрена возможность организации пляжного туризма на Байкале. Описаны наиболее популярные и посещаемые туристами территории побережья озера. Проведенный анализ деятельности туристской индустрии Иркутской области за последние годы выявил устойчивый рост ключевых показателей, что свидетельствует о возрастающем интересе к Байкалу как туристическому направлению и его положительном влиянии на экономическое развитие региона.

POTENTIAL AND FEATURES OF BEACH TOURISM DEVELOPMENT ON LAKE BAIKAL

A.M. Nesterenko
IrICh SB RAS, Irkutsk

Lake Baikal, recreational resources, beach tourism, tourism industry.
The paper examines the possibility of organizing beach tourism on the shores of Lake Baikal. It describes the most popular and visited tourist areas in the Baikal region. An analysis of the tourism industry in the Irkutsk region over the past few years has revealed a steady increase in key indicators. This reflects the growing interest of tourists in Lake Baikal, which has a positive impact on the region's economy.

Несмотря на существующее разнообразие видов туризма продолжает оставаться широко популярным традиционный пляжный туризм, под которым понимаются поездки к морю в целях отдыха, оздоровления, восстановления физических, психических и эмоциональных сил. Такие поездки могут быть как групповыми, так и индивидуальными, их основной особенностью является отсутствие активного передвижения отдыхающих по маршруту [2].

Уникальность природных и климатических особенностей озера Байкал потенциально позволяет развивать разные виды туризма, включая пляжный. Акватория озера с островами и прилегающие прибрежные зоны находятся на территории двух субъектов Российской Федерации – Иркутской области и Республики Бурятии. Большая часть прилегающих к Байкалу территорий – особо охраняемые природные территории разного уровня подчинения (федерального, регионального, местного), включенные в заповедники, заказники или национальные парки. В таких зонах, где приоритетным является сохранение природных комплексов

[1] Работа выполнена в рамках темы государственного задания № 121021800157-8.

и биоразнообразия, действуют ограничения на хозяйственную деятельность, что определяет особенности развития туризма.

Несмотря на то что климат Восточной Сибири резко континентальный и достаточно суровый и потому не ассоциируется с возможностью пляжного отдыха, летом на берегах Байкала достаточно жарко. Средняя температура в последние годы здесь повышается, максимально зафиксированная температура воздуха составила +34°С [3]. На Байкале более 300 солнечных дней в году, он является рекордсменом по количеству ясных дней в России, опережая многие черноморские курорты. Вода в заливах максимально прогревается в конце июля до 23°С в непосредственной близости от берега. Это означает, что в летний период на берегах озера Байкал возможна организация пляжного отдыха.

Наиболее посещаемыми туристами в Иркутской области являются Иркутский, Ольхонский и Слюдянский районы. В данных местах побережье озера Байкал застроено практически полностью, здесь сконцентрирована большая часть турбаз и гостевых домов, сюда направлен основной поток туристов. К услугам отдыхающих представлены разнообразные виды досуга: аренда лодок и гидроциклов, катание на водных лыжах и «банане», парасейлинг, прокат квадроциклов и багги и пр. Для туристов работают летние кафе, спортивные площадки с инвентарем, дискотеки.

Не менее востребованы среди отдыхающих берега Байкала, находящиеся на его восточной стороне. Наличие в них теплой воды, пригодной для купания в летний период, обусловлено асимметричностью байкальской котловины: восточный берег является более пологим и мелководным, что поспособствовало формированию протяженных песчаных пляжей. Пляжи восточного берега озера Байкал непрерывно протянулись на сотни километров от Горячинска до Баргузинского залива. Именно тут активно развивается особая экономическая зона туристско-рекреационного типа «Байкальская Гавань» [5].

Многих туристов привлекают красоты песчаных берегов в заповедных уголках Северного Байкала. Здесь, в отличие от густо застроенных туристическими базами других участков побережья, сохранились безлюдные протяженные пляжи с золотистыми песчаными дюнами. Увидеть эти места можно, только добравшись с воды или воздуха, поскольку на побережье Северного Байкала отсутствует дорожная сеть, что и позволило сохранить их от массированного нашествия туристов.

В настоящее время развитие туристической деятельности выступает как приоритетное направление экономики Иркутской области и Республики Бурятии. Согласно данным агентства по туризму Иркутской области [4], туристический поток в Прибайкалье ежегодно увеличивается, сюда едут как россияне из разных уголков страны, так и зарубежные гости. Безусловно, пандемия ковида внесла коррективы в растущие показатели деятельности туристской сферы в регионе. Однако с ее окончанием туристы снова потянулись на побережье Байкала. За последние четыре года объем туристического потока в Иркутскую область

увеличился на 45,1 %, а прирост туристических услуг увеличился на 28,4 %. Как следствие, отмечается увеличение налоговых поступлений от сферы туризма в консолидированный бюджет региона на 44,9 % (табл.).

Основные показатели деятельности туристской индустрии Иркутской области за 2020–2024 гг.

№	Наименование показателя	2020	2021	2022	2023	2024
1	Объем туристского потока в Иркутскую область (тыс. чел.), из них:	835,2	1240,7	1690,0	1700,0	1800,0
	количество иностранных туристов (тыс. чел.)	54,1	15,2	22,6	36,3	60,2
2	Объем предоставленных платных услуг в туристско-рекреационной сфере (млн руб.)	3347,4	5376,9	6101,5	6838,8	6901,1
3	Сумма налоговых поступлений от деятельности гостиниц, ресторанов и туристических агентств в консолидированный бюджет Иркутской области (млн руб.)	885,8	1276,4	1494,9	1802,4	1850,4

Путешественники все чаще выбирают Байкал в качестве места для отдыха. В 2024 г. он вышел в лидеры среди популярных туристических направлений в России. Согласно опросу, посвященному отношению жителей России к внутреннему туризму, на первых трех строчках оказались: озеро Байкал, за который отдали голоса 43 % респондентов, черноморское побережье Краснодарского края (33 %) и Крым (32 %) [1].

Прогнозируется, что к 2036 г. туристический поток на Байкал увеличится в два раза и достигнет 5 млн человек в год. Это обусловлено в частности участием Республики Бурятии и Иркутской области в проекте развития федеральных круглогодичных курортов «Пять морей и озеро Байкал» национального проекта «Туризм и гостеприимство». Данный проект призван обеспечить качественный скачок в развитии туристической сферы на Байкале.

Говоря о недостаточной эффективности туристической деятельности на современном этапе, следует отметить, что за 2–3 летних месяца на Байкале наблюдается активный поток туристов. В это время объекты посещают более полутора миллиона туристов. Однако в остальные сезоны в гостиницах и на турбазах посетителей крайне мало. Поэтому для продления купального сезона видится возможным строительство подогреваемых бассейнов на побережьях. Также необходимо уделить особое внимание развитию зимнего туризма, который позволит загружать туристами существующие и строящиеся гостиницы и отели Байкальского региона в холодные периоды года.

Развивая туризм на Байкальской природной территории, необходимо уделять особое внимание сбережению качества рекреационных ресурсов. Поэтому организация туристической деятельности, в том числе пляжного отдыха, требует баланса между экономическими интересами и сохранением уникальной

экосистемы. Без комплексного подхода, включающего законодательные меры, инфраструктурные инвестиции и экологический контроль, риск необратимого ущерба для озера остается высоким.

Библиографический список

1. Байкал обогнал Черное море в рейтинге популярности у российских туристов. URL: https://travel.rambler.ru/local/52702079 (дата обращения: 10.10.2025).
2. Березовая Л.Г. История туризма и гостеприимства. М.: Юрайт, 2019. 477 с.
3. Двадцать фактов о Байкале – самом глубоком озере на Земле. URL: https://zagge.ru/20-faktov-o-bajkale/ (дата обращения: 30.09.2025).
4. Отчет о результатах деятельности агентства по туризму Иркутской области за 2024 год. URL: https://irkobl.ru/sites/tour/report/index.php?type=special (дата обращения: 19.10.2025).
5. ОЭЗ ТРТ Байкальская Гавань. URL: https://оэз.рф/zone/baykalskaya-gavan/ (дата обращения: 30.09.2025).

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ

Л.И. Рябинина[1], А.А. Чурзина[2]
[1]Дальневосточный федеральный университет, Владивосток
[2]Тихоокеанский институт географии, Владивосток

Приморский край, пространственная поляризация, депопуляция, миграция, демографическая политика, модель «центр-периферия», муниципальные образования, Владивостокская агломерация.
Анализируется пространственная поляризация демографического развития Приморского края. Выявлена модель «центр-периферия», которая проявляется в миграционном приросте Владивостока на фоне депопуляции большинства других территорий края. Предложены направления региональной политики.

SPATIAL POLARIZATION OF DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT OF PRIMORSKY KRAI: CONTEMPORARY CHALLENGES AND DIRECTIONS OF REGIONAL POLICY

L.I. Ryabinina[1], A.A. Churzina[2]
[1]Far Eastern Federal University, Vladivostok
[2]Pacific Institute of Geography, Vladivostok

Primorsky Krai, spatial polarization, depopulation, migration, demographic policy, center-periphery model, municipalities, Vladivostok agglomeration.
The article analyzes the spatial polarization of the Primorsky Krai's demographic development. It identifies a «center-periphery» model, which manifests itself in the migration growth of Vladivostok against the backdrop of depopulation in most other territories of the Krai. The article proposes directions for regional policy.

Приморский край на протяжении последних десятилетий сохраняет статус одного из региональных лидеров по уровню социально-экономического развития. Однако для его дальнейшего устойчивого роста и внедрения инноваций требуется достаточный демографический потенциал, который в настоящее время отсутствует. Формирование положительного демографического тренда – основная стратегическая задача не только для Приморья, но и для всего Дальнего Востока. Определенные позитивные сдвиги наметились после 2020 года: темпы убыли населения сократились, а в 2023–2024 гг. его численность стабилизировалась на уровне около 1,82 млн человек (рис. 1). Но это лишь фон, за которым скрываются разнонаправленные внутренние процессы, усиливающие пространственную поляризацию. Наблюдаемая стабилизация демографических показателей Приморского края имеет локальный характер и определяется преимущественно концентрацией населения во Владивостокском городском округе,

в то время как остальная территория региона характеризуется выраженной демографической депопуляцией.

В связи с этим целью настоящего исследования является анализ пространственных особенностей демографического развития Приморского края в период с 2002 (времени проведения первой переписи населения в XXI веке) по 2024 год включительно.

Информационной основой исследования послужили официальные статистические данные Приморскстата [2; 3; 7]. Теоретическая база опирается на работы отечественных ученых, в частности на анализ долгосрочных демографических тенденций в Приморском крае, представленный в исследованиях Л.И. Рябининой [4–6] и М.Н. Храмовой [9–10]. Современное состояние демографической ситуации отражено в публикациях ТИГ ДВО РАН [8] и актуальных статистических сборниках [2; 3]. При этом следует отметить отсутствие комплексного анализа пространственной поляризации на уровне муниципальных образований края с использованием актуальных данных за 2023–2024 гг.

Методология исследования базируется на теоретических положениях, разработанных в рамках изучения пространственной поляризации. Ключевой работой, задающей аналитический фокус, стала монография Н.В. Зубаревич «Россия регионов: в каком социальном пространстве мы живем?» [1]. Представленный в ней анализ диспаритета между крупными агломерациями (главным образом Москвой и Санкт-Петербургом) и периферийными территориями служит основной моделью для интерпретации процессов в Приморском крае.

Значимость данного исследования заключается в пространственном анализе демографической ситуации в Приморском крае с акцентом на миграционные процессы и формирование дифференцированной политики развития территорий.

За период 2002–2024 гг. население Приморского края, согласно проведенным расчетам, сократилось на 255 тыс. человек, что составляет более 12 % от общей численности населения (рис. 1). Учитывая, что доля городского населения в регионе превышает 77 %, основная демографическая убыль пришлась именно на городские территории [2]. Наблюдается значительная дифференциация демографических показателей, при этом усиление контраста между центром и периферией стало определяющей чертой современного развития региона.

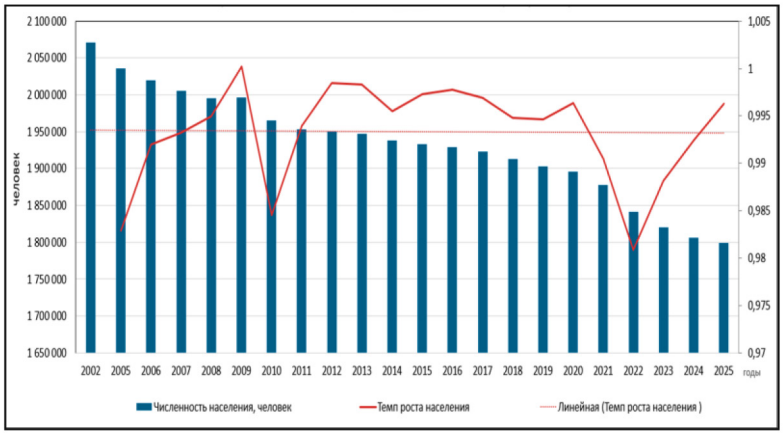


Рис. 1. Динамика численности населения Приморского края в 2002–2024 гг.

Владивостокский городской округ выступает единственным центром относительной демографической стабильности, где за исследуемый период зафиксирован прирост населения на 47 тыс. человек (рис. 2). Города Уссурийск, Артем, Большой Камень и прилегающие к ним территории демонстрируют разнонаправленную, но в целом положительную динамику (20,9 тыс. чел., 6,8 тыс. чел. и 3,2 тыс. чел. соответственно). Восемь городских округов (Находкинский, Арсеньевский, Дальнегорский, Дальнереченский, Лесозаводский, Партизанский, Спасск-Дальний и Фокино) и большинство сельских муниципальных округов испытывают устойчивую депопуляцию (исключение составляют Надеждинский и Михайловский округа). Представленные данные подтверждают функционирование модели «центр – полупериферия – периферия».

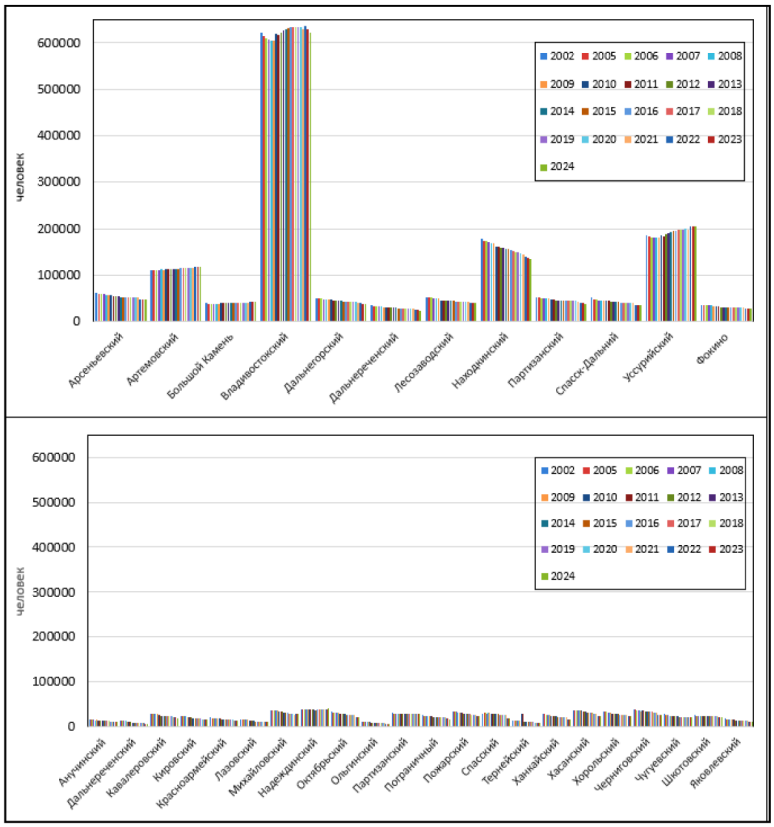


Рис. 2. Динамика численности населения в городских (вверху) и сельских муниципальных округах (внизу) Приморского края в 2002–2024 гг.

Анализ демографической динамики Приморского края демонстрирует сложную трансформацию показателей естественного движения населения. Депопуляционный тренд, инициированный в середине 1990-х гг., достиг первого максимума в 2005 г. (рис. 3). В период до 2016 г. показатель естественной убыли демонстрировал относительную стабильность в диапазоне от -0,4‰ до -2‰.

С 2017 г. наблюдается экспоненциальный рост естественной убыли населения, достигший критических значений в 2021–2022 гг. (-8‰). Данный феномен обусловлен совокупным воздействием пандемических последствий (повышенная смертность) и структурными демографическими проблемами (старение населения, низкая рождаемость).

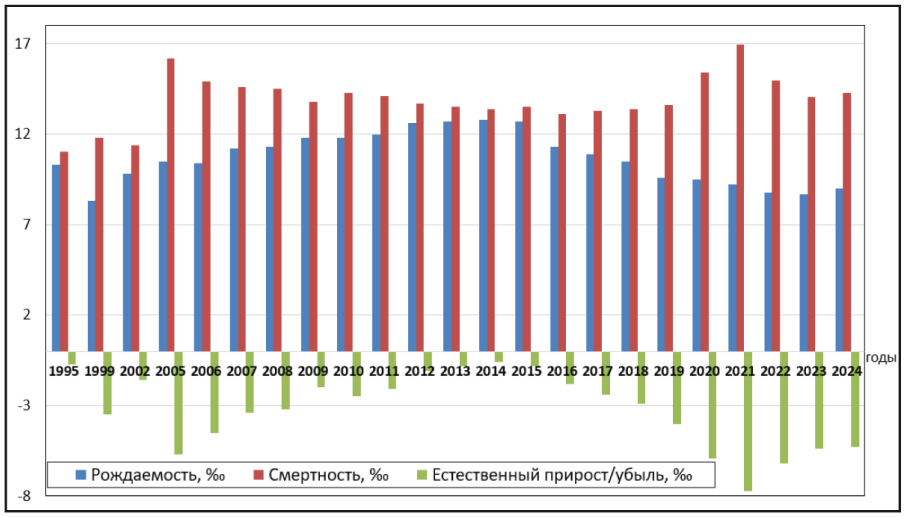


Рис. 3. Динамика рождаемости, смертности и естественого прироста (убыли) населения Приморского края в 1995–2024 гг.

В современных условиях отмечается определенное снижение интенсивности естественной убыли до показателей -5,0‰…-5,5‰. Однако сохранение данных значений свидетельствует о сохранении демографического кризиса. Для его преодоления необходим комплексный подход, включающий стимулирование рождаемости через систему мер государственной поддержки, модернизацию здравоохранения, повышение качества жизни населения и формирование комфортной среды проживания.

Существенное влияние на демографическую ситуацию оказывает деформация возрастной структуры, обусловленная оттоком молодого населения. За период с начала 2000-х гг. доля населения старше трудоспособного возраста увеличилась с 10,7 до 23 % (один из максимальных показателей на Дальнем Востоке) [2; 3].

Регрессивный тип возрастной структуры оказывает существенное давление на показатели рождаемости. Вступление в репродуктивный возраст малочисленных поколений 1990-х гг. приводит к снижению абсолютного числа рождений. Подтверждением служит значение нетто-коэффициента воспроизводства женского населения (0,688), указывающего на суженный тип воспроизводства [2].

Анализ суммарного коэффициента рождаемости демонстрирует его рост в 2000-е гг. с последующим снижением с пикового значения 1,9 (2015) до 1,4 (2024) [2], что не обеспечивает простого воспроизводства населения (пороговое значение – 2,1).

Миграционная динамика характеризуется следующими этапами: 1) устойчивый отток населения (2002–2017); 2) стабилизация миграционного баланса (2018–2021); 3) переход к положительному миграционному приросту (+2‰ в год, с 2022) (рис. 4).

Формирование положительного миграционного баланса обусловлено переориентацией внутренних миграционных потоков на Дальний Восток, реализацией государственных программ поддержки и активизацией возвратной миграции.

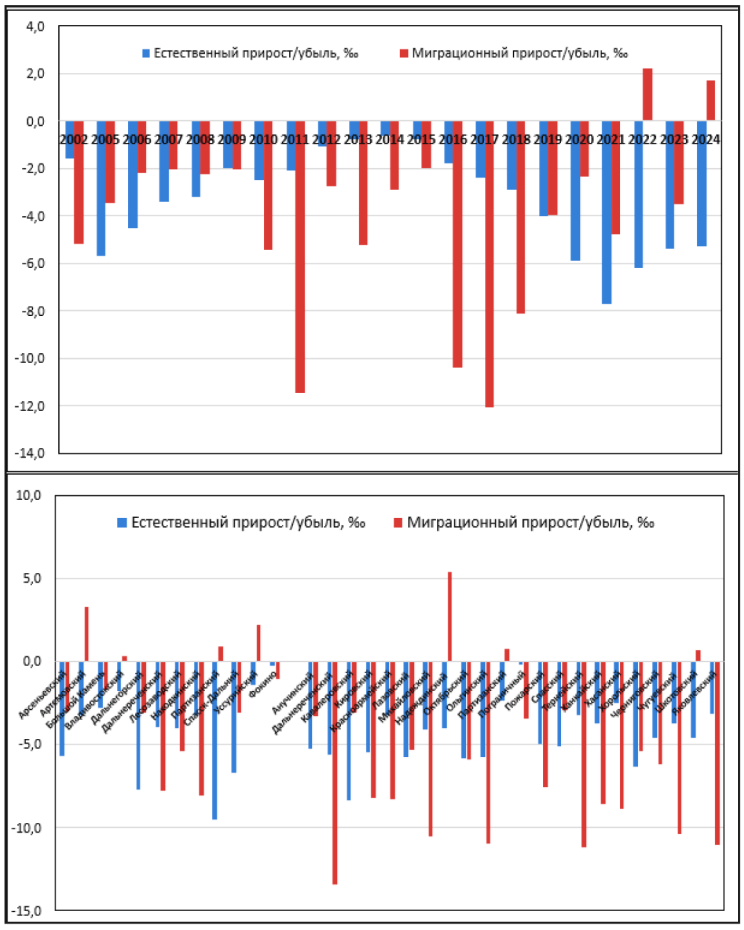


Рис. 4. Компоненты изменения численности населения Приморского края в 2002–2024 гг. (вверху), городских и муниципальных округов (внизу) (в среднем за 2002–2024 гг.)

Анализ миграционных процессов в Приморском крае демонстрирует противоречивую ситуацию, когда при общем положительном миграционном балансе наблюдается усиливающаяся пространственная поляризация населения. Детальное исследование миграционных потоков позволяет выявить не только количественные, но и структурные характеристики демографического развития региона. Данная тенденция требует тщательного изучения механизмов реализации государственной миграционной политики с учетом особенностей различных территориальных образований.

Пространственная организация миграционных процессов характеризуется выраженной асимметрией. Владивостокская агломерация, включающая одноименный городской округ, Большой Камень и Надеждинский муниципальный округ, выступает главным «центром притяжения населения края. В то же время периферийные территории испытывают устойчивую депопуляцию.

Наибольшие потери за исследуемый период несет Находкинский городской округ, где миграционный отток почти в три раза превысил естественную убыль (-46,6 тыс. человек). Основными причинами являются ликвидация или стагнация градообразующих предприятий, что вынуждает трудоспособное население, особенно молодежь, искать возможности для профессиональной самореализации в других центрах [8].

Отток населения из Лесозаводского и Дальнереченского городских округов напрямую связан с их удаленностью от краевого центра: чем дальше они расположены, тем интенсивнее отток. Отсутствие градообразующих предприятий на их территории, высокая стоимость жилищно-коммунальных услуг, высокий уровень безработицы неблагоприятно сказываются на уровне жизни населения и приводят к оттоку населения.

В Партизанском и Дальнегорском округах выбытие населения связано с длительной экономической депрессией, глубокими социальными проблемами и значительным старением населения [8]. Сельские муниципальные округа малопривлекательны для мигрантов из-за недостаточно развитой инфраструктуры, а также социальной и экономической сферы.

Комплексный анализ демографической ситуации позволяет выделить три ключевых аспекта проблемы регионального развития: структурный характер депопуляции, концентрация миграционных потоков в крупных центрах и «разрушение» единого демографического пространства региона. В этих условиях особую актуальность приобретает разработка дифференцированной региональной политики, учитывающей специфику различных типов территорий.

Для Владивостокской агломерации, являющейся «центром демографического притяжения» (39 % населения края), необходим переход от стихийного роста к управляемому развитию. Среди первоочередных мер региональной политики – проведение эффективного территориального планирования, развитие высокоскоростного транспорта и городов-спутников (Артем, Большой Камень) для снижения нагрузки на ядро агломерации, создание высокопроизводительных рабочих мест.

Для «вторичных» центров» (Уссурийск, Артем) необходимо создание буферных точек притяжения для разгрузки Владивостока. Комплекс мер включает развитие межмуниципальных связей, стимулирование инвестиций в диверсификацию экономики, развитие городской среды и инфраструктуры, чтобы перехватывать миграционные потоки, направляющиеся в краевую столицу.

Для периферийных территорий (восемь городских и тридцать два сельских муниципальных округа) необходимы смягчение последствий депопуляции и точечная поддержка. Здесь актуальна реализация моделей «умного сжатия»: концентрация ресурсов в опорных населенных пунктах); обеспечение гарантированного уровня доступности базовых социальных и медицинских услуг даже в малонаселенных пунктах и поддержка специализированных форм занятости (агротуризм, удаленная работа, лесное хозяйство).

Таким образом, изменение миграционного баланса, хотя и носит позитивный характер в общекраевом масштабе, требует тщательного анализа его пространственных последствий и корректировки региональной политики с учетом выявленных диспропорций. Предложенная модель дифференцированной региональной политики, учитывающая специфику различных типов территорий, может стать эффективным инструментом преодоления пространственной поляризации и обеспечения устойчивого демографического развития Приморского края.

Библиографический список

1. Зубаревич Н.В. Россия регионов: в каком социальном пространстве мы живем? / под ред. Н.В. Зубаревич. М.: Поматур, 2005. 280 с.
2. Демографический ежегодник Приморского края: статистический сборник // Приморскстат. 2021. 84 с.
3. Приморский край. Муниципальные образования: комплексный сборник // Приморскстат. 2024. С. 23–51.
4. Рябинина Л.И. Диагностика геодемографического развития Приморского края // Географические аспекты устойчивого развития регионов: материалы III Юбилейной Международной научно-практ. конф., 23–25 мая 2019 г. г. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2019. С. 136–140. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42465145 (дата обращения: 18.10.2025).
5. Рябинина Л.И. Классификация муниципальных образований Приморского края по уровню демографического неблагополучия // Геосистемы в Северо-Восточной Азии: территориальная организация и динамика: материалы Всероссийской научно-практической конференции. г. Владивосток, 20–21 апреля 2017. Владивосток: Изд-во ТИГ ДВО РАН, 2017. С. 319–325. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=29236339&pff=1 (дата обращения: 18.10.2025).
6. Рябинина Л.И. Комплексная оценка демографического неблагополучия городов Приморского края на современном этапе // Региональные аспекты географических исследований и образования: материалы XII Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. г. Пенза, 17–21 ноября 2016 г. Пенза: Изд-во ПГУ, 2016. С. 75–80.
7. Сайт территориального органа ФСГС по Приморскому краю. Раздел «Население». URL: http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/primstat/ru/statistics/population/ (дата обращения: 11.10.2025).
8. Ушакова В.Л., Сидоркина З.И. Оценка внутрирегиональной дифференциации демографической ситуации (на примере муниципальных образований Приморского края) // Успехи современного естествознания. 2022. № 9. С. 45–50.
9. Храмова М.Н. Миграционные процессы в Приморском крае: факторы и закономерности // Региональные проблемы. 2015. Т. 8, № 3. С. 59–64.
10. Храмова М.Н. Тенденции и динамика демографических процессов в Приморском крае // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2011. № 2. С. 3–6.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ПРИАНГАРЬЯ[1]

С.А. Салатин[1,2]
Научный руководитель Н.М. Сысоева[1]
[1]Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Иркутск
[2]Иркутский государственный университет

Сельское расселение, сельские населенные пункты, депопуляция, Нижнее Приангарье, Среднее Приангарье.
В статье представлены результаты сравнительного анализа изменений количества сельских населенных пунктов и численности проживающего в них населения в разрезе муниципальных образований Среднего и Нижнего Приангарья. На основе проведенного анализа были выявлены ключевые тенденции развития сельского расселения исследуемых территорий.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF RURAL SETTLEMENT IN THE MIDDLE AND LOWER ANGARA REGION

S.A. Salatin[1,2]
Scientific supervisor N.M. Sysoeva[1]
[1]V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk
[2]Irkutsk State University

Rural settlement, rural settlements, depopulation, Lower Angara region, Middle Angara region.
This paper presents the results of a comparative analysis of changes in the number of rural settlements and the number of people living in them, in the context of municipalities in the Middle and Lower Angara region. Based on the analysis, key trends in the development of rural settlement in the studied territories were identified.

Расселение населения служит основным средством организации территории, в результате чего формируются устойчивые групповые формы поселений. Актуальность изучения вопросов динамики сельской сети расселения вызвана ее современным состоянием, характеризующимся выраженной деградацией под воздействием депопуляции и деиндустриализации. Наиболее активные изменения в структуре сельского расселения происходят в отношении численности населения и в распределении его по сельским населенным пунктам (СНП) разной величины [1]. В постсоветское время одними из наиболее активных территорий новой пространственной организации производительных сил в

[1] Работа выполнена в рамках государственного задания Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН (АААА–А21–121012190019–9).

Сибири стали Среднее и Нижнее Приангарье. Исследуемые территории имеют неоднородное расселение, чем вызвано наличие обширных площадей социально и экономически неактивного пространства.

Для проведения сравнительного анализа динамики сельского расселения выбраны муниципальные образования (МО) Нижнего и Среднего Приангарья. Рассматриваемые территории имеют общие черты, обусловленные географическим положением, наличием природно-сырьевой базы, а также сложившейся специализацией.

По данным Всероссийских переписей населения 2002–2021 гг., за последние два десятилетия в исследуемых районах четко прослеживается тенденция к сокращению численности сельского населения (табл. 1).

Таблица 1

Динамика численности сельского населения муниципальных образований Среднего и Нижнего Приангарья, по данным Федеральной службы государственной статистики [2–3]

Муниципальные образования	Численность сельского населения, чел.		Динамика численности сельского населения, %
	2002	2021	
Среднее Приангарье (Иркутская область)			
Чунский муниципальный округ	13370	6840	–48,8
Братский муниципальный район	40477	27333	–32,5
Усть-Илимский муниципальный округ	13322	7470	–43,9
Нижнеилимский муниципальный округ	12163	6006	–50,6
Итого	*79332*	*47649*	*–39,9*
Нижнее Приангарье (Красноярский край)			
Енисейский муниципальный округ	25657	18293	–28,7
Северо-Енисейский муниципальный округ	2734	2635	–3,6
Мотыгинский муниципальный округ	8784	5640	–35,8
Богучанский муниципальный округ	38603	42543	10,2
Кежемский муниципальный округ	10251	3955	–61,4
Итого	*86029*	*73066*	*–15,1*

Анализ данных показал, что сокращение численности населения наиболее выражено в МО Среднего Приангарья: большинство из них относятся к среднедепопулирующим с тенденцией к сильной депопуляции (от 41 до 60 %); общая доля сокращения населения составила почти 40 %. Несмотря на наличие МО с наивысшим уровнем депопуляции по сравнению с другими рассматриваемыми территориями (Кежемский – 61,4 %), общий показатель Нижнего Приангарья относительно невысокий (15,1 %) за счет наличия Богучанского МО с растущим сельским населением, а также слабодепопулирующего Северо-Енисейского МО (3,6 %). Однако положительный рост численности сельского населения в Богучанском МО обусловлен в большей степени не реальным приростом населения,

а изменением административного статуса поселков Октябрьский и Таежный. Но даже без учета административных преобразований, территория Богучанского МО остается одной из наиболее демографически стабильных в исследуемой зоне.

При исследовании динамики сельского расселения важно не только отметить общие показатели депопуляции, но и проанализировать изменения в соотношении структуры СНП по размерности поселений (табл. 2–3). Несмотря на то, что общее количество сельских населенных пунктов в Среднем Приангарье практически не изменилось (за исключением Усть-Илимского МО), их соотношение в иерархической структуре претерпело существенные изменения: наблюдается выраженное снижение количества крупнейших СНП в Нижнеилимском МО (с 6 до 1), крупных СНП в Братском р-не (с 14 до 7), полное исчезновение крупных СНП в Чунском МО (с 6 до 0). Особое внимание на себя обращает резкое увеличение СНП без постоянного населения в Братском р-не (с 0 до 9). Территория Нижнего Приангарья имеет менее выраженные изменения в иерархической структуре СНП, за исключением Кежемского МО, общее количество СНП которого сократилось вдвое: в 2005 г. было упразднено 5 СНП, в 2014 г. – 8 СНП в связи с их расположением в зоне затопления Богучанского водохранилища. По этой же причине было упразднено 2 СНП в пределах Усть-Илимского МО Среднего Приангарья.

Таблица 2

Динамика сельских населенных пунктов Среднего Приангарья по размерности за период с 2002 по 2021 г., по данным Федеральной службы государственной статистики [2]

Типы населенных пунктов по численности населения	Количество населенных пунктов			Численность населения		
	2002	2010	2021	2002	2010	2021
1	2	3	4	5	6	7
Братский муниципальный район						
Крупнейшие (более 1000 чел.)	13	13	9	23914	21064	15147
Крупные (501–1000 чел.)	14	10	7	9906	6596	4694
Средние (101–500 чел.)	18	20	23	6176	6444	7283
Мелкие (51–100 чел.)	3	2	1	278	140	51
Мельчайшие (до 50 чел.)	10	11	9	203	114	158
без постоянного населения	0	2	9	–	–	–
Итого	*58*	*58*	*58*	*40477*	*34358*	*27333*
Чунский муниципальный округ						
Крупнейшие (более 1000 чел.)	2	2	2	3916	3235	2296
Крупные (501–1000 чел.)	6	4	0	4393	2611	0
Средние (101–500 чел.)	15	14	15	4566	4209	4172
Мелкие (51–100 чел.)	5	4	1	313	267	92
Мельчайшие (до 50 чел.)	7	11	15	182	272	280
без постоянного населения	1	1	3	–	–	–
Итого	*36*	*36*	*36*	*13370*	*10594*	*6840*

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Нижнеилимский муниципальный округ						
Крупнейшие (более 1000 чел.)	6	2	1	6842	2343	1014
Крупные (501–1000 чел.)	7	7	4	4957	5234	2772
Средние (101–500 чел.)	0	4	7	0	1796	2114
Мелкие (51–100 чел.)	3	1	1	266	51	56
Мельчайшие (до 50 чел.)	5	7	7	98	120	50
без постоянного населения	1	1	2	–	–	–
Итого	*22*	*22*	*22*	*12163*	*9544*	*6006*
Усть–Илимский муниципальный округ						
Крупнейшие (более 1000 чел.)	5	4	4	10057	7910	5999
Крупные (501–1000 чел.)	3	4	1	2557	3248	514
Средние (101–500 чел.)	2	2	3	528	342	949
Мелкие (51–100 чел.)	2	1	0	179	51	0
Мельчайшие (до 50 чел.)	1	2	1	1	6	8
без постоянного населения	0	0	2	–	–	–
Итого	*13*	*13*	*11*	*13322*	*11557*	*7470*

Таблица 3

Динамика сельских населенных пунктов Нижнего Приангарья по размерности за период с 2002 по 2021 г., по данным Федеральной службы государственной статистики [3]

Типы населенных пунктов по численности населения	Количество населенных пунктов			Численность населения		
	2002	2010	2021	2002	2010	2021
1	2	3	4	5	6	7
Енисейский муниципальный округ						
Крупнейшие (более 1000 чел.)	10	7	6	15408	10977	8884
Крупные (501–1000 чел.)	5	7	5	3750	5536	3335
Средние (101–500 чел.)	25	23	23	5744	5214	5327
Мелкие (51–100 чел.)	6	5	4	429	395	334
Мельчайшие (до 50 чел.)	15	18	19	326	383	413
без постоянного населения	2	4	5	–	–	–
Итого	*63*	*64*	*62*	*25657*	*22505*	*18293*
Северо–Енисейский муниципальный округ						
Крупнейшие (более 1000 чел.)	0	0	1	–	–	1224
Крупные (501–1000 чел.)	2	3	0	1404	1969	–
Средние (101–500 чел.)	4	2	3	1077	493	1099
Мелкие (51–100 чел.)	3	2	3	209	126	223
Мельчайшие (до 50 чел.)	1	1	1	44	47	12
без постоянного населения	0	0	1	–	–	–
Итого	*10*	*8*	*9*	*2734*	*2635*	*2558*
Мотыгинский муниципальный округ						
Крупнейшие (более 1000 чел.)	3	2	2	4397	2833	2122
Крупные (501–1000 чел.)	4	3	2	2946	2405	1477
Средние (101–500 чел.)	3	5	6	976	1646	1895
Мелкие (51–100 чел.)	5	2	1	403	152	53
Мельчайшие (до 50 чел.)	2	5	5	62	110	93
без постоянного населения	1	1	3	–	–	–
Итого	*18*	*18*	*19*	*8784*	*7146*	*5640*

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7
Богучанский муниципальный округ						
Крупнейшие (более 1000 чел.)	12	14	12	33096	43547	37602
Крупные (501–1000 чел.)	5	5	5	4021	3411	3273
Средние (101–500 чел.)	5	4	6	1157	781	1466
Мелкие (51–100 чел.)	4	2	1	321	106	63
Мельчайшие (до 50 чел.)	1	4	5	8	123	139
без постоянного населения	0	0	0	–	–	–
Итого	*27*	*29*	*29*	*38603*	*47968*	*42543*
Кежемский муниципальный округ						
Крупнейшие (более 1000 чел.)	3	2	1	4233	3040	1236
Крупные (501–1000 чел.)	5	3	2	3883	2056	1571
Средние (101–500 чел.)	8	8	5	1966	1997	1072
Мелкие (51–100 чел.)	1	1	1	85	63	54
Мельчайшие (до 50 чел.)	6	4	2	84	86	22
без постоянного населения	3	3	2	–	–	–
Итого	*26*	*21*	*13*	*10251*	*7242*	*3955*

Основные причины деградации сети СНП выражаются в усилении моноспециализации большинства поселений в сочетании с ограниченной занятостью населения на небольших предприятиях; выраженной поляризацией расселения, вызванной стягиванием населения в более крупные населенные пункты (преимущественно, городские). Многие СНП выпадают из производственной системы в силу утраты своих функций в типичных для северных регионов отраслях и не обеспечивают необходимой занятости населения.

Результаты проведенного исследования

1. Для всей исследуемой зоны характерно усиление диспропорций в развитии иерархической структуры СНП.

2. Относительно стабильное пространственное состояние сети СНП, но более выраженные депопуляционные процессы отмечены в МО Среднего Приангарья; менее стабильная пространственная динамика сети СНП, но и менее выраженные процессы депопуляции – в МО Нижнего Приангарья.

Библиографический список

1. Зубаревич Н.В. Трансформация сельского расселения и сети услуг в сельской местности // Известия РАН. Серия Географическая. 2013. № 3. С. 26–38.
2. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Иркутской области: сайт. URL: https://38.rosstat.gov.ru (дата обращения: 29.10.2025).
3. Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасии и Республике Тыве: сайт. URL: https://24.rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 29.10.2025).

ПОТЕНЦИАЛ СОСЕДСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ ОКРУГОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

С.Н. Соколов
Нижневартовский государственный университет

Красноярский край, соседское положение, экономико-географическое положение, методика расчета, потенциал.
Цель статьи – разработка методического аппарата оценки экономико-географического положения с точки зрения анализа соседского положения. Методология, предложенная в нашем исследовании, направлена на обеспечение полноты и надежности оценки потенциала округов Красноярского края.

POTENTIAL OF THE NEIGHBORLY POSITION OF THE DISTRICTS OF THE KRASNOYARSK TERRITORY

S.N. Sokolov
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk

Krasnoyarsk Territory, neighboring location, economic and geographical location, calculation method, potential.
The purpose of this paper is to develop a methodological framework for assessing economic and geographical position from the point of view of analyzing the neighborhood situation. The methodology proposed in our study is aimed at ensuring the completeness and reliability of the assessment of the potential of the districts of the Krasnoyarsk Territory.

Экономико-географическое положение (ЭГП) относится к ключевым и одним из самых развитых собственных понятий в современной российской социально-экономической географии [7; 10; 11]. Исследования региональных социально-экономических проблем находятся в центре внимания как российских, так и зарубежных ученых. Несмотря на обилие литературы, по оценке ЭГП, существует недостаточное применение математического аппарата на региональном уровне [12].

Оценка математико-географического положения объектов позволяет определить негативные и позитивные моменты потенциального характера для социально-экономического развития региона и помогает правильно анализировать ЭГП. П.Я. Бакланов и М.Т. Романов показывают, что ЭГП – очень динамичная категория [1]. А.Г. Дружинин утверждает, что в рамках позиционирования возможно изменение ЭГП, в том числе его совершенствование [5]. С точки зрения М.М. Голубчика, через систему отношений данного объекта с другими ЭГП ярко высвечивает индивидуальные черты и свойства любой территории, ему присущ потенциальный характер, так как те или иные благоприятные его стороны реализуются далеко не во всех случаях [4]. Лишь при сочетании

соответствующих факторов исторического и социально-экономического развития данной территории региона эти благоприятные стороны воплощаются в жизнь. Упрощенный описательный подход к ЭГП, в рамках которого озвучиваются лишь элементарные сведения о местонахождении рассматриваемого объекта, его границах и прочее, представляется малопродуктивным с точки зрения познания истинных проблем, динамики и перспектив развития объекта любого ранга.

Цель статьи – разработка методического аппарата оценки ЭГП с точки зрения анализа соседского положения. Для достижения этой цели необходимо как предложить математико-географический аппарат, характеризующий разные стороны ЭГП, так и оценить полученные результаты. Исследование, связанное с изучением ЭГП, весьма актуально, так как оно направлено на повышение связности территории и усиления интеграции. Методика, предложенная в нашем исследовании, направлена на обеспечение полноты и надежности оценки потенциала регионов Красноярского края.

Под интеграционным потенциалом В.И. Блануца [14] понимает возможность объекта (муниципального района, отдельной территории, субъекта федерации или даже целой страны) объединяться с соседями в структуры для тесного социально-экономического взаимодействия. Чем больше у региона соседей, тем больше различных вариантов кооперации с ними и, следовательно, тем выше интеграционный потенциал.

Мы считаем, что такой потенциал следует называть потенциалом соседского положения. Нужно отметить, что в апреле – мае 2025 г. в крае была проведена административная реформа, сократившая количество административно-территориальных единиц с 61 до 39 [6].

Чтобы учесть возможное затухание интенсивности взаимодействия по мере удаления от региона, В.И. Блануца предложил шкалу поправочных коэффициентов.

Рассчитаем потенциал соседского положения (%) для округов Красноярского края по следующей формуле:

$$T = 100/A \times \sum N_i \cdot 0{,}5^{i-1}, \quad (1)$$

где A – максимально возможное число соседей, i – порядок, N_i – количество соседей i-го порядка.

Формирование ЭГП, в том числе транспортно-географического положения (ТГП), предполагает создание условий для развития объектов во взаимодействии друг с другом. Таким образом, ТГП – предпосылка установления пространственных связей между регионами. Несмотря на достаточно большое количество публикаций по ТГП [2; 3], никто ранее практически не рассматривал возможность оценки интегрального потенциала такого положения. Через преодоление расстояния происходит реализация географических связей, а применительно к интеграционному процессу – рост таких связей [8; 13]. Поэтому автомобильные

и железные дороги, водные и воздушные пути, относясь к компоненте связности, являются обязательной составной частью любой хозяйственной системы. Они, связывая пространственно разделенные части хозяйственной системы, делают ее компактной и более благоприятной для развития взаимодополняющих отношений между объектами и, таким образом, повышают ее интеграционный потенциал [9].

Продемонстрируем нашу методику на примере исследования муниципальных и городских округов Красноярского края.

На рис. показаны регионы-соседи Большемуртинско-Сухобузимского округа – лидера по величине потенциала соседского положения края.

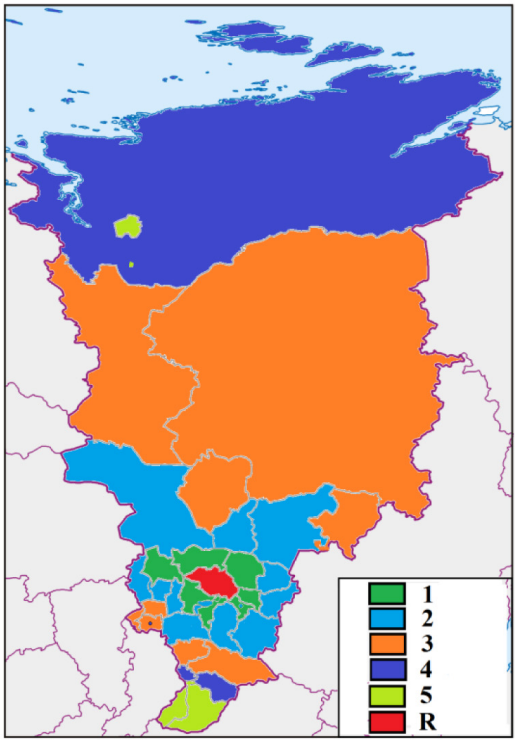


Рис. 1. Регионы-соседи Большемуртинско-Сухобузимского муниципального округа. (цифрами обозначен порядок соседства, буквой R – муниципальный округ)

В таблице приведен расчет потенциала соседского положения округов Красноярского края.

Потенциал соседского положения округов Красноярского края (%)

Муниципальные и городские округа (ГО)	Порядок									Потенциал соседского положения
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Количество соседей									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Большемуртинско-Сухобузимский	8	14	9	4	3					47,2
Балахтинско-Новоселовский	9	12	8	6	2	1				47,1
Емельяновский	8	12	12	5	1					46,5
Бирилюсский	7	14	11	4	2					45,7

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сосновоборский	8	11	11	6	1	1				45,0
Енисейский	7	10	10	7	2	2				41,0
Рыбинский	6	11	11	8	1	1				40,4
Козульский	5	13	11	8	1					40,3
Канский	6	10	13	7	2					40,1
Назаровский	6	10	12	9	1					40,0
Манско-Уярский	5	14	10	3	4	1	1			39,9
Курагинский	6	11	11	4	4	1	1			39,6
Казачинско-Пировский	5	13	11	4	3	2				39,5
Дзержинско-Тасеевский	6	10	11	6	3	2				38,8
Боготольский	5	10	14	7	2					38,2
Мотыгинский	6	8	11	7	4	2				36,7
Ирбейско-Саянский	5	9	13	8	2	1				36,6
Эвенкийский	7	6	8	8	5	2	2			35,3
ГО Дивногорск	4	10	12	9	2	1				35,0
Богучанский	5	8	9	9	4	3				33,5
Ачинский	4	7	15	9	3					33,1
ГО ЗАТО город Железногорск	3	10	13	8	3	1				32,8
Ужурский	4	9	9	11	4	1				32,6
Абанский	4	7	10	11	4	2				30,8
Идринско-Краснотуранский	3	9	11	6	6	2	1			30,1
Северо-Енисейский	4	7	9	9	5	2	2			29,7
ГО город Красноярск	3	7	12	11	4	1				29,4
Иланско-Нижнеингашский	3	6	13	13	3					29,1
Туруханский	3	8	8	9	6	2	2			27,9
Каратузский	4	4	9	11	4	4	1	1		26,4
Минусинский	4	4	9	11	4	4	1	1		26,4
Кежемский	2	7	7	9	7	4	2			23,6
Шарыповский	2	5	8	12	9	2				22,7
Таймырский Долгано-Ненецкий	3	5	5	8	8	5	2	2		22,2
ГО ЗАТО город Зеленогорск	1	5	11	11	8	1	1			21,5
Шушенский	3	2	3	9	11	4	4	1	1	17,8
ГО ЗАТО поселок Солнечный	1	3	9	9	11	4	1			17,6
Ермаковский	2	2	4	9	11	4	4	1	1	15,8
ГО город Норильск	1	2	5	5	8	8	5	2	2	12,4

Как видно из таблицы, наибольшие показатели потенциала соседского положения характерны для Большемуртинско-Сухобузимского, Балахтинско-Новоселовского, Емельяновского, Бирилюсского и Сосновоборского муниципальных округов, в каждом из которых величина потенциала более 45 %. Наименьшими величинами такого потенциала характеризуются городские округа Норильск, Солнечный, муниципальные округа Ермаковский и Шушенский, где величина потенциала от 12 до 18 %.

Все округа Красноярского края можно сгруппировать в 4 группы. По величине потенциала соседского положения лидируют 10 муниципальных округов края, располагающиеся в центральной его части. Удаленные от центра муниципальные округа и городские округа заметно отстают от лидеров. Потенциал лидера (Большемуртинско-Сухобузимский округа) превышает потенциал аутсайдера (городского округа Норильск) более чем в 3,8 раза.

Предложенная нами методика расчета потенциала ЭГП, в отличие от уже существующих, имеет ряд преимуществ. Во-первых, она более объективна, так как не использует субъективные мнения исследователей, предлагающих балльные оценки потенциала ЭГП. Во-вторых, методика не использует отношения конъюнктурного характера в виде стоимостных показателей, которые зависят от уровня цен. Применение такого подхода позволяет понять специфические особенности конкретных характеристик потенциала ЭГП, в том числе и потенциала соседского положения.

ЭГП определяет многие наиболее важные особенности страны, района, округа, города, высвечивает свойства их индивидуальности и неповторимости. ЭГП всегда несет информацию о его потенциале и в большинстве случаев производится его относительная (по сравнению с другими объектами) оценка. Очень редко оценивается собственно потенциал как мера достижения максимального значения ЭГП.

Применительно к анализу ЭГП региона его оценка осложняется тем, что округа Красноярского края представляют собой не только площадные, но и точечные объекты, имеющие заметные различия в положении их отдельных частей. Поэтому исследования ЭГП крупных регионов, таких как Красноярский край, встречаются довольно редко.

Методика, предложенная в нашем исследовании, направлена на обеспечение полноты и надежности оценки экономико-географического потенциала регионов. В дальнейшем автор планирует включить дополнительные транспортно-географические, экономические и социальные показатели с целью преобразования потенциала соседского положения в индекс интеграционного потенциала ЭГП для субъектов разного уровня.

Любую территорию с ее природно-ресурсным потенциалом и уровнем хозяйственной освоенности необходимо рассматривать как объект экономико-географического исследования. Использование данных потенциала соседского положения региона облегчает его оценку и позволяет определить положительные и отрицательные аспекты развития конкретного региона. Материалы статьи целесообразно использовать при разработке стратегий устойчивого развития регионов и повышения их конкурентоспособности.

Библиографический список

1. Бакланов П.Я., Романов М.Т. Экономико-географическое и геополитическое положение Тихоокеанской России. Владивосток: Дальнаука, 2009. 168 с.

2. Безруков Л.А. Транспортно-географическая континентальность России: транспортоемкость хозяйства и адаптивные следствия // Известия РАН. Серия географическая. 2005. № 3. С. 48–55.
3. Бугроменко В.Н. Современная география транспорта и транспортная доступность // Известия РАН. Серия географическая. 2010. № 4. С. 7–16.
4. Голубчик М.М. Экономико-географическое положение г. Саранска: характерные черты и проблемы использования потенциала // Региональные исследования. 2004. № 2 (4). С. 99–102.
5. Дружинин А.Г. Глобальное позиционирование Юга России: факторы, особенности, стратегии. Ростов н/Д.: Изд-во Южного федер. ун-та, 2009. 288 с.
6. Закон Красноярского края «О территориальной организации местного самоуправления в Красноярском крае» № 9-3914 (принят 15.05.2025). URL: http://zakon.krskstate.ru/0/doc/114569 (дата обращения: 01.11.2025).
7. Земцов С.П., Бабурин В.Л. Оценка потенциала экономико-географического положения регионов России // Экономика региона. 2016. Т. 12. Вып. 1. С. 117–138.
8. Кирабаев Т.Н. Теоретические подходы к исследованию процессов регионализации и региональной интеграции // Международная жизнь. 2014. № 11. С. 73–94.
9. Кузнецова Э.А., Соколов С.Н. Проницаемость границ и транспортно-географическое положение территории // География и природные ресурсы. – 2019. № S5(159). С. 133–138.
10. Лейзерович Е.Е., Тархов С.А. Второе рождение понятия «экономико-географическое положение» // Известия РАН. Серия географическая. 2011. № 4. С. 124–125.
11. Соколов С.Н. Картографический анализ интеграционного потенциала экономико-географического положения // Бюллетень науки и практики. 2017. № 4. С. 149–161.
12. Соколов С.Н. Экономико-географическое положение как социально-экономический ресурс регионов Российской Федерации // В мире научных открытий. 2015. № 9-4 (69). С. 1528–1538.
13. Ткаченко Г.Г. Экономико-географическое положение как фактор интеграции субъектов Дальнего Востока России со странами Северо-Восточной Азии // Региональные исследования. 2014. № 3(45). С. 42–50.
14. Blanutsa V.I. Economic-geographical location: generalization of conceptual frameworks and generation of new meanings // Geography and Natural Resources. 2015. V. 36, No 4. P. 319–326.

ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ УЛУЧШЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ АЭРОПОРТА КРАСНОЯРСК

Н.С. Соколовская[1,2], М.В. Прохорчук[1]
[1]Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева
[2]ООО «Аэропорт Емельяново»
(международный аэропорт Красноярск им. Д.А. Хворостовского)

Аэропорт, транспортно-географическое положение, железнодорожная ветка в аэропорт, аэроэкспресс, таможенно-логистический центр, транзитный узел, авиахаб, централизованная заправочная система воздушных судов.
Статья посвящена современным особенностям географического положения аэропорта Красноярск. Отмечено, что аэропорт имеет не только выгодное макрогеографическое положение, являясь стратегическим транзитным узлом между Европой и Азией (благодаря созданию крупного международного таможенно-логистического центра), но и на мезоуровне (в Енисейской Сибири), и микроуровне (близость к городу-миллионеру и другим поселениям Красноярской агломерации, которые являются источниками рабочей силы). Перспективы улучшения географического положения аэропорта связаны в основном со строительством электрифицированной железнодорожной грузопассажирской ветки из Красноярска.

FEATURES AND PROSPECTS OF IMPROVING THE GEOGRAPHICAL LOCATION OF KRASNOYARSK AIRPORT

N.S. Sokolovskaya[1,2], M.V. Prokhorchuk[1]
[1]Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev
[2]Yemelyanovo Airport LLC
(Krasnoyarsk International Airport named after D.A. Hvorostovsky)

Airport, transport and geographical location, railway line to the airport, Aeroexpress, customs and logistics center, transit hub, air hub, centralized aircraft refueling system.
The article is devoted to the modern features of the geographical location of Krasnoyarsk airport. It is noted that the airport has not only an advantageous macro-geographical position, being a strategic transit hub between Europe and Asia (thanks to the creation of a large international customs and logistics center), but also at the meso-level (in Yenisei Siberia) and at the micro-level (proximity to the millionaire city and other settlements of the Krasnoyarsk agglomeration, which are sources of labor). The prospects for improving the geographical location of the airport are mainly related to the construction of an electrified freight and passenger railway line from Krasnoyarsk.

Аэропорты играют важную роль в транспортной инфраструктуре и экономике регионов. Расположенный в одном из ключевых регионов России, аэропорт Красноярск выполняет важнейшую роль в обеспечении транспортной доступности не только столицы края, но и всей Приенисейской Сибири.

Международный аэропорт Красноярск имени Д.А. Хворостовского (до 2019 года – Аэропорт Емельяново) расположен в 27 км к северо-западу от центра Красноярска, между поселком городского типа Емельяново (16 км к востоку от пассажирского терминала аэропорта), селом Еловое (8 км к северо-западу) и деревней Сухая (6 км к юго-востоку) [6].

Аэропорт находится в 3 км к югу от автомобильной магистрали федерального значения Р-255 «Сибирь» (Новосибирск – Кемерово – Красноярск – Иркутск), от которой к аэропорту отходит подъездная дорога 04А-300 (рис. 1).



Рис. 1. Транспортно-географическое положение аэропорта Красноярск

С Транссибирской железнодорожной магистралью аэропорт связывает лишь старая однопутная неэлектрифицированная линия, выходящая на довольно далекую от Красноярска таежную станцию Кача, где нет никакой логистической инфраструктуры. Давно обсуждается вопрос по сооружению электрифицированной железнодорожной линии от станции Бугач через поселок Емельяново до аэропорта (будущая станция Аэрополис); идея ее строительства поддержана Президентом РФ В.В. Путиным во время визита в Красноярск в марте 2017 г. [9]. В 2019 г. на Красноярском экономическом форуме вновь был поднят вопрос о проекте аэроэкспресса до аэропорта Емельяново. Тогда предполагалось, что на это потребуется около 3 лет [15]. Позднее, в ноябре 2021 г., губернатор Красноярского края А. Усс во время встречи с делегацией Беларуси назвал сумму, необходимую на строительство железнодорожной ветки – 10 млрд руб. [4]. Также в 2021 г. стало известно, что ж/д ветка будет грузопассажирской. Заинтересованность в проекте проявили крупные грузоперевозчики – компании FESCO и «Волга-Днепр».

РЖД пока не отказывается от планов по запуску аэроэкспресса до аэропорта Красноярск. Ж/д ветку до аэропорта включили в схему территориального планирования Красноярского края. Среди **объектов транспортной инфраструктуры**

в схеме значится и грузопассажирская железнодорожная ветка от станции Бугач до аэропорта Красноярск (рис. 2). В документе сообщается, что ее протяженность составит 34 км [5].

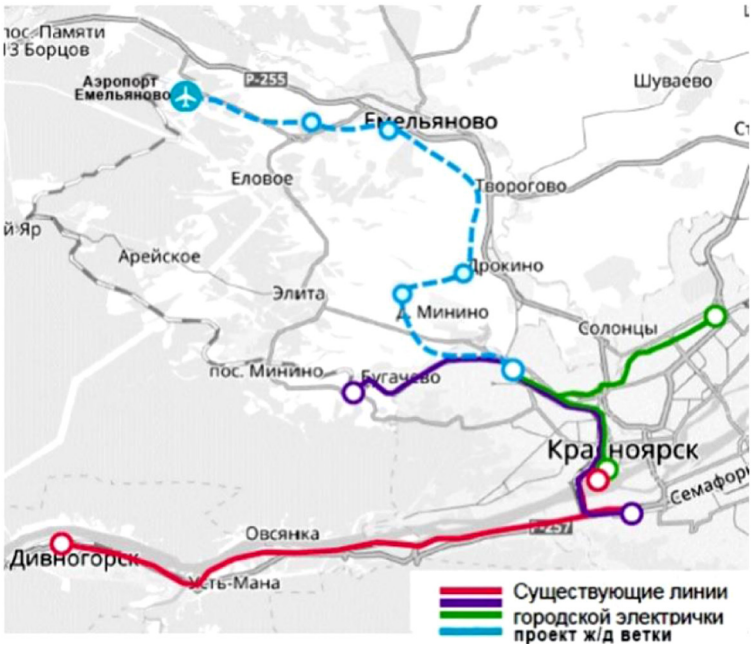


Рис. 2. Вариант железнодорожной ветки до аэропорта [2]

Однако есть и пессимистические точки зрения на строительство ж/д ветки до аэропорта. Так, **Антон Шаталов,** архитектор и управляющий партнер компании **«Проектдевелопмент»** считает, что пока трафик аэропорта не вырастет до 10 млн пассажиров в год, рельсовый транспорт будет экономически невыгодным. При этом общий пассажиропоток аэропорта Красноярск за 2023 г. (за 2024 г. данные не опубликованы) достиг показателя пока в 3,8 млн человек, и это рекордный показатель за всю историю аэропорта [7].

Новая железнодорожная ветка должна быть интегрирована в проект «Городская электричка», который реализуется компанией «Краспригород» совместно с Красноярской железной дорогой и администрацией города Красноярска. Внедрение железнодорожной ветки в систему Красноярского транспортного узла позволит пассажирам добираться до аэропорта из Красноярска без пробок на экологически чистом транспорте. Предоставится возможность пользования электричкой и жителям прилегающих населенных пунктов северной части Красноярского городского и Емельяновского муниципального округов – строительство новых ж/д станций позволит включить их в единую систему пригородного железнодорожного сообщения, что в будущем может повлиять на экономическое развитие Емельяновского округа. Есть мнение, что минимальный пассажиропоток и грузооборот возможная железнодорожная ветка в состоянии сформировать уже сейчас – его обеспечат перевозки топлива для нужд авиахаба, угля для котельных, а также строительных материалов и продукции бетонного завода [15; 16].

Аэропорт Красноярск имеет выгодное географическое положение, выступая стратегическим транзитным узлом в воздушных перевозках между Европой

и Азией [10]. Аэропорт также является важным транспортным связующим звеном в макрорегионе Енисейская Сибирь. В 2009 г. введен в строй грузовой терминал, который был реконструирован в 2019–2021 гг. по причине создания в аэропорту Красноярск крупного международного таможенно-логистического центра (ТЛЦ). ТЛЦ находится под управлением компании «Сибирь Карго Сервис», его пропускная способность 100 тыс. т грузов в год. В его составе также зона хранения температурно-чувствительных грузов (включая вакцины) [9].

Уникально его микрогеографическое положение, обусловливающее природные явления, не свойственные многим другим аэропортам России. Он расположен в предгорье Восточного Саяна, что является причиной периодического возмущения воздушных потоков – орографической турбулентности. В аэропорту Красноярск почти не бывает плохой погоды; низкая облачность, туман, боковой ветер – явления, которые крайне редки для местности, где он расположен [8]. Так, аэропорт закрылся по метеоусловиям на три часа 10 февраля 2020 г. впервые за пять лет [14].

Вблизи расположена гостиница «Аэропорт Красноярск» для экипажей и пассажиров с номерным фондом в 100 номеров и отель бизнес-класса «Legenda Аэро Отель» с номерным фондом в 39 номеров [13].

В трех километрах от аэропорта Красноярск расположен открытый в 1988 г. региональный аэропорт Черемшанка. Взлетно-посадочная полоса (ВПП) Черемшанки расположена параллельно ВПП аэропорта Красноярск на удалении 1800 метров к северо-востоку [11]. Открытый в 2018 г. командно-диспетчерский пункт (КДП), являющийся самым высоким в России (высота 63 м), обслуживает оба аэропорта. КДП находится в Красноярском центре ОВД филиала «Аэронавигация Центральной Сибири» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» [1].

Положение аэропорта относительно недалеко расположенных предприятий и населенных пунктов является достаточно выгодным, поскольку рядом расположены 26 населенных пунктов. Из них 22 – это поселки и деревни, которые являются основными источниками рабочей силы.

На территории аэропорта расположено предприятие, обеспечивающее авиакомпании бортовым питанием – ЗАО «АэроМИЛ». Это предприятие общепита предлагает услуги авиакомпаниям по обеспечению бортовым питанием в международном аэропорту Красноярск. Компания является частью холдинга LSG SkyChefs, самого крупного в мире поставщика услуг на борту. Ежегодно ЗАО «АэроМИЛ» производит около 375 000 рационов питания.

Еще одно предприятие по производству бортового питания работает в поселке Памяти 13 Борцов – ООО «Полет-сервис». Компания занимается авиационным кейтерингом с 2006 г. В 2009 г. был введен в строй новый цех бортового питания. Общая площадь предприятия составляет 1200 м^2. На предприятии работают 90 человек квалифицированного персонала [12].

На территории аэропорта расположены рестораны, кафе, пиццерии и кофейни, магазины, две гостиницы и аптека, в которых также работают жители ближайших населенных пунктов.

В трех километрах от аэропорта Красноярск расположен Красноярский аэропорт Черемшанка – внутренний аэропорт Красноярского края. В 1982 г. он стал базой вертолетного отряда гражданской обороны, в состав которого входили вертолеты Ми-6 и Ми-8. Помимо военного использования, аэродром обслуживает некоторые региональные гражданские пассажирские рейсы с использованием самолетов Ан-24 и Ан-26. Это хаб авиакомпании КрасАвиа.

Аэропорт Красноярск является аэропортом совместного базирования гражданской авиации и авиации Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС). На его территории располагается Красноярский комплексный авиационно-спасательный центр МЧС России [9].

Выгодное транспортно-географическое положение аэропорта (вблизи населенных пунктов и транспортных путей) решает проблему его ресурсообеспечения.

В 2021 г. Международный аэропорт Красноярск, Роснефть Аэро и Центр транспортной логистики в рамках VI Восточного экономического форума подписали трехстороннее соглашение о сотрудничестве в области развития топливообеспечения. Документ предусматривает реализацию инвестиционного проекта по строительству централизованной заправочной системы воздушных судов (ЦЗС) и пункта налива для топливозаправщиков в аэропорту Красноярск.

ЦЗС позволит осуществлять непрерывную подачу авиационного топлива через подземный трубопровод, по которому керосин будет поступать к местам стоянок воздушных судов. Эффективность такой заправочной системы на 30–40 % эффективней по сравнению с топливозаправочной машиной. Это трехстороннее соглашение даст одному из крупнейших аэропортов Сибири современную высокоэффективную авиазаправочную инфраструктуру, которая позволит сократить время обслуживания воздушных судов, а также в перспективе снизит цену топлива для авиакомпаний [3].

Таким образом, аэропорт Красноярск имеет выгодное географическое положение не только на макроуровне, являясь стратегическим транзитным узлом между Европой и Азией, но и на мезоуровне – в Енисейской Сибири, и на микроуровне (близость к Енисею, Транссибу, Московскому тракту, городу-миллионеру и другим поселениям Красноярской агломерации, которые являются одновременно источниками спроса услуг аэропорта и источниками рабочей силы). Перспективы улучшения географического положения аэропорта связаны в первую очередь со строительством электрифицированной железнодорожной грузопассажирской ветки из Красноярска.

Библиографический список

1. В Красноярске введен в эксплуатацию новый командно-диспетчерский пункт. URL: https://gkovd.ru/news/novosti-goskorporatsii/v-krasnoyarske-vveden-v-ekspluatatsiyu-novyy-komandno-dispetcherskiy-punkt-/ (дата обращения: 25.10.2025).
2. В Красноярске вновь обсудят строительство ж.-д. ветки до аэропорта. URL: https://dela.ru/news/218366/ (дата обращения: 17.10.2025).

3. В международном аэропорту Красноярск самолеты будут заправлять быстрее. URL: https://www.kja.aero/press/news/v-mezhdunarodnom-aeroportu-krasnoyarsk-samolyety-budut-zapravlyat-bystree/ (дата обращения: 10.10.2025).
4. Губернатор Красноярского края назвал цену строительства ж/д путей до аэропорта // НГС24 – новости Красноярска. URL: https://ngs24.ru/text/transport/2021/11/26/70277765/ (дата обращения: 23.10.2025).
5. Ж/д ветку до аэропорта включили в схему территориального планирования Красноярского края. URL: https://krasnoyarsk.dk.ru/news/237212041 (дата обращения: 15.10.2025).
6. Информация о международном аэропорте Красноярск. Аэропорт Красноярск. URL: https://www.kja.aero/about/?ysclid=m9hbwsy62k78677253 (дата обращения: 10.10.2025).
7. История аэропорта. URL: https://www.kja.aero/about/istoricheskaya-spravka/ (дата обращения: 22.10.2025).
8. Кацура А.В. Люди и небо. Кн. 2: Авиация Красноярья. События и факты. Кн. 3: Предприятия гражданской авиации Красноярского края. Красноярск: Город, 2008. 448 с.
9. Международный аэропорт Красноярск имени Д.А. Хворостовского. URL: https://bigenc.ru/c/mezhdunarodnyi-aeroport-krasnoiarsk-imeni-dmitriia-khvorostovskogo-55cbff?ya_src=serp300 (дата обращения: 20.10.2025).
10. Морозевич Е.С., Галкина Ю.В. Автоматизация управления бизнес-процессами современного грузового аэропортового комплекса // Перспективы развития информационных технологий. Красноярск: Сибирский государственный аэрокосмический университет, 2016. С. 102–107.
11. Сборник аэронавигационной информации . Федеральное агентство воздушного транспорта (2016). URL: https://legalacts.ru/doc/prikaz-rosaviatsii-ot-02092022-n-629-p-ob-ustanovlenii-priaerodromnoi/?ysclid=m6ovfwz11v459897296 (дата обращения: 15.10.2025).
12. Сервисные компании аэропорта Красноярск. URL: https://www.kja.aero/partners/servisnye-kompanii/ (дата обращения: 23.10.2025).
13. Технические характеристики аэропорта. Аэропорт Красноярск. URL: https://www.kja.aero/aircompany/tekhnicheskie-kharakteristiki-aeroporta/ (дата обращения: 23.10.2025).
14. У природы нет плохой погоды // Корпоративная газета «Открытое небо». – Красноярск: Бодрый дизайн, 2020. № 9 (март). С. 5.
15. Фощенко Д.А. Перспективы строительства железнодорожной ветки «Красноярск – Аэропорт Емельяново // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы XVII Всеросс. с межд. участием научно-практической конфер., посв. 85-летию кафедры географии и методики обучения географии и 90-летию факультета биологии, географии и химии / отв. ред. Л.А. Дорофеева; КГПУ им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2022. С. 209–211.
16. Швалов П.Г. Перспективы организации железнодорожного сообщения между Красноярском и аэропортом Емельяново // Логистика – евразийский мост. 2017. С. 270–273.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННЫХ ПОТЕНЦИАЛА И НАГРУЗКИ УНИКАЛЬНОГО ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА «СУНДУКИ»

С.С. Штеблау, О.А. Кузнецова, Н.А. Лигаева
Сибирский федеральный университет, Красноярск

Республика Хакасия, природно-исторический памятник «Сундуки», туризм, рекреационный потенциал, рекреационная нагрузка.
В статье кратко представлены результаты современных исследований и оценки рекреационных потенциала и нагрузки на примере уникального природно-исторического памятника «Сундуки».

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE RECREATIONAL POTENTIAL AND LOAD OF THE UNIQUE NATURAL AND HISTORICAL MONUMENT «SUNDUKI»

S.S. Shteblau, O.A. Kuznetsova, N.A. Ligaeva
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Republic of Khakassia, natural and historical monument “Sunduki”, tourism, recreational potential, recreational load.
The article briefly presents the results of modern research and assessment of recreational potential and load on the example of the unique natural and historical monument “Sunduki”.

В последние десятилетия высокий туристский потенциал Республики Хакасии все больше привлекает любителей туризма. Уникальное сочетание благоприятных природных условий, богатой истории, национальных традиций и самобытной культуры, древних археологических памятников делает эту территорию идеальным местом для развития всех направлений туристической сферы. Успешное позиционирование Хакасии на отечественном рынке стало возможным и благодаря усилиям по совершенствованию региональной законодательной базы, позволившим активно реализовать данный потенциал [1; 6]. Однако неконтролируемый и неуправляемый рост туристического потока неуклонно влечет за собой увеличение рекреационной нагрузки, вызывая серьезные негативные последствия для хрупкой окружающей среды, включая нарушение экологического равновесия, утрату биоразнообразия, деградацию природных комплексов, что особенно обостряет проблему использования рекреационных ресурсов.

Горная гряда «Сундуки» – один из наиболее значимых объектов природного и историко-культурного наследия Республики Хакасии, расположенной на территории Орджоникидзевского и Ширинского районов юго-западнее с. Июс (рис. 1). С 18.06.2011 на его территории открыт музей-заповедник «Сундуки». Этот уникальный горный массив (площадью 2100 га) представляет собой не только геологический феномен, но и ценнейший археологический комплекс, хранящий следы древних цивилизаций [6].

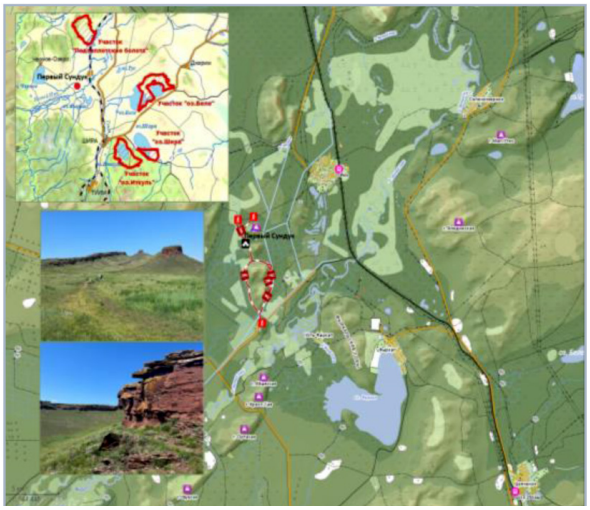


Рис. 1. Местоположение природно-исторического памятника «Сундуки»

Горная гряда «Сундуки» протянулась в направлении с юга на север как продолжение Ефремкинского хребта отрогов Кузнецкого Алатау в долине реки Белый Июс в Июсской котловине, на границе высокогорной тайги со степью. Она состоит из отдельно стоящих гор-останцев высотой до 200 м. Всего в горной цепи около двадцати возвышенностей, из них самых известных девять, при этом изучены только первые пять. «Первый Сундук» представляет собой наиболее интересный и значимый природный объект, имеющий подковообразную форму с углублением внутри, на самой высокой точке которого находится естественная скала-останец, не до конца разрушенная ветрами и осадками (рис. 2). Именно он пользуется особой популярностью у туристов и, как следствие, имеет хорошо развитую тропиночную сеть.

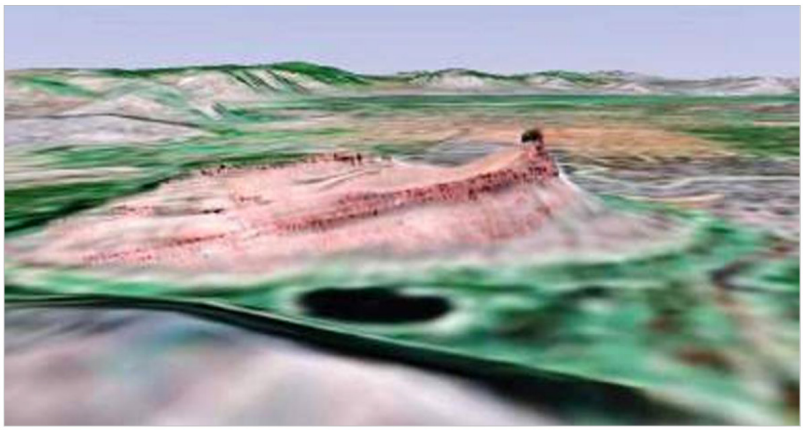


Рис. 2. Космоснимок Горной гряды «Сундуки»

Исследования «Сундуков» начались еще в 1970-х гг. под руководством российского археолога-востоковеда В.Е. Ларичева. Вблизи горной цепи в долине р. Белый Июс было обнаружено значительное скопление древнейших захоронений, а горная гряда изучалась как особый и неповторимый комплекс сооружений древней обсерватории [4].

С музеем под открытым небом, расположенным в живописной местности, связано много древних легенд и загадочных историй, что особенно привлекает в последние десятилетия любителей традиционных форм туризма и «путешествий по специальным интересам». В свою очередь, рост популярности «Сундуков» ведет к увеличению рекреационной нагрузки на местный ландшафт. Неконтролируемые туристические потоки являются причиной беспорядочного использования ресурсов этого уникального природного объекта.

Данная работа основана на материалах, полученных при изучении рекреационных зон природно-исторического памятника «Сундуки» в 2024–2025 гг. Для оценки рекреационных потенциала и нагрузки на территории «Сундуков» использована методика В.А. Кукушкина и Ю.В. Васильева, адаптированная для изучаемого объекта [2]. Исследование степени благоприятности рельефа осуществлено на основе методики Е.В. Колотовой и М.А. Лось [1]. При определении состояния жизненности растений применены метод геоботанических исследований и специальная шкала Н.Ф. Горбачевской [3]. Выявление категории современного состояния природного комплекса, подверженного рекреационному воздействию, осуществлено на основе методики А.О. Афанасьевой и С.А. Лебедевой [1]. При исследовании рекреационной нагрузки использованы также методы маршрутной и панорамной фотосъемок.

Определение рекреационного потенциала и нагрузки осуществлялось на «Первом Сундуке», на территории которого расположена база отдыха и хорошо развитая дорожно-тропиночная сеть. В непосредственной близости находится стоянка, доступ к памятнику на автомобильном транспорте запрещен.

Согласно результатам исследований рекреационный потенциал природно-исторического памятника достаточно высок и в целом оценивается в пределах 13 баллов из 16 возможных. Наиболее благоприятными природными характеристиками являются: комфортный период для рекреации (*50–60 дней*), средняя температура воздуха в летние месяцы (*20–25°С*), скорость ветра (*1–5 м/с*). Большой вклад в рекреационный потенциал вносит эстетический аспект: на территории памятника разнообразен флористический состав, выразителен рельеф, на вершине Сундука открывается живописный панорамный вид. С точки зрения технологической оснащенности существенным недочетом является отсутствие организации уборки прилегающей территории, снижающее общий рекреационный потенциал. Наиболее привлекательными для любителей туризма являются функциональные (*климатические, ландшафтные условия*) и эстетические характеристики, что подтверждается данными о характере и степени использования рекреационного потенциала туристами.

При изучении состояния природно-исторического памятника «Сундуки» отмечено, что на данной территории имеются несколько хорошо выраженных троп, подвергающихся наибольшей рекреационной нагрузке. Вдоль гряды тянется главная тропа, ведущая к вершине Первого Сундука, ширина ее составляет около 0,5–1 м на протяжении всего маршрута (рис. 3). На нее приходится максимальный прессинг, отмечены отдельные вытоптанные и местами выбитые участки. На боковых тропах малой протяженностью эпизодично обнаружены эрозионные формы. Исследование верхнего горизонта почвы прилегающих к тропам участков выявило, что минеральный слой обнажен до 5 %, что соответствует II стадии рекреационной дигрессии.

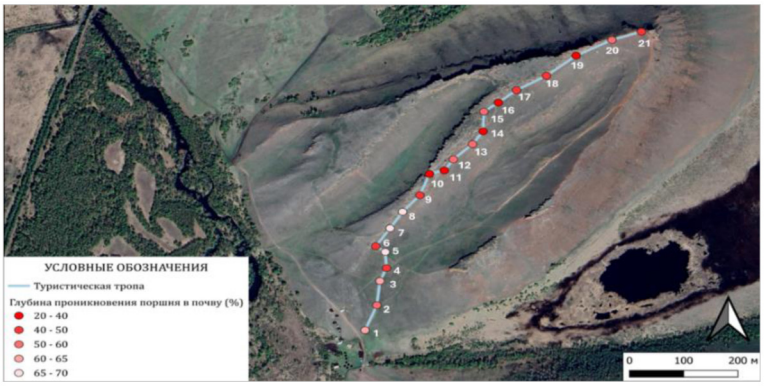


Рис. 3. Степень вытоптанности верхнего горизонта почвы на главной тропе «Первого Сундука»

Результаты изучения видовой структуры фитоценозов показали, что в состав доминирующих видов вошли житняк гребенчатый (*Agropyron pectinatum (Bieb.) Beauv*.), карагана карликовая (*Caragana pygmaea (L.) DC*.), тонконог гребенчатый (*Koeleria cristata (L.) Pers*.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis L*.), пырей коленчатый (Elytrigia geniculata (Trin.) Nevski), полынь полевая (*Artemisia campestris L*.). Группу субдоминантов определили такие виды, как горноколосник колючий (*Orostachys spinosa (L.) C.A.Mey*.), кохия стелющаяся (*Kochia laniflora (S.G.Gmel.) Borb*.), полынь холодная (*Artemisia frigida Willd.*), панцерина шерстистая (*Panzerina lanata (L*.) *Sojak s. str*.), тмин обыкновенный (*Carum carvi L*.), подмаренник настоящий (*Galium verum L*.), прострел Турчанинова (*Pulsatilla turczaninovii Kryl. et Serg*.), солянка холмовая (*Salsola collina Pall*.), чернокорень лекарственный (*Cynoglossym officinale L*.), молодило (*Sempervivum Sp L*.), безвкусица щирицевая (*Axyris amaranthoides L*.), лапчатка седоватая (*Potentilla canescens Besser*.). Единично в рассматриваемых растительных сообществах встречаются горицвет кожистый (*Lychnis coronaria (L.) Desr*.), василистник вонючий (*Thalictrum foetidum L*.), лук ветвистый (*Allium ramosum L*.) и др.

В ходе исследования фиксировалось также состояние фитоценозов. Отмечено, что растительный покров вдоль троп нарушен незначительно, выявлена слабо выраженная примятость, повреждение листовой поверхности и стеблей составляет не более 10 %, единично отмечены небольшие участки вытоптанности. Рекреационное воздействие локально, данная территория оценивается в пределах I–II стадий (5–10 %) рекреационной дигрессии.

Исследованные характеристики и параметры территории «Первого Сундука», согласно методике А.О. Афанасьевой и С.А. Лебедевой, характеризуют ее состояние как слабо нарушенное. Однако существует опасность постепенного перехода в категорию средне нарушенного природного комплекса.

Таким образом, наблюдается воздействие рекреации на природно-исторический памятник «Сундуки». Очевидно, решение проблемы сохранения природного комплекса, подвергающегося рекреационной нагрузке, лежит в плоскости защиты таких уникальных территорий от неорганизованного туризма. Это требует осуществления геоэкологического мониторинга, разработки мер по снижению рекреационного прессинга. Для обеспечения устойчивого управления туризмом необходимы проведение системного научного исследования, направленного на определение допустимой антропогенной нагрузки на природные комплексы, и выявление существующих и потенциальных угроз, связанных с туристической деятельностью.

Библиографический список

1. Завадская А.В., Непомнящий В.В. Рекреационная емкость особо охраняемых природных территорий – от нормирования к управлению. Новосибирск: СО РАН, 2024. 144 с.
2. Зингина Т.Ю. Комплексная оценка рекреационного потенциала ряда малых озер Байкальской природной территории // Биологические науки. 2019. № 4. С. 104–110.
3. Киселев Г.В., Анкипович Е.С. Летопись природы Государственного природного заповедника «Хакасский» за 2007 г. Абакан: ГПЗ «Хакасский», 2008. 323 с.
4. Ларичев В.Е., Гиенко Е.Г., Паршиков С.А., Прокопьева С.А. Гора Первый Сундук в Хакасии в сети суточных параллелей восходящих высокой зимней Луны и летнего Солнца // Вестник НГУ. Сер.: История, филология. № 9: Археология и этнография. 2009. С. 14–153.
5. Постановление №-18. Об утверждении Стратегии развития туризма в Республике Хакасии на период до 2035 года: введен впервые: дата введения 2022-02-11 // Электронный фонд правовых и нормативно технических документов. URL: https://docs.cntd.ru/document/578112517?section=status (дата обращения: 05.07.2024).
6. Штеблау С.С., Кузнецова О.А., Меньшова А.О., Лигаева Н.А. Оценка рекреационной нагрузки на примере кластерных участков ГПБЗ «Хакасский» // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования. 2024. № 1. С. 29–35.
7. Bezrukikh V.A. Current systems of protected areas integrated with urban agglomerations / V.A. Bezrukikh, O.A. Kuznetsova, N.A. Ligaeva, L.G. Makarova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vladivostok: Institute of Physics Publishing. 2018. С. 042055.

Секция 4.
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ И ВУЗАХ

ПРИМЕНЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МАРШРУТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ГЕОГРАФОВ (НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН»)

Т.Г. Алексеева, А.В. Корпенко
Благовещенский государственный педагогический университет

Индивидуальные образовательные маршруты, качество образования, качество обучения.
В статье рассмотрены результаты практики разработки и применения индивидуальных образовательных маршрутов студентов при изучении дисциплины «Экономическая и социальная география зарубежных стран» с целью повышения качества обучения.

APPLICATION OF INDIVIDUAL EDUCATIONAL ROUTES IN THE PROCESS OF TEACHING GEOGRAPHY STUDENTS (ON THE EXAMPLE OF THE DISCIPLINE «ECONOMIC AND SOCIAL GEOGRAPHY OF FOREIGN COUNTRIES»)

T.G. Alekseeva, A.V. Korpenko
Blagoveshchensk State Pedagogical University

Individual educational routes, quality of education, quality of training.
The article examines the results of the practice of developing and applying individual educational routes for students in studying the discipline «Economic and Social Geography of Foreign Countries» in order to improve the quality of education.

Современные реалии создают новые вызовы и требования к системе подготовки кадров. Грамотные специалисты являются необходимым условием успешной работы любого предприятия или учреждения. Формирование базовых компетенций заложено в образовательной системе, где выпускники получают первоначальные знания и умения. Высшая школа должна дать выпускникам возможность быстро и грамотно решать вопросы, которые возникнут в практике их будущей профессиональной деятельности [7].

Повышение качества образования является актуальной проблемой, решение которой позволяет создать эффективную и результативную систему подготовки квалифицированных кадров для повышения конкурентоспособности национальной экономики [3].

По мнению В.П. Беспалько, под образованием понимаются «внешняя характеристика педагогической системы и конечный результат ее работы». В процессе обучения и воспитания в педагогической системе обучающийся получает определенное образование. Цель образования обусловливает стремление

педагогической системы соответствовать социальному заказу, а цель обучения – обеспечить наиболее эффективное движение к реализации цели образования [2].

Таким образом, если результаты соответствуют сформулированным целям, образование и обучение будут успешными, качественными. В Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» качество образования определяется как «комплексная характеристика образовательной деятельности и подготовки обучающегося, выражающая степень их соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, образовательным стандартам, федеральным государственным требованиям и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы» [13]. Под качеством обучения понимается «не конечный результат, а управляемый процесс, направленный на достижение и улучшение полученных результатов», владельцем которого является педагог [10].

Качество обучения фокусируется на том, как происходит процесс обучения, и на его непосредственных результатах, например таких как успеваемость и качество знаний. Педагог планирует, организует и анализирует результаты своей деятельности, формирующие процесс обучения. С целью повышения качества обучения применяются различные методические средства, приемы и методы.

Одно из таких средств – индивидуальные образовательные маршруты (ИОМ). Существует большое количество подходов к определению ИОМов [1; 4; 6; 9]. Исходя из анализа, можно сделать вывод, что индивидуальный образовательный маршрут – образовательная программа, которая четко структурирована и спроектирована с учетом индивидуальных особенностей обучающегося, что способствует достижению более высоких результатов обучения. ИОМ не представляет собой самостоятельный объект, а является способом индивидуального освоения существующей программы в наиболее подходящих для конкретного обучающегося формате и режиме.

Разработка индивидуального образовательного маршрута представляет собой процессуальные и технические действия, которые предполагают последовательное прохождение этапов. На основе анализа имеющегося опыта составления ИОМ [5; 8; 12] мы составили алгоритм разработки индивидуального образовательного маршрута студента, испытывающего проблемы в обучении:

– анализ успеваемости на предыдущих курсах обучения (в том числе по дисциплинам, которые вел преподаватель, участвующий в разработке индивидуальных образовательных маршрутов);

– анализ причин слабой успеваемости;

– определение цели и задач, которых должен достичь обучающийся (в результате выполнения индивидуального маршрута);

– определение методов, форм работы и темпа освоения (по каждому элементу ИОМ);

– непосредственная разработка ИОМ с выделением всех элементов (всех типов заданий);

– разработка календарного графика сдачи всех заданий;
– утверждение маршрута.

На основании данного алгоритма нами была составлена схема разработки и реализации индивидуальных образовательных маршрутов (рис. 1).

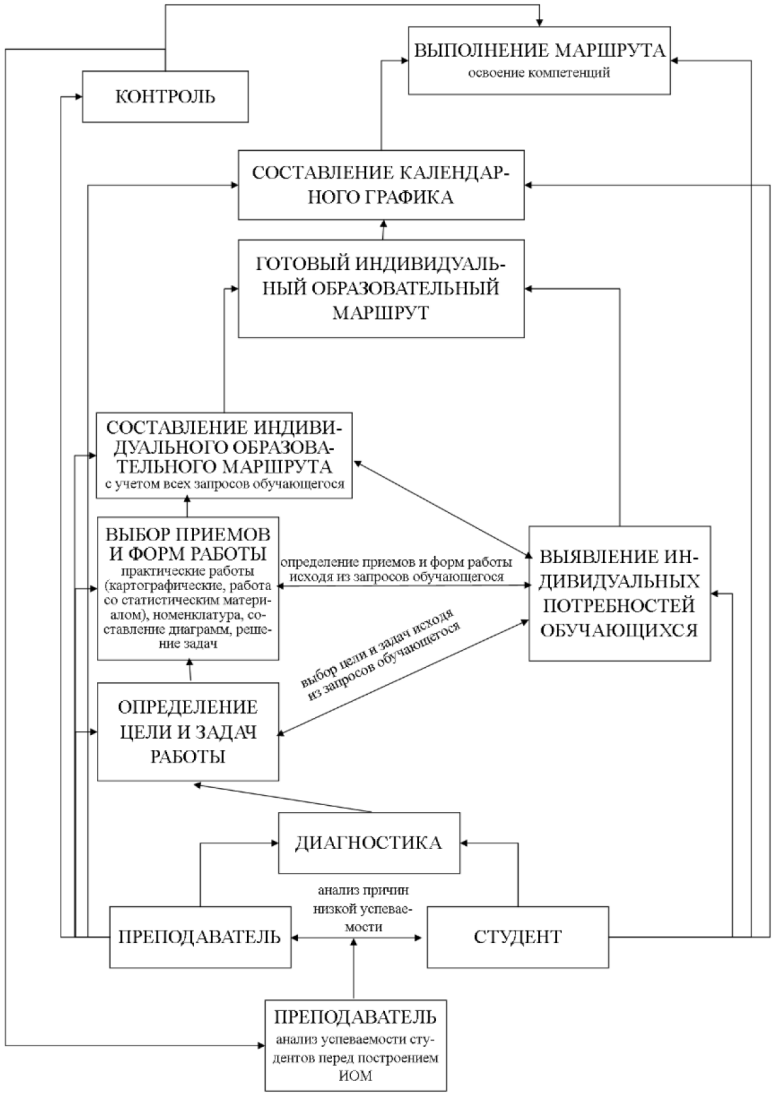


Рис. 1. Схема разработки и реализации индивидуального образовательного маршрута

В Благовещенском государственном педагогическом университете реализуется обучение студентов по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, профиль «История», профиль «География». Учебным планом данной ООП предусмотрено изучение дисциплины «Экономическая и социальная география зарубежных стран» в пятом и шестом семестрах. Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц или 252 часа.

В 2024–2025 уч. году студентам III курса был предложен вариант изучения дисциплины по индивидуальному образовательному маршруту. На основании составленного алгоритма разработки ИОМ осуществлен анализ успеваемости студентов академической группы на предыдущих курсах обучения, в том числе по дисциплинам, которые вел преподаватель, участвующий в педагогическом исследовании. Анализ показал, что в группе есть семь студентов, которые имели

трудности с освоением разных дисциплин и самые низкие результаты в группе по показателям успеваемости и качеству знаний. За основу анализа брались результаты промежуточных аттестаций (сессий).

Далее провели опрос обучающихся и собеседование с преподавателями о причинах низкого качества обучения студентов. Результаты опроса и собеседования позволили определить слабые места каждого студента (по его собственному мнению и мнению преподавателей) и предложить им выстроить обучение по дисциплине «Экономическая и социальная география зарубежных стран» по индивидуальным образовательным маршрутам.

Студенты в качестве причин неуспеваемости указывали неумение выстроить график работы, отсутствие самодисциплины, лень, неорганизованность, занятость из-за работы, проблемы с запоминанием большого объема фактического материала при изучении географической номенклатуры и др.

Преподаватели отметили недисциплинированность и неумение планировать и распределять время как основные причины проблем, что выражалось в пропусках занятий по неуважительной причине, систематическом невыполнении заданий, невнимательности на занятиях. Исходя из выявленных проблем, студентам были предложены разные форматы и индивидуальный темп освоения дисциплины (табл.).

Примеры форматов освоения дисциплины как формы выстраивания индивидуальных образовательных маршрутов

Выявленная проблема	Примерное решение проблемы
Неумение выстроить график работы	Определение четких дат в сдаче отчетных материалов, которые варьируются в зависимости от темпа работы студента
Отсутствие самодисциплины	Выстраивание плана действий с определением сроков сдачи, которые контролируются самим студентом и преподавателем
Лень	Система поощрений при условии своевременного выполнения (например, изменение формы итогового контроля)
Неорганизованность	Дробление крупной задачи на более мелкие, варьирование формы работы в зависимости от индивидуальных особенностей обучающегося
Занятость из-за работы, занятий спортом, участие в региональной команде КВН и т. п.	Установка комфортных сроков сдачи отчетных материалов
Проблемы с запоминанием большого объема фактического материала при изучении географической номенклатуры	Дробление номенклатуры на блоки, увеличение времени на изучение

Далее были составлены индивидуальные образовательные маршруты для каждого студента, которые были внедрены в учебный процесс с целью преодоления неуспешности студентов и повышения качества их обучения.

Анализ результатов промежуточной аттестации 5 семестра показал сравнительно высокую эффективность применения ИОМ в процессе обучения студентов.

Студенты выполняли задания индивидуального образовательного маршрута в разные сроки, разными формами и способами, наиболее приемлемыми для них. Это позволило четверым из них успешно справиться с обучением и получить зачет в конце семестра. Процент прохождения маршрута колебался от 95 до 100 %. Тем не менее трое студентов, даже при условии разработки ИОМ под их запросы, не выполнили необходимый минимум в 60 %, что обусловило оценку «незачтено» (рис. 2).

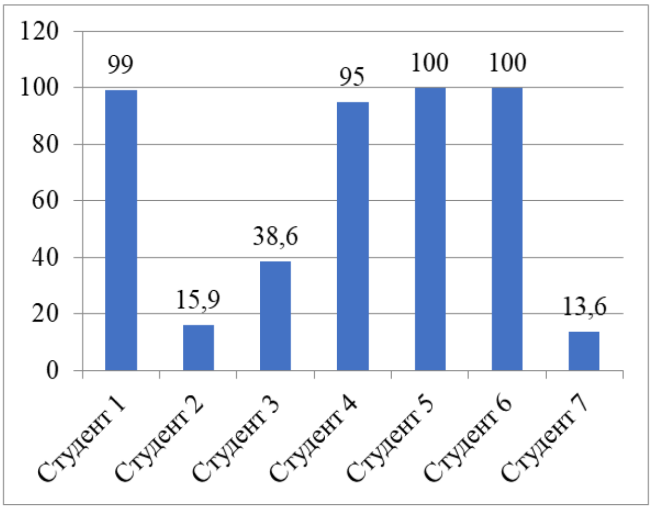


Рис. 2. Прогресс прохождения индивидуального образовательного маршрута в 5 семестре, %

Менее эффективным средством повышения качества обучения оказались ИОМ в 6 семестре. Из четверых студентов, показавших высокий уровень освоения дисциплины в предыдущем семестре только один прошел маршрут на 100 % и сдал экзамен на «отлично». Остальные выполнили не все работы по ИОМ и показали удовлетворительные результаты на экзамене. Тем не менее все четверо студентов смогли закончить обучение по дисциплине без академической задолженности. Оставшиеся трое обучающихся фактически не работали на протяжении всего семестра и не явились на экзамен (рис. 3).

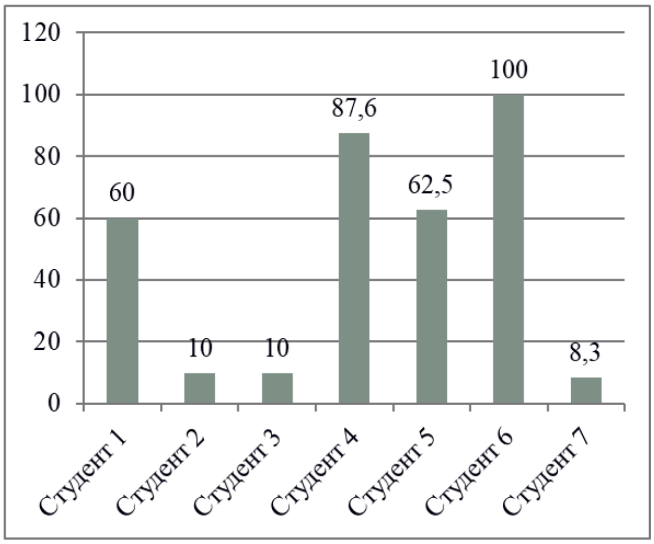


Рис. 3

По окончании работы с применением ИОМ была проведена диагностика, в ходе которой мы попытались выявить сложности, возникающие у студентов при выполнении индивидуальных образовательных маршрутов. В опросе рассматривалось несколько аспектов: мотивы, проблемы и трудности и отношение к преподавателю. За основу взята диагностика «Исследование мотивов, отношений и трудностей в обучении» [11].

Мотивация у студентов, по результатам диагностики, находится на разном уровне. Студенты, результативно проходившие по индивидуальному образовательному маршруту, в целом замотивированы на получение результата. Они отмечали, что работали по данной дисциплине с удовольствием, один студент готов изучать дополнительный материал по вопросам, рассматриваемым в дисциплине. Именно эти студенты ранее испытывали сложности в обучении по причине занятости в спорте (участие и победа во Всероссийских соревнованиях), в команде КВН (с частыми поездками на конкурсы) и на работе (из-за материальных сложностей в семье). ИОМ помог этим студентам четко организовать и распланировать свое время, повысить ответственность и дисциплинированность. У студентов со слабыми результатами выполнения ИОМ отмечаются низкая мотивация и нацеленность на результат. И индивидуальные образовательные маршруты не смогли изменить ситуацию.

Результаты по блоку «Причины и трудности в обучении» определили, что большинство студентов указывают на сложность изучаемого материала ввиду его обширности. В целом, обучающиеся отметили, что дисциплина важная и пригодится им в дальнейшей работе, оценили методы преподавания и проявляют интерес к дисциплине.

Таким образом, в ходе исследования установлено, что индивидуальные образовательные маршруты представляют собой одно из средств повышения качества обучения, которое оказалось эффективным в отношении студентов, испытывающих затруднения ввиду высокой занятости в иных сферах деятельности и нуждающихся в индивидуальном подходе. Несомненно, ИОМ создает для преподавателя проблему дополнительной нагрузки по разработке маршрута и контролированию его выполнения студентом, но думается, что это компенсируется более высокими результатами обучения студентов.

Библиографический список

1. Кузьминская Т.П., Бурова Н.Н. Проблемы повышения качества образования в вузах России // OURNAL OF ECONOMIC REGULATION (Вопросы регулирования экономики). 2017. Т. 8, № 2. С. 118–132.
2. Демидько Е.В. О качестве образования в вузе: взгляд обучающихся // Современные наукоемкие технологии. 2023. № 4. С. 145–149. URL: https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=39591
3. Беспалько В.П. Качество образования и качество обучения // Народное образование. 2017. № 3-4. С. 105–113. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-obrazovaniya-i-kachestvo-obucheniya

4. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
5. Новикова О.В. Качество обучения и организационная приверженность педагогов: точки соприкосновения // Оценка качества обучения в образовательных учреждениях: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 11–12 октября 2011 г., УГПУ. URL: https://psyjournals.ru/nonserialpublications/qualityeducation/contents/56228
6. Малышева Е.Ю. Индивидуальный образовательный маршрут как помощь в развитии способности и самореализации ребенка // Лучшие практики дополнительного образования и внеурочной деятельности города Ульяновска: материалы городской открытой научно-практической конференции. г. Ульяновск, 30 января 2020 г. Ульяновск: Изд-во КУБиК, 2020. С. 91–94.
7. Круцкий В.М. Индивидуальный образовательный маршрут – средство развития детской одаренности в условиях образовательной среды // Вопросы педагогики. 2022. № 4-2. С. 143–147.
8. Башмаков М. Индивидуальная программа: об индивидуальном маршруте обучения и попытке составить нормативный документ, отражающий этот метод. URL: https://zdd.1sept.ru/article.php?ID=200500407
9. Короп В.О. Индивидуальный образовательный маршрут (ИОМ) как технология проектирования персонифицированной образовательной среды // Диверсификация педагогического образования в условиях развития информационного общества: материалы международной научно-практической конференции, Минск, 19 ноября 2021 г. Минск: Изд-во БГУ, 2022. С. 384–389.
10. Краснова С.Г. Разработка и реализация индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся в образовательных организациях // Педагогический опыт: теория, методика, практика. 2016. № 3 (8). С. 89–91.
11. Лабунская Н.А. Индивидуальный образовательный маршрут студента: подходы к раскрытию // Известия Российского гос. пед. ун-та им. А.И. Герцена. 2002. № 2 (3). С. 79–90.
12. Сафронова И.В. Индивидуализация образовательного процесса на основе построения индивидуального образовательного маршрута // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. 2012. № 1. С. 107–111.
13. Рудей О.А. Практикум по психологической службе. Ч. 3. Неуспевающие учащиеся: диагностика и коррекция. Екатеринбург: Изд-во РГППУ, 2003. 73 с.

ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

М.С. Астрашабова[1], Е.Г. Белякова[2]
[1]Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева
[2]Красноярский краевой институт развития образования

FORMING MATHEMATICAL LITERACY THROUGH REGIONAL GEOGRAPHICAL TASKS

Математическая грамотность, региональность, географические задания.
В статье проанализированы данные по определению сформированности математической грамотности при обучении географии в школе. Приведены примеры региональных географических задач, способствующих формированию математической грамотности.

M.S. Astrashabova[1], E.G.Belyakova[2]
[1]Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P.Astafyev
[2]Krasnoyarsk Regional Institute of Education Development

Mathematical literacy, regionalism, and geographical tasks.
The article analyzes data on the formation of mathematical literacy in geography education at school. Examples of regional geographical tasks that contribute to the formation of mathematical literacy are given.

Современный мир требует от выпускников школы не только глубоких знаний в определенной предметной области, но и умения применять эти знания в реальных ситуациях. В настоящее время обучающиеся должны уметь решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности. Поэтому необходимо формировать функциональную грамотность обучающихся, которая включает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий.

Математическая грамотность является составляющей функциональной грамотности, позволяет анализировать, интерпретировать и использовать числовые данные для принятия решений. В контексте уроков географии математические навыки могут быть успешно применены для анализа пространственных данных, проведения статистических исследований и предсказания географических явлений.

Обучающиеся на уроках географии в 8-м классе начинают работать с большим объемом таблиц, диаграмм, графиков и схем, учатся решать задачи, связанные с половозрастной пирамидой населения, но возникают затруднения в сопоставлении знаний по математике и применением географических формул.

Анализируя федеральную рабочую программу по географии основного общего образования (ФРП ООО) [3], следует отметить, что обучающиеся должны демонстрировать навыки работы с таблицами, диаграммами, схемами и графиками, выявлять информацию из источников географической информации и переводить в графический формат.

В 7–9-х классах предметные результаты усложняются, но остается умение работать с различными источниками информации, обучающиеся продолжают развивать умение работы с графиками и диаграммами, учатся строить их и вычленять необходимые данные.

По результатам методического отчета по итоговой аттестации выпускников 9-го класса Красноярского края в 2025 г. [1] отмечена несформированность умений и видов деятельности, таких как:

- решение вычислительных задач по темам «Атмосфера», «Гидросфера», «Население России», «Хозяйство России», решение задач на основе анализа статистических таблиц, оценивание и прогноз географических процессов и явлений по статистическим данным. Наиболее сложным для выполнения стало задание, связанное с решением вычислительных задач по географии. Были допущены следующие ошибки – представлен неверный ответ, так как неверно произведено математическое действие, неверно округлен ответ, вместо отрицательного числа представлено положительное число в ответе и т. д.

Следует отметить, что для выполнения ряда заданий КИМ ОГЭ по географии необходимо обладать достаточной математической подготовкой, так как выпускники должны уметь правильно округлять полученные результаты, переводить одни единицы измерения в другие, например при подсчете ресурсообеспеченности, выявлять тенденции на основе анализа динамики каких-либо показателей в процентах к предыдущему году.

В демоверсии ОГЭ по географии 2026 г. представлены семь заданий:

– задание № 7 – определение объекта по географическим координатам;

– задание № 9 – определение расстояния по плану местности;

– задание № 13 – расчетные задачи (определение солености моря, высоты холма, глубины океана и т. д.);

– задание № 16 – анализ статистических данных таблиц;

– задание № 18 – чтение климатограммы;

– задание № 22 – анализ графической информации;

– задание № 23 – расчетные задачи по графику, таблице, схеме и т. д.

В ВПР по географии для обучающихся представлены задания на определение сформированности математической грамотности (табл.)

Анализируя КИМ ВПР по географии, следует отметить, что тематика заданий по определению сформированности математической грамотности у обучающихся совпадает с аналогичной тематикой в ОГЭ по географии. Отличие заключается в том, что задания в КИМ ВПР по географии ориентированы на жизненные ситуации.

Анализ КИМ ВПР по географии [2]

№ задания	Часть КИМ ВПР	Виды деятельности
5 класс		
9	1	Определение протяженности маршрута по топографическому плану
10	2	Составление плана пришкольного участка
13	2	Определение протяженности объекта в км
14	2	Анализ табличных статистических данных
6 класс		
7	1	Анализ статистических табличных данных по давлению/температуре
8	2	Расчет суточной амплитуды воздуха
12	2	Определение угла падения солнечных лучей
7 класс		
3	1	Чтение профиля местности
5	1	Определение абсолютной высоты по профилю
6, 7	1	Анализ климатограмм
8 класс		
4	1	Задачи по часовым поясам
10	2	Анализ климатограммы
13–14	2	Анализ статистических данных
10 класс		
9	1	Определение по таблице ВВП
12	2	Расчет величины миграционного прироста/естественного прироста
11 класс		
8	1	Задачи по часовым поясам
10	1	Определение объема производства по табличным статистическим данным

Для формирования математической грамотности на уроках географии предлагаем варианты заданий на основе регионального содержания по разным географическим тематикам.

5 класс. Тема «Изображение поверхности»

1. По физической карте России с помощью масштаба определите расстояние между городами:

а) Красноярск – Дудинка;

б) Красноярск – Новосибирск;

2. Определите по физической карте России координаты объектов:

г. Красноярск;

г. Норильск;

г. Дудинка;

г. Диксон.

3. Группа туристов решила отправиться в поход. Предстоящий маршрут на карте масштаба 1:50 000 (в 1 см 500 м) изображен линией 10 см. За какое время путешественники смогут его пройти, если будут двигаться со скоростью 4 км/ч?

Тема «Гидросфера – водная оболочка Земли»

1. Какова соленость Карского моря в 6 литрах океанической воды, если известно, что средняя соленость моря 34‰?

Тема «Атмосфера – воздушная оболочка Земли»

1. Высота пика Грандиозный в Красноярском крае составляет 2922 м над уровнем моря. Высчитайте атмосферное давление на данной высоте.

2. Средняя дневная температура в каждом месяце в г. Красноярске за 2024 г. составляет: январь –13°С, февраль –12°С, март –1°С, апрель +6°С, май +15°С, июнь +22°С, июль +25°С, август +22°С, сентябрь +5°С, октябрь +5°С, ноябрь –2°С, декабрь –8°С. Составьте столбчатую диаграмму на вертикальной оси. Укажите температуру в градусах Цельсия, на горизонтальной – месяцы. Ответьте на вопросы:

– Сколько месяцев в году средняя температура в Красноярске превышает 10 °С?

– Сравните, на сколько градусов отличается средняя дневная температура весной от средней дневной температуры осенью в г. Красноярске? Поясните данное явление.

– Какой месяц в г. Красноярске в 2024 г. самый холодный?

9 класс. Тема «Хозяйство России»

1. Определите грузооборот между Красноярском и Ачинском за год. Расстояние между городами 172 км. Ежедневно перевозится 6 тыс. т груза.

Библиографический список

1. Астрашабова М.С. Методический анализ результатов ОГЭ по географии. Красноярский край. URL:https://coko24.ru
2. Проверочная работа по географии. URL: https://fioco.ru
3. Федеральная рабочая программа основного общего образования. География. URL: https://edsoo.ru/rabochie-programmy/

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ

О.В. Бадрутдинова
Средняя школа № 159

Системно-деятельностный подход, методические приемы, критическое мышление.
В статье рассматриваются преимущества системно-деятельностного подхода в образовании, обосновывается его необходимость в современном учебном процессе и предлагаются конкретные практические рекомендации по внедрению деятельностного подхода в преподавании географии. Особое внимание уделено эффективным методикам, обеспечивающим глубокое понимание предмета и приобретение компетенций, необходимых для успешного усвоения знаний.

METHODOLOGICAL TECHNIQUES FOR IMPLEMENTING AN ACTIVITIES-BASED APPROACH IN TEACHING GEOGRAPHY

O.V. Badrutdinova
Secondary School No. 159

Systems-based approach, methodological techniques, critical thinking.
The article discusses the main advantages of the systems-based approach in education, substantiates its necessity in the modern educational process and offers specific practical recommendations for implementing the activities-based approach in teaching geography. Special attention is paid to effective methods that ensure a deep understanding of the subject and the acquisition of the competencies necessary for successful knowledge acquisition.

В современном образовательном пространстве особую актуальность приобретают инновационные подходы, направленные на качественное преобразование традиционной модели обучения. Переход на федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) диктует новые правила игры, требующие отказа от пассивного восприятия знаний и привлечения ученика к процессу самостоятельного поиска истины. Среди множества педагогических технологий особое место занимает системно-деятельностный подход, который призван обеспечить полноценное раскрытие потенциала каждого ученика, прививая ему важнейшую компетенцию – умение учиться.

Философская основа деятельностного подхода была заложена немецким педагогом-демократом Адольфом Дистервегом в XIX веке, а знаменитые слова Жана Пиаже «Научить ученика нельзя, его можно лишь подтолкнуть к открытию знаний собственными усилиями» стали девизом современного образования [1]. Суть этого принципа выражается знаменитой формулой

«деятельность – личность», означающей прямую зависимость личностного становления от характера действий самого субъекта.

Однако, как показывает практика, теория сама по себе бессильна без грамотного инструментария. Чтобы принципы деятельностного подхода были воплощены в жизнь, необходимы проверенные временем и многократно опробованные методические приемы. Рассмотрим подробнее несколько из них, зарекомендовавших себя в преподавательской практике.

Один из любимых нами способов активизации мышления учащихся – прием «Толстый и тонкий вопрос». При его использовании дети начинают понимать разницу между простым вопросом, требующим однозначного ответа, и сложным, открытым вопросом, приглашающим к обсуждению и углубленному исследованию темы. Примером тонкого вопроса является «Россия самая большая по площади страна в мире?» (Да). Пример толстого вопроса – «Почему в пределах одного умеренного климатического пояса выделяются различные области?». Ответ на него должен быть развернутым. Этот прием прекрасно вписывается в концепцию деятельностного подхода, поскольку заставляет ребят не просто воспринимать информацию, а подвергать ее критическому осмыслению.

Еще один эффективный инструмент, давно завоевавший популярность среди преподавателей, – прием «Инсерт». Он идеально сочетается с идеей активного учения, так как позволяет организовать целенаправленное чтение, сопровождаемое маркировкой текста специальным набором знаков: «V» – знакомое, «+» – новое, «–» – ошибочное представление, «?» – непонятное. Записывая собственные наблюдения в специальную таблицу, ученики постепенно осваивают искусство анализа и обработки больших объемов информации.

Немаловажное значение имеет также прием «Жокей и лошадь». Эта веселая и подвижная игра служит отличным способом интеграции всех членов коллектива в единый рабочий процесс. Одни становятся «жокеями», получившими карточки с вопросами, другие – «лошадьми», обладающими соответствующими ответами. Их задача – объединить пару «вопрос – ответ». Разделившись на команды, ребята выполняют совместные задания, взаимно дополняя друг друга, укрепляя навыки совместной работы и взаимопонимания.

Наконец, нельзя обойти вниманием универсальный и чрезвычайно полезный прием «Кластер». Этот прием основан на построении ассоциативного графа, отражающего систему связей внутри определенной темы. Центральная точка отображает главную тему, от которой расходятся ветви с дополнительными понятиями и категориями. Используя метафору солнечной системы, где звезда символизирует основную тему, а планеты и спутники – важные детали и нюансы, ученики создают яркое и выразительное изображение структуры знаний. Такое простое действие существенно улучшает запоминание и усвоение сложного материала.

Итак, подводя итоги, отметим, что внедрение системно-деятельностного подхода с использованием проверенных методических приемов открывает

широкие перспективы для качественного преобразования школьного обучения. Наша главная задача как педагогов – создать обстановку, в которой ребенок чувствует себя готовым преодолевать любые преграды на пути к новым вершинам знаний. Ведь только в действиях рождаются настоящие открытия, и только увлеченный ученик способен обрести счастье настоящего мастерства.

Библиографический список

1. Марцинковская Т.Д. Психология развития: учебник. М.: Академия, 2007. 532 с.

РАСШИРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА В ОБУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ

Е.А. Белан
Гимназия № 10 им. А.Е. Бочкина, Дивногорск

Познавательные универсальные учебные действия, предметные результаты обучения по географии, интерпретация информации, «Инсайт».
В статье рассмотрены вопросы поиска, анализа, интерпретации информации на уроках географии. Представлен географический потенциал программы «Инсайт» канала РБК.

EXPANDING THE INFORMATION AND EDUCATIONAL SPACE IN GEOGRAPHY TEACHING

E.A. Belan
Gymnasium No. 10 named after A.E. Bochkin, Divnogorsk

Cognitive universal learning activities, subject-specific learning outcomes in geography, information interpretation, and Insight.
The article discusses the issues of searching, analyzing, and interpreting information in geography classes. It presents the geographical potential of the RBC «Insight» program.

Встремительно меняющемся мире получить необходимую осведомленность, факты для определения причинно-следственных связей, закономерностей, опираясь исключительно на материал учебников, невозможно. Приказ МП РФ № 993 от 16 ноября 2022 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» конкретно указывает на универсальные учебные умения и предметные результаты обучения, связанные с оперированием информацией (табл.) [2].

Фрагмент ФГОС

23.8.2.3. У обучающегося будут сформированы следующие умения работать с информацией как часть познавательных универсальных учебных действий	23.8.7 Предметные результаты освоение программы по географии
1	2
– применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников географической информации с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;	– ...выбирать источники географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных);

Окончание табл.

1	2
– выбирать, анализировать и интерпретировать географическую информацию различных видов и форм представления; – находить сходные аргументы, подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею в различных источниках географической информации; – самостоятельно выбирать оптимальную форму представления географической информации; – оценивать надежность географической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно; – систематизировать географическую информацию в разных формах	– представлять в различных формах (в виде карты, таблицы, графика, географического описания) географическую информацию, необходимую для решения учебных и (или) практико-ориентированных задач; – находить, извлекать и использовать информацию, характеризующую отраслевую, функциональную и территориальную структуру хозяйства России для решения практико-ориентированных задач

Учащиеся с пятого класса получают задания по поиску информации в рамках изучаемых тем, которые они выполняют по желанию. К девятому классу у гимназистов формируется навык по поиску и представлению дополнительного материала на уроке (рис. 1).

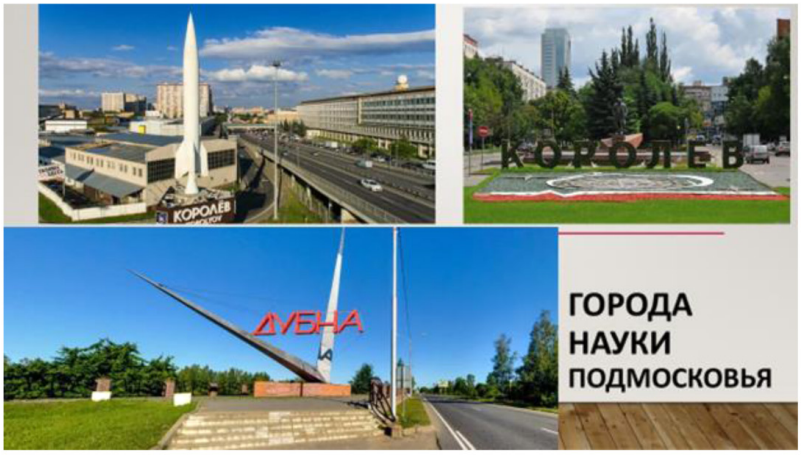


Рис. 1. Титульный слайд презентации

У новичков в презентациях встречаются недоработки в оформлении титульного листа, источников информации, но закладывается прочный фундамент внутренней мотивации к изучению предмета.

Визуальное восприятие, живая картинка необходимы при изучении экономической и социальной географии России и мира, так как эти курсы насыщены специфической терминологией, которая не практикуется ни детьми, ни взрослыми в реальной жизни.

Значимой для преподавания географии является программа «Инсайт» канала РБК [3]. В тематических обзорах за 20 минут представлена актуальная информация с анализом статистических показателей, карт, которая сопровождается

диаграммами, графиками, мнениями авторитетных экспертов. Видеоряд создает яркий образ конкретных территорий в реальном времени (рис. 2).



Рис. 2. Станция «Восток» в Антарктиде

За короткое время от темы «Гидросфера» в 6-м классе до глобального потепления, межнационального общения дан глубокий анализ и озвучены проблемы пятого континента.

Выпуск «Инсайта» от 21.01.2025, посвященный Арктике, показывает ресурсный потенциал, условия судоходства, перспективы развития Северного морского пути в условиях глобального потепления. Данный материал использовался в 9-м классе при обобщении межотраслевых комплексов. Просмотр на уроке сопровождался заполнением таблицы, в которой фиксировались географическая номенклатура, факты, отрасли и соответствующие межотраслевые комплексы (рис. 3).

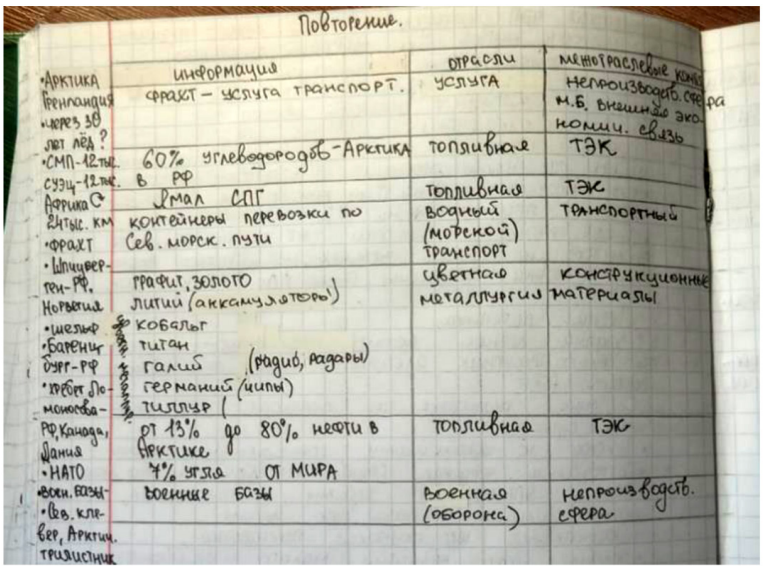


Рис. 3. Обобщающая таблица «Межотраслевые комплексы»

Это иллюстрация развития познавательных универсальных учебных навыков по интерпретации знаний об особенностях компонентов природы России и ее отдельных территорий; об особенностях взаимодействия природы и общества в пределах отдельных территорий.

Несколько выпусков посвящены новейшим технологиям: роботизации (08.01.2025 10.09), развитию искусственного интеллекта (07.02.2025 13.18), майнингу (28.02.2025/17.42), редкоземельным металлам, проблемам «зеленой» энергетики (31.01.2025). Интересно то, что в них существенное место отведено вопросам природопользования.

Следует отметить, что научное открытие – Дмитрий Менделеев увидел периодическую систему химических элементов во сне – это был его **инсайт [1]**.

Творческий прорыв – Стив Джобс создал революционный телефон – iPhone – после осознания потребности в простом и интуитивном устройстве – **инсайт**.

Личностный рост – когда у человека происходит внезапное понимание причины собственных эмоциональных паттернов – это **инсайт.**

Психологическое озарение – инсайтом можно назвать внезапно пришедшее понимание истинной мотивации своих поступков.

Библиографический список

1. Инсайт. URL: https://vfokuse.mail.ru/article/insajt-63829456/
2. Приказ Минпросвещения России от 16.11.2022 № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2022 № 71764).
3. РБК – все выпуски «Инсайт». URL: https://tv.rbc.ru/archive/insite

ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ И ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ В 7-м КЛАССЕ

А.В. Бочкарева
Можарская средняя школа

Игра, игровая технология, активизация, познавательный интерес.
В статье обосновывается актуальность применения игровых технологий как средства активизации познавательного интереса учащихся 7 класса при изучении курса «География материков и океанов». Раскрываются теоретические основы игровой деятельности и их обучающий потенциал в преподавании географии. В качестве практического примера представлена интерактивная викторина «Путешествие по Евразии» в формате «Своей игры».

GAME-BASED TEACHING TECHNOLOGIES IN GEOGRAPHY AS A MEANS OF ACTIVATING STUDENTS' COGNITIVE INTEREST IN CLASSROOM AND EXTRACURRICULAR ACTIVITIES IN 7TH GRADE

A.V. Bochkareva
Mozharskaya secondary school

Mozharskaya Secondary SchoolGame, game technology, activation, cognitive interest.
The article substantiates the relevance of using game technologies as a means of activating the cognitive interest of 7th grade students in the course "Geography of Continents and Oceans". The theoretical foundations of game activities and their educational potential in teaching geography are revealed. As a practical example, the interactive quiz "Journey through Eurasia" in the format of "Your Own Game" is presented.

Современное образование стремится создать условия, способствующие не только усвоению знаний, но и развитию у учащихся мотивации к обучению, критического мышления и самостоятельности. Особенно актуальной эта задача становится в подростковом возрасте – в 7-м классе, когда интерес к учебе может снижаться из-за увеличения объема информации и формализации учебного процесса. В этом контексте игровые технологии обучения выступают эффективным инструментом активизации познавательного интереса. На примере курса «География материков и океанов» можно продемонстрировать, как игровые методы способствуют более глубокому и осмысленному усвоению географических знаний.

Игровые технологии в обучении – это целенаправленное использование игровых методов и приемов в дидактических целях. Они позволяют: повышать

мотивацию к изучению предмета; развивать коммуникативные навыки; формировать умение работать в команде; стимулировать творческое мышление; облегчать запоминание сложного материала с помощью эмоционального вовлечения [3].

Кроме того, игровые технологии создают благоприятный эмоциональный фон, снижают тревожность и страх совершить ошибку, что особенно важно в подростковом возрасте.

Курс «География материков и океанов» в 7-м классе охватывает широкий спектр тем: от физико-географических характеристик континентов до особенностей природы, населения и хозяйственной деятельности [2]. Большой объем информации, необходимость запоминать географические названия, картографические умения и причинно-следственные связи требуют от учащихся высокой концентрации и систематической работы. Именно здесь игровые технологии могут стать «мостом» между сухим учебным материалом и живым интересом учащихся.

В современной педагогической практике выделяют несколько типов географических игр.

Дидактические – направлены на закрепление знаний.

Ролевые – моделируют реальные ситуации.

Деловые – имитируют принятие решений по конкретной проблеме.

Интерактивные – включают в себя цифровые образовательные платформы и симуляции [1].

Во внеурочное время эффективны тематические недели географии, интеллектуальные игры, проекты.

По характеру педагогического процесса игры делятся на обучающие, тренировочные, контролирующие и обобщающие; по содержанию – на познавательные, воспитательные, развивающие; по форме – на репродуктивные, продуктивные и творческие [4].

Игровые технологии в обучении географии – это не просто развлекательный элемент, а мощный педагогический инструмент, способный сделать процесс познания живым, значимым и личностно ориентированным. В рамках курса «География материков и океанов» в 7-м классе они позволяют преодолеть трудности восприятия большого объема информации и сформировать у учащихся целостное представление о мире. Внедрение таких технологий как на уроках, так и во внеурочной деятельности способствует достижению образовательных и воспитательных целей современного школьного образования.

Таким образом, игровые технологии становятся неотъемлемой частью современного образовательного процесса, особенно при изучении таких насыщенных и многогранных курсов, как «География материков и океанов». Они позволяют превратить пассивное восприятие информации в активное участие, вовлекая учащихся в процесс познания через сотрудничество, соревнование и интеллектуальные вызовы.

Одним из ярких примеров применения игровых методов на уроке или во внеурочной деятельности является интерактивная викторина «Путешествие по Евразии», разработанная в формате популярной телевизионной игры «Своя игра». Эта игра не только обобщает и закрепляет знания о крупнейшем материке Земли, но и способствует развитию у семиклассников географического мышления, умения анализировать, сопоставлять факты и работать в команде.

Эта викторина объединяет обучение с соревнованием и эмоциями, что помогает поддерживать интерес учащихся к теме.

Ниже приводится подробное описание игры, включая правила, категории вопросов и методические рекомендации по ее проведению.

Интерактивная викторина «Путешествие по Евразии»

Цель игры: закрепление знаний учащихся о крупнейшем материке Земли – Евразии.

Формат: интеллектуальная игра «Своя игра» в формате интерактивной презентации.

Правила игры

Игра включает пять тематических категорий, каждая из которых содержит четыре вопроса разной сложности (стоимостью 200, 400, 600 и 800 баллов) и финальный вопрос.

Класс делится на две команды. Каждая команда размещается за столом для удобства обсуждения. По очереди команды выбирают категорию и стоимость вопроса. Ведущий зачитывает вопрос. После короткого обсуждения (например, 15–30 секунд) команда отвечает. Если ответ верный, команде начисляются очки, если неверный – 0 баллов, и право ответа переходит к соперникам. Игра продолжается до полного исчерпания вопросов на игровом поле.

После завершения основного этапа следует финальный раунд. В этом раунде каждая команда делает ставку на сумму от 0 до всей имеющейся на счету и отвечает на общий вопрос.

Победителем становится команда, набравшая наибольшее количество очков по итогам всей игры.

Категории и вопросы

Географическое положение

200. Перечислите части света, входящие в состав Евразии. (Европа и Азия)

400. Какова площадь Евразии? (S = 53,4 млн км²)

600. Протяженность Евразии с юга на север и с запада на восток составляет? (Евразия простирается на 8 тысяч километров с юга на север и на 16 тысяч километров с запада на восток)

800. Какие объекты находятся в этих координатах?

77°с. ш. 104°в. д.;

66°с. ш. 169°з. д.;

38°с. ш. 9°з. д.;

1°с. ш. 103°в. д.

(Крайние точки материка:

Северная точка – мыс Челюскин 77°с. ш. 104°в. д.;

Восточная точка – мыс Дежнева 66°с. ш. 169°з. д.;

Западная точка – мыс Рока 38°с. ш. 9°з. д.;

Южная точка – мыс Пиай 1°с. ш. 103°в. д.)

Вода, вода…

200. Какой океан не имеет контакта с материком Евразия? (Южный океан)

400. Какое побережье материка омывают воды Тихого океана? (Тихого океана)

600. Крупнейшая река в Европе, относящаяся к бассейну внутреннего стока. (Волга)

800. Река, которая протекает по просторам Евразии и имеет цвет, напоминающий оттенок золота. (Хуанхэ)

Рекорды…

200. Самая протяженная равнина материка. (Восточно-Европейская (Русская))

400. Самое глубокое озеро материка. (Байкал)

600. Этот полуостров является самым крупным на материке. (Аравийский полуостров)

800. Самая высокая вершина на материке. (Гора Джомолунгма, известная также как Эверест, имеет высоту 8848 метров)

Природные зоны

200. Для этой природной зоны характерно незначительное количество растений и крайне скудные почвы. (Пустыня)

400. Какая природная зона занимает наибольшую часть материка Евразия? (Тайга)

600. Для этой местности характерен холодный климат. Зимой температура воздуха может опускаться до (-60) градусов по Цельсию.

В течение года здесь выпадает до 400 миллиметров осадков. Снежный покров и лед сохраняются в течение всего года. (Зона арктических пустынь)

800. В этой местности можно увидеть березы, сосны, ели, осины, дубы, клены, липы, ясени, вязы, яблони, пихты, буки и лиственницы. (Зона смешанных лесов)

Климат

200. Сколько климатических поясов охватывает материк Евразия? (7 климатических поясов)

400. Какой климатический пояс занимает наибольшую часть Евразии? (Умеренный)

600. В каком месте на материке находится точка с самой низкой температурой? (В поселке Оймякон)

800. Самое влажное место континента находится … (В районе города Черрапунджи, выпадает около 12000 мм осадков в год)

Финальный вопрос

Самая маленькая по площади страна Евразии. (Ватикан 0,44 км^2)

Особенности игры

Развивает географическую грамотность, умение работать в команде и вызывает интерес к природе Евразии. Может проводиться как в классе, так и онлайн с использованием интерактивных платформ.

Библиографический список

1. Володина Г.В. Активные методы и формы обучения географии: методические рекомендации. М.: Просвещение, 2010. 103 с.
2. Душина И.В. География: материки, океаны, народы и страны: 7 класс: методическое пособие. М.: Вентана-Граф, 2018.
3. Игровые технологии на уроке. URL: https://newuroki.net/wp-content/uploads/2024/05/Igrovye-tehnologii-na-uroke.pdf (дата обращения: 19.10.2025).
4. Энциклопедия образовательных технологий: Игровые технологии. URL: http://knab.iro.yar.ru/?page_id=54 (дата обращения: 19.10.2025).

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ (НА ПРИМЕРЕ МОСКОВСКОГО КОЛЛЕДЖА ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ)

О.В. Воскресенская
Московский колледж геодезии и картографии

Обучение, среднее профессиональное образование, техническое творчество, исследовательская деятельность.
Статья освещает организацию работы по формированию навыков творческой и исследовательской деятельности студентов в Московском колледже геодезии и картографии. Направления развития работы тесно связаны с совершенствованием методик преподавания, реализацией мероприятий по развитию технического творчества обучающихся, сотрудничества колледжа по данному вопросу. Намечены перспективы развития технического творчества в колледже.

FORMING RESEARCH SKILLS IN STUDENTS (ON THE MOSCOW COLLEGE OF GEODESY AND CARTOGRAPHY)

O.V. Voskresenskaya
Moscow college of geodesy and cartography

Education, vocational education, technical creativity, research activities.
The article highlights the organization of work on developing students' creative and research skills at the Moscow college of geodesy and cartography. The directions of work development are closely related to improving teaching methods, implementing events to develop students' technical creativity, and the college cooperation in this field. The article also outlines the prospects for developing technical creativity at the college.

Географическое образование занимает важное место в подготовке специалистов для картографо-геодезической отрасли. Топографическая съемка местности, проведение кадастровых работ, создание геоинформационных систем – этим и другим сложным видам работ обучаются студенты Московского колледжа геодезии и картографии. Педагогический коллектив колледжа активно вовлекает студентов в исследовательскую деятельность и опытно-экспериментальную работу, развивая творческий потенциал будущих специалистов.

Московский колледж геодезии и картографии – один из старейших в системе среднего профессионального образования в России. На протяжении 105 лет он формирует свои традиции, методику обучения, стиль подготовки специалистов среднего звена для картографо-геодезической отрасли.

Педагоги колледжа уделяют большое внимание формированию навыков исследовательской и творческой деятельности у обучающихся на учебных

занятиях и во внеурочное время. В основе такой деятельности студентов лежит развитие познавательных навыков, умений самостоятельно получать и анализировать информацию, конструировать результат работы, умение формулировать и решать возникающие проблемы. Основная цель в развитии исследовательских навыков у студентов – повышать их интерес к учебе и как следствие качество обучения. Техническое творчество помогает студентам оценивать роль знаний и видеть их применение на практике, ощущать взаимосвязь разных наук.

Наибольшая исследовательская и творческая составляющая обучения заложена в специальности 05.02.01 Картография. Область профессиональной деятельности техника-картографа связана с составлением, редактированием, оформлением подготовкой к изданию различных карт и атласов. Неотъемлемой частью профессионального обучения по специальности является профессиональный модуль «ПМ 01. Анализ географических особенностей картографируемой территории». Данный вид профессиональной деятельности включает теоретическое обучение и выполнение практических работ, учебную и производственную практику. Приступая к изучению географических дисциплин на втором курсе, студенты наращивают географический фундамент в ходе всего обучения. Заключительным этапом обучения выступает написание дипломных работ.

В ходе изучения географического профессионального модуля студенты выполняют практические работы: построение и анализ схемы речной системы, построение и анализ климатограмм, вычерчивание форм рельефа суши и морского дна, составление и анализ картосхем температурного режима и солености вод Мирового океана, комплексная характеристика физико-географической страны материка, построение и анализ половозрастных пирамид разных стран, составление экономико-географической характеристики страны мира др. Студенты работают с официальными источниками информации: сайты Росгидромета, Росстата, различные карты и атласы.

Возможность получить опыт географических наблюдений дает у**чебная практика по физической географии. В** ходе пяти дней студенты прокладывают несколько маршрутов по 4–5 км на территории особо охраняемых природных зон Москвы: природно-исторический парк «Москворецкий», Суворовский парк, Воробьевы горы. Студенты изучают особенности форм рельефа местности (речная долина р. Москвы, Крылатские холмы, долины ручьев, овраги, балки, оползни и др.), их геологическое строение, современные геоморфологические процессы; составляют характеристики оврагов, описания геологических обнажений; исследуют механический состав грунтов; вычерчивают планы форм рельефа на основе проведенной глазомерной съемки. Как правило, учебная практика по физической географии оставляет не только яркие впечатления, но и прочные знания на долгие годы.

Студенты, заинтересованные в более глубоком изучении отдельных вопросов географии, выполняют исследовательские проекты профессиональной направленности и представляют их к защите в ходе ежегодной технической конференции студентов колледжа, на Студенческой неделе науки МИИГАиК (СНН).

По итогам работы научных секций СНН-24 доклад студентов Б. Зиминой и М. Лодыгина на тему «Разработка рекомендаций по размещению геосенсоров на территории Шатурского района» получил дипломом 1 степени секции «Геоинформатика» в 2024 г. Наиболее интересной работой, представленной в проектно-исследовательской сессии «Измеряем и исследуем Землю» СНН-2025, стал проект А. Ловыгиной на тему «Палеогеографические карты». В работе представлены результаты сравнительного анализа отечественных и зарубежных палеогеографических карт разных лет издания и современных геоинформационных систем по теме работы.

С 2024 г. формат проведения технической конференции колледжа был трансформирован в международную студенческую техническую конференцию «Компас», которая была проведена в три этапа:

– заочный этап, включавший сбор тезисов докладов для публикации в сборнике конференции по секциям «Геодезия и фотограмметрия», «Картография и география», «Земельно-имущественные отношения», «Общеобразовательные дисциплины»;

– очный этап, включавший доклады студентов колледжа;

– телемост, состоявший из докладов, представленных студентами колледжей России, Казахстана, Белоруссии в формате видео-конференц-связи.

По итогам конференций «Компас» были сформированы и размещены на сайте колледжа сборники тезисов за 2024 и 2025 гг. Доклады студентов продемонстрируют глубокие знания в сфере получаемых специальностей, сформированные навыки работы с научной литературой, разными источниками информации, а также компетенции в написании докладов и создании презентаций. В тематику докладов входили важнейшие вопросы развития, тенденции и перспективы современной геодезии, картографии и землеустройства. Авторы работ награждены сертификатами, лучшие работы – дипломами.

Ежегодно выставка технического творчества студентов заполняется новыми экспонатами: тематическими картами, картами-пазлами, макетами, созданными студентами. Студенты собирают большой информационный материал из разных источников информации, разрабатывают авторскую систему условных обозначений, подбирают цветовые решения, шрифты, создают топонимическую привязку, моделируют крупные объемные здания на планах, показывают туристические маршруты по городам. Печать карт производится на оборудовании полиграфического центра «Декарт».

Важнейшим показателем уровня развития навыков исследовательской деятельности являются результаты участия студентов и преподавателей колледжа в профессиональных олимпиадах и конкурсах, студенческих конференциях на различных уровнях. О высоком качестве подготовки обучающихся свидетельствуют многочисленные дипломы и грамоты победителей олимпиад и конкурсов, которыми награждены студенты колледжа: научно-практическая конференция «Геодезия сегодня и завтра» (Высший колледж геодезии, картографии и строительства Республики Казахстан), Открытый конкурс научно-исследовательских и творческих работ молодежи «Нас оценят в XXI веке» (Омский строительный колледж),

Всероссийские предметные олимпиады издательств «Прообразование», «Мир олимпиад», городские конкурсы. В адрес колледжа поступают многочисленные благодарности за подготовку победителей.

Студенты и преподаватели колледжа в рамках профессионального роста проверяют свои знания в ежегодных акциях: Географическом диктанте РГО и Открытом геодезическом диктанте Росреестра в очном формате на площадке МИИГАиК.

Готовность будущих специалистов к трудовой деятельности, их профессиональная самостоятельность формируются в процессе производственной практики по профилю специальности. Студенты специальности «Картография» проходят производственную практику в АО «Красная звезда», ГБУ «Мосгоргеотрест», в картографических частях Минобороны России. На базе организаций студенты занимаются векторизацией карт различных масштабов, а также формированием фондов картографо-геодезических материалов. Часть работ выполняются под грифом секретности.

Выполнение дипломных работ по специальности включает сбор материала и разработку тематической карты с авторским содержанием. Например в 2025 г. были представлены к защите карты: животного мира морей России, распространения эндемиков Южной Америки, туристических объектов Китая, морского транспорта России, спортивного туризма Архангельской области. Большинство созданных карт являются интерактивными и по сути являются электронными картографическими справочниками по выбранной теме.

Как правило, после окончания колледжа студенты продолжают свое обучение в МИИГАиК или трудоустраиваются. В колледже учатся студенты из разных регионов России и стран ближнего зарубежья. Многие студенты отмечают, что учиться и трудно, и интересно.

Методическая работа преподавателей в колледже направлена на саморазвитие творческого потенциала и профессионального мастерства – основы качественной подготовки будущих специалистов. В практике работы преподаватели используют активные и интерактивные формы обучения: информационно-коммуникативные технологии, практико-ориентированное обучение, проектную деятельность, деловые игры, уроки-экскурсии и др. Традиционно проводятся учебные занятия на базе профильных организаций: филиал ППК «Роскадастр» «Московское аэрогеодезическое предприятие», АО «Красная звезда», ООО «Геостройизыскания», Фонда картографических изданий Российской государственной библиотеки и др. Преподаватели колледжа активно создают авторский наглядный и дидактический материал для учебных занятий (мультимедийные презентации, видеоролики, практические работы и др.), вовлекая в этот процесс студентов.

Таким образом, исследовательская и творческая деятельность выступает важным стержнем в подготовке будущих специалистов. Проводимая в коллеже методическая работа представляет собой динамично развивающуюся целостную систему, реализующую достижения науки и передовой педагогический опыт. Реализация взаимосвязанных мероприятий, направленных на развитие исследовательского потенциала как обучающихся колледжа, так и самих преподавателей, неизменно приводит к высокому качеству подготовки выпускаемых специалистов.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ В 6-м КЛАССЕ

К.А. Ганжа
Ужурская средняя общеобразовательная школа № 6
им. Героя Советского Союза Ю.Н. Петелина

Смешанное обучение, урок географии, модель, «Ротация станций», «Перевернутый класс».
Статья посвящена внедрению технологии смешанного обучения на уроках географии в 6-м классе. Рассматривается специфика методики, заключающейся в сочетании традиционного и дистанционного формата, обогащающих образовательный процесс, повышающих интерес учащихся и способствующих развитию важных современных навыков.

APPLICATION OF BLENDED LEARNING TECHNOLOGY IN 6TH GRADE GEOGRAPHY LESSONS

K.A. Ganzha
Uzhurskaya Secondary General Education School № 6
named after Hero of the Soviet Union U.N. Petelin

Blended learning. Geography lesson. Model. "Station rotation". "Inverted classroom".
The article focuses on the implementation of blended learning technology in geography classes in 6th grade secondary schools. The article discusses the specifics of a methodology that combines traditional and distance learning formats, enriching the educational process, increasing students' interest, and promoting the development of important modern skills.

Современные школы сталкиваются с проблемой эффективного усвоения большого объема знаний, учитывая индивидуальные потребности учеников. Одним из решений становится внедрение технологии смешанного обучения (blended learning) [1; 3]. Она объединяет традиционное преподавание с цифровым форматом, усиливая интерес и мотивацию к учебе.

География как дисциплина развивает ключевые умения, такие как пространственное мышление и анализ информации. Именно поэтому применение смешанного обучения актуально для уроков географии, т. к. позволяет индивидуализировать процесс обучения, поддерживает активность учеников и формировать современную цифровую компетентность [2; 4].

Основными преимуществами являются:
- усиление заинтересованности и внимания учащихся;
- гибкость и адаптивность к индивидуальным особенностям;
- улучшение прочностного запоминания материала;
- развитие информационно-коммуникационных навыков.

Модель «Смена рабочих зон, или ротация станций»

Популярная модель смешанного обучения, при которой ученики последовательно посещают различные учебные станции по установленному графику.

Во время урока дети успевают поработать индивидуально с учителем, выполнить онлайн-задания и принять участие в проектной деятельности. Такой подход развивает самостоятельность, ответственность и навыки командной работы [1; 3].

Пример

Тема «Озера. Профессия гидролог»

1. Цель (прописанная через результат): к концу урока каждый ученик будет:

знать:

– понятия «озеро», «котловина»;
– значение озер;
– типы озерных котловин;
– расположение крупных озер мира;

уметь (сможет продемонстрировать):

– описывать озеро по плану.

2. Основные этапы урока и планирование времени на каждый этап:

Начало урока (постановка задачи): 2 минуты.
Работа на станции 1: 9 минут + 1 минута на переход.
Работа на станции 2: 9 минут + 1 минута на переход.
Работа на станции 3: 9 минут + 1 минута на переход.
Завершение урока: 10 минут.

Маршруты движения групп по станциям:

Группа 1. Учитель – Онлайн – Проект
Группа 2. Онлайн – Проект – Учитель
Группа 3: Проект – Учитель – Онлайн

НАЧАЛО УРОКА

Обозначение темы и постановка целей и задач.

Станция «Учитель»

Работу с обучающимися на данной станции организует учитель.

Знакомство с новым материалом (определение, классификация озер)

Станция «Онлайн»

Обучающимся необходимо ознакомиться с инструкцией**,** посмотреть видео, после чего выполнить задания в маршрутном листе.

Станция «Проект»

Необходимо ознакомиться с инструкцией, прочитать текст и выполнить задание.

Гр. 1. Отметить самые крупные озера мира на контурной карте и кратко рассказать об их расположении (материк, часть света).

Гр. 2. Составить план описания озер и записать его на бланк.

Гр. 3. Описать одно из крупнейших озер по плану, который составила 2 группа, и внести его в бланк.

ЗАВЕРШЕНИЕ УРОКА

По окончании работы на станциях каждая группа представляет свою наработку. Анализ, оценивание, исправление ошибок, дополнение, тест.

Модель «Перевернутый класс»

В этой модели учащиеся изучают новую тему дома, используя видеозаписи или презентации, созданные учителем. Затем на уроке вместе с педагогом выполняются практические задания, повторяется и углубляется пройденный материал. Таким образом, основная нагрузка переносится с аудиторного времени на самоподготовку.

Особенности модели:

– Теоретический материал усваивается дома.
– Практическая работа проходит в классе под руководством учителя.
– Возможна проверка понимания материала сразу после просмотра записей.

Преимущества:

– Экономия времени на уроке.
– Индивидуальный темп освоения теории.
– Создание условий для формирования универсальных компетенций.
– Оптимальная форма для дистанционного обучения.
– Эффективное использование готовых цифровых ресурсов [1; 2; 4; 5].

Пример

Тема «Природные зоны»

Цель: к концу урока каждый ученик будет:

знать:

– понятия «природные зоны», «культурный ландшафт», ЮНЕСКО;
– характеристику природных зон, объекты, внесенные в список ЮНЕСКО;
– классификацию природных зон;

уметь:

– показывать природные зоны, объекты ЮНЕСКО на карте.

Инструменты проверки достижения результата: выполнение заданий; создание продукта (карта с природными зонами и объектами на них).

Критерии оценки достижения результатов: тест .

Основные этапы урока и планирование времени на каждый этап.

– Самостоятельная работа дома (30 минут).
– Работа в классе:

начало урока – 5 минут;

основная часть урока – 30 минут;

завершение урока – 10 минут.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ДОМА

За 2 дня (2 урока) до обозначенного выше урока обучающимся предлагается посмотреть видео и выполнить задание на карточке. До начала урока учитель следит за ходом выполнения домашнего задания, напоминая ученикам о сроках. Тем, у кого нет доступа к Интернету, предоставляется возможность посмотреть видео и выполнить задание в классе.

НАЧАЛО УРОКА

Перед уроком учитель анализирует выполнение домашнего задания и выбирает соответствующий сценарий урока. Варианты:

– все (большинство) выполнили задание;
– никто (меньшинство) не выполнил задание;

– часть учеников выполнила, остальные – нет или возникли трудности с пониманием материала.

УРОК

Сценарий 1. Большинство учеников справились с заданием.

1. Актуализация знаний и взаимопроверка.
2. Работа в четырех группах по разным направлениям:
– исследовательская экспедиция по природным зонам;
– статья о редких природных объектах;
– акция по защите природного объекта;
– карта мира с природными зонами.

Сценарий 2. Примерно равное количество учеников выполнили и не выполнили задание.

Формирование трех групп по уровню готовности:
– первая группа составляют памятку по определению природных зон;
– вторая группа заполняют контурные карты;
– сретья группа смотрят ролик повторно и выполняют задание.

Сценарий 3. Лишь небольшая часть учеников справились с домашним заданием.

– Совместный просмотр видео всеми учениками.

– Дальнейшие шаги аналогичны первому сценарию, но группы формируются по 6–7 человек.

ЗАВЕРШЕНИЕ УРОКА

Представление результатов групп и выполнение теста.

Важно подчеркнуть, что залог успешности смешанного обучения – качественная подготовка преподавателей, подбор эффективных цифровых ресурсов и продуманная последовательность этапов урока. Это позволит превратить каждое занятие в интересное приключение, помогающее усваивать материал и полюбить географию [3; 5].

Библиографический список

1. Волкова Е.В., Попова Н.М. Современные педагогические технологии: учеб.-метод. пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. 148 с.
2. Макарова А.Г. Организация образовательной деятельности младших школьников средствами смешанного обучения // Начальная школа плюс До и После. 2020. № 1. С. 23–27.
3. Осипова И.С. Методология организации уроков географии с применением смешанных технологий // Молодежь и наука: сб. ст. X Междунар. науч.-практ. конф. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. С. 134–138.
4. Ханбабаева Р.И. Формирование универсальных учебных действий на уроках географии посредством технологии смешанного обучения // Инновационная деятельность в образовании: проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Всерос. науч. конф. М.: Альфа-М, 2020. С. 114–118.
5. Харламова М.Б. Смешанное обучение как средство повышения эффективности образовательного процесса // Образование и общество. 2019. № 3. С. 67–72.

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА

В.А. Деревянкина, И.В. Шимлина
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк

Окружающий мир, начальная школа, пропедевтика географического образования, проектная деятельность, развитие познавательной активности.
В статье рассмотрены особенности реализации проектной деятельности на уроках окружающего мира для пропедевтики географического образования. Рассматриваются преимущества проектного подхода, его влияние на развитие познавательной активности, формирование исследовательских навыков и самостоятельности обучающихся. Подчеркиваются важность интеграции знаний из разных предметных областей, необходимость адаптации методов преподавания в зависимости от интересов и потребностей детей.

FEATURES OF THE IMPLEMENTATION OF PROJECT ACTIVITIES IN THE LESSONS OF THE SURROUNDING WORLD

V.A. Derevyakina, I.V. Shimlina
Siberian State Industrial University, Novokuznetsk

The world around us, elementary school, propaedeutics of geographical education, project activities, cognitive activity development.
The article discusses the specifics of the implementation of project activities in the lessons of the surrounding world for the propaedeutics of geographical education. The advantages of the project approach, its impact on the development of cognitive activity, the formation of research skills and independence of students are considered. The importance of integrating knowledge from different subject areas is emphasized, as well as the need to adapt teaching methods depending on the interests and needs of children.

На уроки окружающего мира в начальной школе приходится 2 часа в неделю. Однако, несмотря на ограниченное количество времени, учащиеся должны усвоить основы важного пропедевтического предмета, формирующего мировоззрение и экологическую культуру. В этом случае необходимо активизировать процесс обучения, придать ему творческий, исследовательский характер, что возможно через внедрение проектной деятельности [1].

В современном образовании технология проектной деятельности приобретает все большую значимость, особенно на начальном этапе обучения. Проектный подход позволяет активизировать учебный процесс и способствует развитию у учащихся важных навыков, таких как критическое мышление, креативность и умение работать в команде. Уроки окружающего мира представляют собой площадку для реализации проектной деятельности, поскольку они дают возможность объединить знания из различных предметов и предоставляют доступ к изучению

окружающего мира. Проектная деятельность позволяет ученикам активно включаться в исследование окружающей среды, формировать умение самостоятельно добывать знания, развивать критическое мышление и творческие способности. Данная технология направлена на практико-ориентированное обучение, вовлекающее учеников в постановку целей, организацию исследовательской работы, получение и обработку информации, а также представление итоговых результатов в виде творческих отчетов, презентаций или практических проектов, позволяет интегрировать знания из различных областей науки и практики, расширяя кругозор. Учащиеся учатся ставить цели, планировать свою работу, анализировать информацию, делать выводы и представлять результаты своей деятельности.

И.Н. Копыленко считает, что технология проектной деятельности на уроках окружающего мира представляет собой важный инструмент для формирования у учащихся исследовательских навыков и критического мышления. Основной особенностью реализации проектной деятельности является интеграция различных предметных областей, что позволяет ученикам увидеть взаимосвязь природы, общества и культуры. Это способствует более глубокому пониманию окружающего мира и формированию целостного восприятия учебного материала [2].

Важной особенностью является использование практико-ориентированных задач, которые помогают учащимся применять теоретические знания в реальных ситуациях. Проекты могут включать в себя исследования экосистем, изучение местной флоры и фауны, а также разработку инициатив по охране окружающей среды. Такой подход не только делает уроки более интересными, но и мотивирует детей младшего школьного возраста к активному участию в учебном процессе.

М.Е. Федина отмечает, что проектная деятельность способствует развитию навыков работы в команде. Учащиеся учатся делиться обязанностями, обсуждать идеи и совместно принимать решения. Это формирует у них социальные навыки, необходимые для успешной жизни в обществе. В ходе выполнения проектов ученики также развивают умение критически оценивать информацию, что является важным аспектом современного образования [4]. Реализация проектной деятельности на уроках окружающего мира требует от учителей гибкости и креативности. Педагоги должны быть готовы адаптировать методы обучения в зависимости от интересов и потребностей учащихся. Это может включать использование интерактивных карт или мультимедийных презентаций, что делает процесс обучения более увлекательным и доступным.

Д.Ю. Куприянова считает, что реализация технологии проектной деятельности на уроках окружающего мира включает несколько ключевых этапов, каждый из которых играет важную роль в успешности проекта и включает в себя определенные действия и задачи [3].

1. Подготовительный этап

На этом этапе учитель выбирает тему проекта, которая соответствует образовательным целям и интересам учащихся. Она должна быть актуальной

и связанной с окружающим миром. Учитель также формулирует цели и задачи проекта и определяет предварительные критерии оценки. В ходе подготовки может проводиться обсуждение среди обучающихся, чтобы выявить их интересы и ожидания от работы.

2. Планирование проекта

После выбора темы необходимо разработать план действий. Учитель вместе с учащимися определяет основные этапы работы, распределяет роли и обязанности, устанавливает сроки выполнения задач. Этот этап может включать составление графика работы и определение необходимых ресурсов (материалов, литературы, оборудования и т. д.).

3. Исследовательский этап

Данный этап является ключевым в проектной деятельности. Учащиеся проводят исследования по выбранной теме, используя различные источники информации (книги, Интернет, наблюдения и опыты). Учитель помогает учащимся собрать и обработать данные, а также направляет их в выборе методов исследования. Важно, чтобы у учащихся возникали вопросы и они активно искали на них ответы.

4. Выполнение проекта

На этом этапе учащиеся реализуют свои идеи, создавая продукт проекта (например, презентацию, стенд, модель или буклет). Учитель обеспечивает необходимую поддержку, помогая в организации работы и в решении возникающих вопросов. Важно, чтобы учащиеся чувствовали свою ответственность за конечный результат.

5. Презентация результатов

После завершения проекта учащиеся представляют свои работы классу или более широкой аудитории (другим классам, родителям). Презентация может проходить в различных форматах: выставка, защита проекта, устный рассказ и т. д. Учитель оценивает работу учащихся, учитывая как результат, так и процесс выполнения.

6. Рефлексия

На последнем этапе важно провести анализ проделанной работы. Учитель организует обсуждение, в ходе которого учащиеся могут поделиться своими впечатлениями о процессе и результатах проекта. Это помогает им осознать свои достижения, а также выявить сложности и недостатки. Рефлексия способствует формированию навыков самооценки и критического мышления.

Эти этапы реализации проектной деятельности на уроках окружающего мира способствуют комплексному освоению учебного материала, формированию критического мышления и навыков сотрудничества у учащихся. Каждый этап является важным для достижения успешного результата и позволяет обучающимся глубжн погрузиться в изучаемую тему, развивая их исследовательские и творческие способности.

Тематика проектов для учащихся начальной школы в рамках предмета «Окружающий мир» может быть разнообразной. Темы, предложенные в курсе «Окружающий мир» А.А. Плешаковым, подобраны с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей младшего школьного возраста, сферы их познавательных интересов, а также зоны ближайшего психического развития учащихся (табл.).

Темы проектов в 4-м классе по предмету «Окружающий мир»

Класс	Темы проектов по программе «Школа России»	Наши дополнительные темы проектов
4-й класс	В 4-м классе учащимся предлагается выбрать одну из тем на выбор в учебнике. Первое полугодие: 1. Путешествуем без опасности! 2. Всемирное наследие в России 3. Красная книга России 4. Заповедники и национальные парки России 5. Всемирное наследие за рубежом 6. Кто защищает природу и т. п. Второе полугодие: 1. Путешествие по городам мира 2. Имя на глобусе 3. Когда и как появились профессии железнодорожника, фотографа 4. Открытие берестяных грамот 5. Правители Древней Руси 6. О дворянской усадьбе	1. Великие русские путешественники и открытия 2. Космос глазами ребенка: интересные факты о Вселенной 3. Красная книга Кемеровской области. Животные 4. Красная книга Кемеровской области. Растения 5. Разнообразие экосистем России: Арктика, пустыни, степи, леса 6. Из чего состоит земля и какие полезные ископаемые там прячутся? 7. Люди, сделавшие историю великой России 8. Как возникла Москва и какой была столица раньше? 9. Памятники всемирного наследия России 10. Современная Россия: инновации и технологии будущего 11. История Великой Отечественной войны глазами детей 12. Экология моего родного края: угрозы и защита природы

Таким образом, реализация технологии проектной деятельности на уроках окружающего мира включает несколько ключевых этапов, каждый из которых играет важную роль в успешности проекта и включает в себя определенные действия и задачи. Проектная деятельность на уроках окружающего мира является эффективным способом повышения качества географического образования. Она способствует не только усвоению географических знаний, но и развитию личностных качеств учащихся, таких как самостоятельность, ответственность и инициативность, помогает подготовить учеников к вызовам современного мира и формирует у них активную гражданскую позицию.

Библиографический список

1. Деревянкина В.А. Творческие формы и методы обучения, способы активизации учебной деятельности на уроках окружающего мира в начальной школе // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 17–18 мая 2022 г. / Министерство науки и высшего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т; под общ. ред. С. В. Коновалова. Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2022. Вып. 26. Ч. 3 : Гуманитарные науки. С. 289.
2. Копыленко И.Н. Проектная деятельность на уроках окружающего мира // solncesvet.ru: [сайт]. URL: https://solncesvet.ru/opublikovannyie-materialyi/proektnaya-deyatelnost-na-urokah-okrujay.524599574/ (дата обращения: 14.10.2025).
3. Куприянова Д.Ю. Некоторые аспекты проектно-исследовательской деятельности младших школьников в курсе «Окружающий мир» // Таврический научный обозреватель. 2016. № 1-3 (6). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-aspekty-proektno-issledovatelskoy-deyatelnosti-mladshih-shkolnikov-v-kurse-okruzhayuschiy-mir (дата обращения: 08.10.2025).
4. Федина М.Е. Использование технологии проектного обучения в процессе преподавания окружающего мира // www.art-talant.org: [сайт]. URL: https://www.art-talant.org/publikacii/39355-ispolyzovanie-tehnologii-proektnogo-obucheniya-v-processe-prepodavaniya-predmeta-okrughayuschiy-mir (дата обращения: 05.10.2025).

ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИИ ГЕОГРАФИИ И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ШКОЛЫ

М.И. Дунаева
Новосибирский государственный педагогический университет

Билингвальное обучение, география, иностранный язык, английский язык, межпредметные связи, интеграция.
В статье рассматриваются перспективы интеграции географии и английского языка в школьном курсе географии.

PROSPECTS FOR INTEGRATION OF GEOGRAPHY AND ENGLISH IN THE MODERN SCHOOL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

M.I. Dunaeva
Novosibirsk State Pedagogical University

Bilingual education, geography, foreign language, English, interdisciplinary connections, integration.
This article examines the prospects for integrating geography and English into the school geography curriculum.

Интеграция географии и английского языка в школе направлена на расширение возможностей обучающихся в восприятии окружающего мира и развитии необходимых навыков. География и английский язык – предметы, обладающие значительным потенциалом для интегрального взаимодействия. Данные взаимосвязи реализуются на интегрированных уроках [3]. В рамках интегрированных уроков географии хорошо себя проявил билингвальный подход, когда обучение осуществляется сразу на двух языках [2].

Возможности интеграции географии и английского языка

1. Развитие межкультурной компетенции

При изучении географии на английском языке обучающиеся имеют уникальную возможность познакомиться с культурой, традициями и особенностями жизни различных народов мира. Это способствует формированию уважительного отношения к представителям других культур и воспитанию чувства взаимоуважения.

2. Совершенствование навыков чтения и аудирования

Чтение текстов на английском языке, связанных с географическими темами, такими как описание ландшафтов, климатические зоны или экономические характеристики регионов, существенно обогащает словарный запас обучающихся и улучшает навыки восприятия текста на слух.

3. Углубленное изучение географических явлений

Английская терминология, используемая в описаниях рельефа, водных объектов, экосистем и экологических проблем, позволяет ученикам углубленно изучать природу и особенности географических зон, формируя более точное представление о закономерностях и процессах, происходящих на Земле.

4. Поддержка активного обучения

Проектная деятельность, квесты на географические темы на английском языке способствуют привлечению внимания обучающихся и созданию условий для творческого проявления. Например, задание на составление маршрута туристического путешествия по разным городам.

5. Игровая деятельность

Игровые методики, такие как “Geographical Treasure Hunt” («Географический клад»), позволяют объединить активные виды деятельности с изучением англоязычной географической терминологии, что увеличивает эффективность обучения и привлекает больше внимания обучающихся. Подобные игры помогают укрепить знания по географии и повысить уровень владения иностранным языком через симуляцию ситуаций погружения в языковую среду [1].

6. Современные технологии и цифровое образование

Цифровые ресурсы, такие как онлайн-карты и образовательные веб-сайты, предоставляют массу возможностей для комбинирования английского языка и географии. Учителя могут создавать интерактивные задания, где обучающиеся ищут на карте заданные географические объекты и подписывают их на английском языке.

Примеры возможных заданий: создание мультимедийных презентаций о странах и регионах мира на английском языке, составление сравнительных таблиц характеристик местности с использованием англоязычных источников, проведение виртуальных экскурсий по городам на английском языке.

Таким образом, интеграция географии и английского языка открывает новые горизонты для педагогического творчества и поддерживает высокую мотивацию обучающихся к учебе, помогая сформировать у них глубокий интерес к окружающей действительности и востребованным профессиональным навыкам XXI века.

Библиографический список

1. Волкова А.А., Дунаева М.И., Змеевская А.Н. Метод погружения в языковую среду как инновационный способ изучения иностранного языка // Теория и методика преподавания иностранных языков в условиях поликультурного общества: матер. VII Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием. М., 2019. С. 52–58.
2. Дунаева М.И. Возможности применения билингвального обучения на уроках географии (на примере темы «Транспортный комплекс России») // Географическая наука, туризм и образование: современные проблемы и перспективы развития: матер. X Всеросс. науч.-практ. конф., Новосибирск, 22 марта 2021 г. Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, 2021. С. 105–107. EDN FLHEXB.
3. Кравцов Ю.В., Дунаева М.И., Змеевская А.Н. Система интегрированных заданий для развития межкультурной коммуникации // Социо-кросскультурный подход в интегрированном образовательном пространстве системы «школа-вуз»: колл. монография / под ред. Г.А. Ферапонтова, О.В. Мишутиной. Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, 2020. С. 129–136. EDN PJUTXG.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ СЕРВИСОВ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

С.М. Завьялова
Средняя школа № 8 «Созидание», Красноярск

Географическое образование, цифровые технологии, Яндекс.Карты, QGIS, пространственное мышление, проектная деятельность, картографическая грамотность.
В статье рассматриваются дидактические возможности цифровых картографических сервисов в обучении географии основной школы. Показано, что их использование способствует формированию пространственного мышления, развитию исследовательских и проектных умений, повышению мотивации к изучению предмета. Описаны примеры уроков и форм работы с сервисами на разных этапах учебного процесса, предложены направления интеграции цифровых инструментов с традиционными средствами обучения.

USING DIGITAL MAPPING SERVICES IN SECONDARY SCHOOL GEOGRAPHY LESSONS

S.M. Zavyalova
Secondary School No. 8 “Creation”, Krasnoyarsk

Geography education, digital technologies, Yandex.Maps, QGIS, spatial thinking, project-based activities, cartographic literacy.
This article examines the didactic potential of digital mapping services in teaching geography in secondary schools. It demonstrates that their use fosters spatial thinking, develops research and project-based skills, and enhances motivation for learning the subject. Examples of lessons and ways of working with services at different stages of the educational process are described, and areas for integrating digital tools with traditional teaching methods are proposed.

Современный этап развития образования характеризуется активным внедрением цифровых технологий, которые меняют содержание и методы обучения. В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС ООО) по географии особое внимание уделяется формированию умений работать с информацией, анализировать и интерпретировать пространственные данные, использовать цифровые инструменты для решения учебных и практических задач [2; 4].

Карта – это важнейшее средство познания географических объектов и процессов. Однако традиционные настенные карты и атласы не всегда обеспечивают достаточную наглядность и интерактивность [3]. В этих условиях цифровые картографические сервисы, такие как Яндекс.Карты и QGIS, открывают новые возможности для визуализации, анализа и моделирования географических явлений.

Цифровые картографические сервисы относятся к средствам визуального и интерактивного обучения, обеспечивая деятельностный подход в образовании.

Согласно современным исследованиям работа с цифровыми картами способствует развитию пространственного мышления, которое формирует способность обучающихся понимать взаимосвязь объектов и процессов в географическом пространстве [1].

Использование цифровых инструментов полностью соответствует идеям системно-деятельностного подхода, т. к. ученик выступает активным субъектом познания, а учитель становится организатором учебно-исследовательской деятельности [5].

При рассмотрении дидактических возможностей цифровых картографических сервисов стоит отметить, что Яндекс.Карты предоставляют актуальные данные о транспортных сетях, плотности застройки, инфраструктуре, что особенно полезно при изучении тем социально-экономической географии [6]. QGIS является профессиональным геоинформационным инструментом, который позволяет школьникам осваивать основы картографического моделирования, работать со слоями данных и создавать собственные тематические карты [7].

Цифровые карты можно эффективно использовать на всех этапах урока, например при изучении нового материала дать визуализацию рельефа мира или России, показать наблюдения за изменениями природных объектов через спутниковые снимки. На этапе закрепления знания обучающиеся могут поработать с интерактивными маршрутами (например, построить маршрут от школы до озера Байкал) или проанализировать плотность населения и транспортной сети региона проживания. При выполнении домашнего задания обучающиеся могут создавать мини-проекты по разным темам (например, «Города-миллионеры России») или выполнять тесты с элементами навигации по цифровым картам. Также обучающиеся могут выполнять проекты. Например в 8-м классе обучающиеся могут разработать по теме «Экологическая тропа моего края» в QGIS или в 9-м классе «Изменение береговой линии водоема за 10 лет» с использованием данных спутниковых снимков.

Таким образом, использование цифровых картографических сервисов на уроках географии позволяет не только повышать познавательную активность обучающихся, но и реализовывать межпредметные связи, развивать исследовательские и коммуникативные умения.

Рассмотрим конкретные примеры уроков, которые демонстрируют возможности интеграции сервисов Яндекс.Карты и QGIS в образовательном процессе.

Тема «Административно-территориальное устройство России. Районирование территории» (8 класс)

Цель урока: формирование представлений об особенностях размещения крупнейших городов.

Инструмент: Яндекс.Карты

Ход урока: обучающиеся строят маршруты между городами, анализируют транспортную связанность, определяют факторы размещения.

Результат: понимают роль географического положения и инфраструктуры.

Тема «Природно-хозяйственные зоны» (8 класс)

Инструмент: QGIS.

Задание: создайте карту природных зон с использованием спутниковых снимков и цветовой кодировки.

Результат: формирование ИКТ-компетентности и экологического мышления.

Педагогические преимущества цифровых сервисов заключаются в интерактивности, доступности и возможности интеграции с другими предметами (информатикой, биологией, историей).

Таким образом, цифровые картографические сервисы значительно расширяют дидактический потенциал уроков географии, обеспечивая наглядность и практическую направленность обучения. Их использование способствует развитию пространственного мышления, формированию ключевых компетенций у обучающихся. Наиболее эффективной является интеграция цифровых и традиционных средств обучения. Перспективным направлением на сегодняшний день можно считать включение элементов работы QGIS в проектную деятельность обучающихся основной школы.

Библиографический список

1. Ахметова А.А. Использование цифровых образовательных ресурсов и других цифровых сервисов на уроках географии и во внеклассной работе // Наука и реальность / Science & Reality. 2024. № 2 (18). С. 103–106.
2. Латыпова З.Б., Шишков Д.С. Цифровизация процесса обучения географии в школе // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М.: Акмуллы. 2023. С. 189–193.
3. Радченко Л.К., Мартынов Г.П. Картографический аспект познания окружающей действительности // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). 2021. Т. 26, № 4. С. 83–93.
4. Реализация требований ФГОС основного общего образования по географии: методическое пособие для учителя. М.: Институт стратегии развития образования Российской Академии образования. 2022. 82 с.
5. Шинкарева Н.В., Шевченко В.И., Чанышева С.Р., Ефременко А.В. Системно-деятельностный подход как средство активизации познавательной деятельности учеников // Символ науки. 2020. № 7. С. 65–68.
6. Яндекс.Карты // Яндекс. URL: https://yandex.ru/maps/62/krasnoyarsk/?ll=92.808403%2C56.009738&source=serp_navig&z=12 (дата обращения: 20.10.2025).
7. QGIS // QGIS. URL: https://qgis.org/ (дата обращения: 20.10.2025).

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ: ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ

П.В. Зубарева, Н.А. Ипполитова
Иркутский государственный университет

Геоинформационные технологии, образовательный процесс, цифровая среда, география, методика.
В статье рассматриваются возможности применения ГИС-технологий в образовательном процессе. Проведен обзор современных технологий для визуализации и анализа пространственной информации, повышения наглядности и интерактивности обучения, а также формирования у учащихся навыков работы с цифровыми картами и пространственными данными. Особое внимание уделяется учебно-методическому комплексу «Живая география», включающему цифровые карты, космические снимки и программную ГИС-оболочку для выполнения практических и исследовательских заданий.

DIGITAL TRANSFORMATION OF SCHOOL GEOGRAPHY: APPLICATION OF GIS TECHNOLOGIES IN THE CLASSROOM

P.V. Zubareva, N.A. Ippolitova
Irkutsk State University

Geoinformation technologies, educational process, digital environment, geography, methodology.
The article examines the possibilities of using GIS technologies in the educational process. A review of modern technologies for visualizing and analyzing spatial information, enhancing the clarity and interactivity of learning, and developing students' skills in working with digital maps and spatial data is conducted. Particular attention is paid to the educational and methodological complex "Living Geography," which includes digital maps, satellite imagery, and a GIS software shell for performing practical and research tasks.

В настоящее время мир претерпевает изменения, поэтому методы его изучения не могут оставаться прежними. Современные технологии не стоят на месте. С каждым годом они обновляются и открывают возможности для внесения новшеств в образовательный процесс. Одним из преимуществ современных технологий является улучшение взаимодействия учителя и ученика, а также возможность сделать процесс обучения более увлекательным, наглядным и доступным. Заинтересованность ученика в восприятии учебного материала является основным фактором, определяющим эффективность преподавания. Для успешной организации учебного процесса, учителю необходимо подбирать новые формы, методы и средства подачи материала.

С каждым годом количество географической информации в образовательном пространстве увеличивается как на региональном, так и на локальном уровне. Большая часть информации представлена всевозможными картами, атласами, космическими и аэрофотоснимками, схемами городов, адресами зданий и многим другим, т. е. характеризуется она как пространственная и представляется в цифровом виде [1].

Именно поэтому возникает потребность в инструментах, которые позволяют не только хранить и визуализировать данные, но и эффективно их анализировать. Именно поэтому, технология геоинформационных систем прочно вошла в нашу жизнь и является одной из наиболее полезных и востребованных инструментов, особенно в образовательном процессе. Электронные ГИС имеют множество преимуществ по сравнению с традиционными картами.

Главной особенностью ГИС-технологий считается интерактивность. В отличие от статичных бумажных карт, ГИС позволяет не просто просматривать, но и анализировать пространственные данные: выполнять запросы, проводить статистический анализ и выявлять причинно-следственные связи.

Использование ГИС-технологий в образовании значительно повышает эффективность решения разнообразных прикладных задач из различных научных областей (экология, демография, история). Благодаря широкому инструментарию геоинформационные системы позволяют объектам образовательного процесса – как учителям, так и ученикам – использовать карты так же широко, как настенные, настольные и специализированные программы, установленные на компьютере учителя для демонстрации учебных материалов. В образовательном процессе ГИС дают широкие возможности работать с пространственной информацией и отображать данные о различных объектах и явлениях с учетом их пространственного расположения. Данная компьютерная технология объединяет возможности работы с базами данных со средствами визуализации. В результате информация представляется в виде понятных и наглядных карт.

Использование ГИС-технологий возможно не только на уроках географии. Они интегрируются в большинство школьных предметов, для которых характерна визуализация пространственных данных: история, биология, информатика и математика.

На сегодняшний день, происходит широкое внедрение учебно-методического комплекса «Живая география», который включает в себя программную ГИС-оболочку с инструментарием для работы с пространственной информацией, комплект цифровых карт мира и России, набор космических снимков и рекомендации для учителя (рис. 1). Данный комплекс предоставляет широкие возможности для визуализации и анализа пространственной информации. Ученики могут изучать рельеф, строение недр, флору, фауну и население различных регионов, используя интерактивные карты. Программная оболочка комплекса позволяет выполнять измерения расстояний и площадей, строить 3D-модели, обрабатывать данные дистанционного зондирования и проводить пространственный анализ статистических данных [2].

Кроме того, «Живая география» способствует развитию у учащихся навыков работы с геоинформационными системами, что соответствует современным требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Комплекс может использоваться как в демонстрационном режиме при изучении нового материала, так и в режиме выполнения практических работ в компьютерном классе, а также для внеклассной деятельности, например в краеведческих проектах.

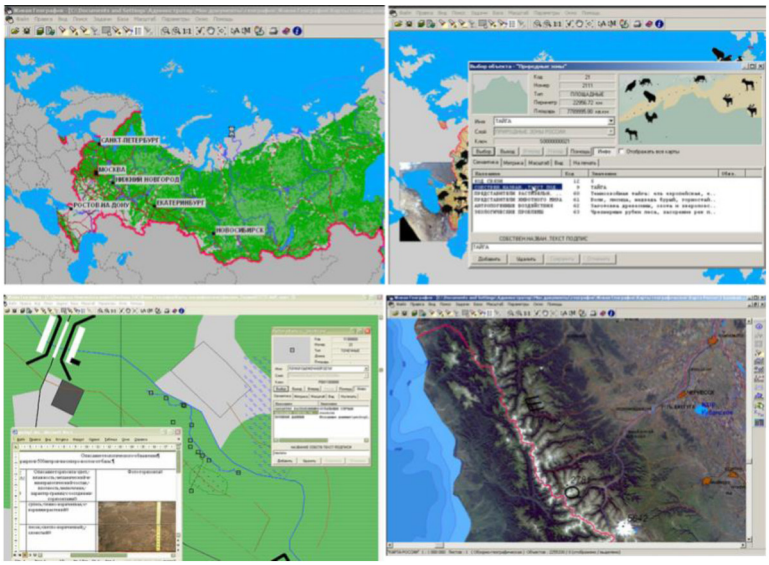


Рис. 1. Возможности учебно-методического комплекса «Живая география» (https://www.int-edu.ru/content/zhivaya-geografiya-20-shkolnaya-geoinformacionnaya-sistema-gis-obolochka)

Применение ГИС-технологий на уроках географии позволяет учащимся не только активизировать ряд функций – наглядно-образную, воспитывающую, развивающую, информационную, но и формирует важные географические умения, ключевыми из которых являются: чтение информации, заложенной в цифровых географических картах, и поиск географических параметров по названиям объектов. В силу своего возраста и наибольшей восприимчивости к последним внедрениям компьютеризации учащиеся вполне способны освоить основы ГИС [3].

Благодаря широким возможностям геоинформационных систем применение их в образовательном процессе возможно как для учителя, так и для учащихся (рис. 2). Их применение может быть реализовано как на этапе подготовки к занятию, так и в ходе его проведения, а также при выполнении проектных и исследовательских работ.



Рис. 2. Возможности применения ГИС-технологий на уроках географии

ГИС-технологии позволяют организовать учебный процесс в формате, ориентированном на взаимодействие, самостоятельное исследование или наглядное представление информации. Для учителя – это инструмент, позволяющий визуализировать пространственные закономерности и процессы, а для ученика – средство, позволяющее развивать навыки критического мышления, пространственного анализа и интерпретации данных, что очень актуально в связи с цифровизацией образования.

Сделав анализ рабочей программы по географии для 5–9-х классов, можно сделать вывод о том, что применение ГИС-технологий возможно в большинстве тем, связанных с картографией, изучением природных условий и ресурсов, демографическими и социально-экономическими процессами, а также хозяйственной деятельностью человека.

В качестве примера наглядной визуализации пространственной информации были разработаны картосхема «Плотность населения РФ» (рис. 3) и картосхема «Численность населения РФ» (рис. 4) для 8-го класса по теме «Географические особенности размещения населения. Основная полоса расселения. Плотность населения». Их использование на этапе изучения нового материала позволило продемонстрировать ключевые демографические закономерности России и наглядно показать разницу между понятиями «численность» и «плотность» населения.

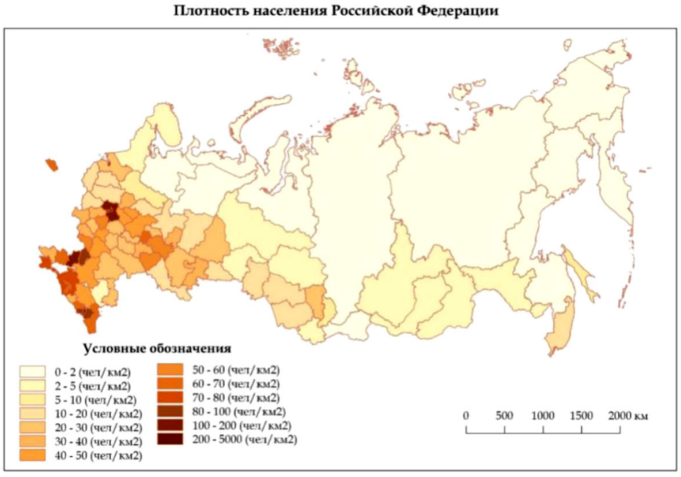


Рис. 3. Картосхема «Плотность населения РФ» по актуальным данным (01.01.2025)

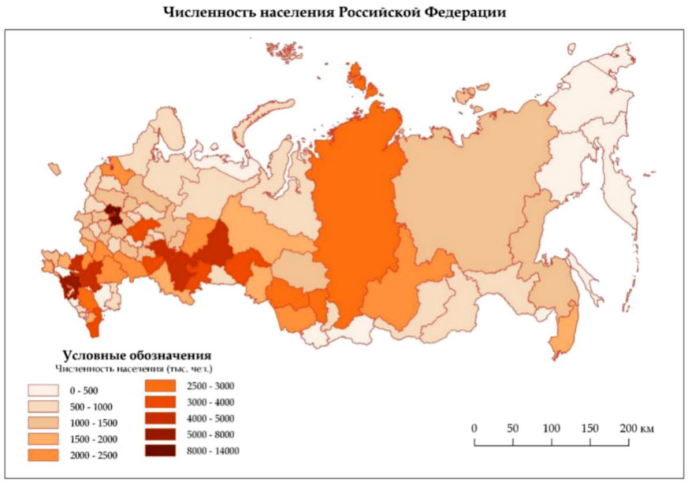


Рис. 4. Картосхема «Численность населения РФ» (на 01.01.2025)

В отличие от настенных карт и карт в атласе, созданные в ГИС-приложениях, интерактивные карты позволяют постоянно актуализировать содержание, рассматривать его в динамике, обеспечивая отображение самых последних демографических, экономических и социальных процессов.

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что использование ГИС технологий в образовательном процессе позволяет интегрировать знания учащихся и стимулировать интерес к предмету. Особенно важно, что такие технологии соответствуют современным требованиям федерального государственного образовательного стандарта, включая формирование универсальных учебных действий и цифровой грамотности. Для учителей – это хороший инструмент, с помощью которого можно сделать процесс обучения более интересным, современным и ориентированным на применение знаний на практике, а для учащихся – возможность освоить современные методы анализа пространственных данных и развить исследовательские навыки.

Библиографический список

1. Бурганова Э., Епанешникова Ю. Применение геоинформационных систем в образовании // Современные научные исследования и иновации. 2017. № 12. URL: https://s.econf.rae.ru/pdf/2017/12/6721.pdf (дата обращения: 23.04.2025).
2. Живая География 2.0. Школьная геоинформационная система: ГИС-оболочка [Электронный ресурс] // Институт новых технологий. URL: https://www.int-edu.ru/content/zhivaya-geografiya-20-shkolnaya-geoinformacionnaya-sistema-gis-obolochka (дата обращения: 25.04.2025).
3. Интерактивная политическая карта мира (государств) // WorkProekt.ru. 2019. URL: https://interaktivyi.workproekt.ru/predmetyi/geografiya/karta-gosudarstv/ (дата обращения: 24.04.2025).

«СЛЕПАЯ ЗОНА» ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ОТСУТСТВИЕ СТРАН БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ В КУРСЕ ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

Н.А. Ипполитова[1,2]
[1]Иркутский государственный университет, педагогический институт
[2]Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН

Страны ближнего зарубежья, географическая картина постсоветского пространства, школьная география, образовательные стандарты, дисбаланс региональной географии.
В статье рассмотрена проблема отсутствия в школьной географии страноведческой информации о государствах ближнего зарубежья. Проведен анализ образовательных и социокультурных рисков, возникающих при отсутствии систематизированной географической информации по данному региону. Результатом такого «усеченного» подхода может стать формирование у учащихся фрагментарной и искаженной картины постсоветского пространства.

A “BLIND SPOT” IN GEOGRAPHICAL EDUCATION: THE ABSENCE OF NEAR-ABROAD COUNTRIES IN SCHOOL GEOGRAPHY

N.A. Ippolitova[1,2]
[1]Irkutsk State University, Pedagogical Institute
[2]V.B. Sochava Institute of Geography,
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

Near-Abor countries, geographical picture of the post-Soviet space, school geography, educational standards, regional geography imbalance.
This article examines the lack of regional information about the countries of the Near Abroad in school geography. An analysis of the educational and sociocultural risks arising from the lack of systematized geographical information on this region is provided. This “truncated” approach can result in students developing a fragmented and distorted picture of the post-Soviet space.

Важность изучения стран ближнего зарубежья в школьном курсе географии обусловлена значимостью этого региона для формирования адекватного и целостного восприятия России в системе современных международных отношений. Это объясняется не только единой государственной границей (пространственным размещением), но и историко-культурной близостью этих государств, что является основой для понимания ключевых направлений внешней политики России, формирования ее экономических и трансграничных процессов. В условиях переформатирования международных связей отсутствие современных системных знаний о странах постсоветского пространства приводит к формированию у учащихся фрагментарной картины мира, лишенной важнейшего геополитического контекста.

В федеральной рабочей программе по географии для 5–9 и 10–11-х классов нет специального, отдельно выделенного раздела или модуля, посвященного комплексному изучению стран ближнего зарубежья. Материал по изучению представлен фрагментарно и рассматривается в составе других тем, т. е. носит подчиненный характер. В совокупности на их изучение отводится не более 2-+3 часов в рамках всего предмета, чаще всего в виде упоминаний и примеров (табл.).

Темы, в рамках которых упоминаются страны ближнего зарубежья

№	Класс	Тема	Упоминание стран ближнего зарубежья
	5–9-е классы		
1	7 класс	Евразия	В рамках изучения частей света «Европа» и «Азия» дается обзор крупных регионов. Восточная Европа (упоминаются Украина, Беларусь, Молдова). Центральная Азия (упоминаются Казахстан, Узбекистан, Туркменистан, Киргизия, Таджикистан), Закавказье (Грузия, Армения, Азербайджан). Как правило, это перечисление стран и их столиц на карте, возможны упоминание и характеристика пары природных объектов, общие черты населения. Системного экономико-географического анализа нет
2	9 класс	Геополитическое положение России	Страны ближнего зарубежья оцениваются как ключевой элемент оценки пограничного положения России, зона общих экономических и политических интересов
3		Внешнеэкономические связи России	Рассматриваются страны ближнего зарубежья как важные, а иногда и ключевые партнеры (например, Беларусь, Казахстан)
4		Население России	Особое внимание уделяется миграционным процессам (трудовая миграция) из стран Центральной Азии
5		Регионы России	Страны ближнего зарубежья упоминаются при изучении экономических районов как соседние государства (Северо-Западный район – страны Балтии; Поволжье и Западная Сибирь – Казахстан)
	10–11-е классы		
6	10–11-е классы (базовый уровень)	Россия на геополитической, геоэкологической и геодемографической карте мира. Глобальные проблемы человечества	Изучение глобальных процессов и крупнейших стран мира. Страны ближнего зарубежья упоминаются в контексте региональных объединений (СНГ, ЕАЭС), проблем постсоветского пространства, международных отношений России

Анализ федеральной рабочей программы по географии полностью подтверждает, что страны ближнего зарубежья не являются самостоятельным объектом изучения в школьной географии. С другой стороны, проведенное анкетирование обучающихся 10–11-х классов из общеобразовательных школ Иркутской области выявило наличие объективной потребности в изучении стран ближнего зарубежья. В анкетировании приняли участие 48 школьников, из которых 65,3 % признали важность получения этих знаний для образованного человека. Интерес к теме изучения стран ближнего зарубежья среди опрошенных школьников неоднороден. Наиболее распространенным является нейтральное отношение (38,8 %), что может свидетельствовать либо о недостаточной информированности о важности данной тематики, либо о перегруженности учебной программы другими предметами. Положительное отношение («скорее интересно» – 24,5 %) незначительно преобладает над отрицательным («скорее не интересно» – 22,4 % и «совсем не интересно» – 14,3 %). Анализируя практическую ценность знаний о странах ближнего зарубежья, 49 % респондентов отметили, что полученная информация «скорее будет полезна», а 24,5 % уверены, что она «безусловно будет полезна». Менее пятой части опрошенных (20,4 %) считают, что такие знания не принесут им практической пользы. Проведенное анкетирование позволяет сделать вывод о наличии объективной потребности в изучении стран ближнего зарубежья.

Подводя итог, можно сказать, что страны ближнего зарубежья – это не абстрактные точки на карте, а часть динамичного мира, неразрывно связанного с Россией. При игнорировании их изучения в школьном курсе географии происходит сознательное сужение горизонта знаний, что обедняет картину мира и формирует поколение, для которого ближайшие соседи останутся «белыми пятнами». Изучение ближайших соседей не только является мощным инструментом для осознания неразрывности экономических, транспортных, миграционных связей, формируя системное представление о России как о центре сложного и взаимозависимого пространства, но и способствует формированию пространственного мышления и понимания логики международных процессов. Изучение соседей – мощный инструмент для осмысления своей гражданской позиции. Одновременно, через сравнение и анализ, у учащихся происходит более глубокое осмысление собственной национальной и гражданской идентичности, что является ключевым элементом успешной социализации.

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ СРЕДСТВАМИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОГРАФИЯ»

Е.В. Космогорлова
Гимназия № 6, Красноярск

Функциональная грамотность, читательская грамотность, естественно-научная грамотность, география.
В статье представлены методические рекомендации по формированию функциональной грамотности обучающихся на уроках географии, приведены примеры заданий, направленных на развитие читательской и естественно-научной грамотности, а также отмечена значимость данного навыка для становления личности ребенка в современном, постоянно меняющемся мире.

FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY BY MEANS OF THE EDUCATIONAL SUBJECT «GEOGRAPHY»

E.V. Kosmogorlova
Gymnasium № 6

Functional literacy, reading literacy, natural-scientific literacy, geography.
The article presents methodological recommendations for the formation of functional literacy of students in geography lessons, contains examples of tasks aimed at developing reading and natural science literacy, and also notes the importance of this skill for the child's personality in a modern, constantly changing world.

Современный мир требует переосмысления подходов в обучении школьников. Одним из вызовов нашего времени является необходимость формировать и развивать функциональную грамотность.

Говоря о функциональной грамотности, в первую очередь необходимо определить, что такое функциональная грамотность и в чем ее ценность. Функциональная грамотность – это способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений [2]. Выделяют разные виды функциональной грамотности:

– читательская;
– математическая;
– естественно-научная;
– финансовая;
– креативное мышление и др.

География – наука многообразная и позволяет формировать все ее виды. На первый взгляд может показаться, что функциональная грамотность – это что-то новое в обучении детей, но данное понятие появилось еще в 1970-е гг. XX в.

Раньше в обучении детей акцент делали на академических знаниях. Сейчас, конечно, академические знания никто не отменяет, но современные акценты несколько иные. Они направлены на формирование:

– умения использовать полученную информацию и навыки в конкретной жизненной ситуации;

– умения решать бытовые проблемы;

– умения находить выход в сложной ситуации;

– умения выстраивать межпредметные связи;

– умения общаться, самоорганизовываться, ставить цели и их достигать («мягкие умения»).

На рынке труда востребованы специалисты, которые быстро реагируют на новые вызовы и способны перестраиваться. Формирование функциональной грамотности и призвано решать эти задачи [3].

Одним из видов функциональной грамотности является читательская. Это навыки чтения и письма для решения жизненных задач. Современные дети не любят и не хотят читать, не умеют анализировать текст, не понимают суть прочитанного, поэтому школьников нужно учить читать, и не только на уроках литературы, но и на уроках географии. Тексты географического содержания должны быть интересными, познавательными, понятными и не слишком объемными. Образец текста для обучающихся 6-го класса по теме «Атмосфера Земли» представлен в таблице 1.

Таблица 1

Текст

В 1862 году два англичанина, Глешер и Коксвель, решили подняться на воздушном шаре выше облаков. Шар полетел вверх очень быстро. Чем выше он поднимался, тем холоднее становилось. На высоте 3 км англичане достигли облаков. Когда шар летел сквозь облака, исследователи дрожали от холода и сырости. То, что мы называем облаками, есть густой, холодный туман, в котором ничего не видно. Кончались облака, стало светло, показались голубое небо и Солнце. Облака казались сверху белым, волнистым полем, словно его покрывал снег. Через разрывы облаков кое-где можно было видеть землю: поля, леса, города, море. Выше облаков было еще холоднее. На высоте 5 км замерзла вода. Дышать стало трудно, шумело в ушах, сердце сильно билось. Но исследователи решили терпеть до последней возможности и не хотели спускаться. Напротив, они высыпали весь песок из корзины, так что шар стремительно пошел вверх. На высоте 8 км один из них почувствовал сильную слабость, он не мог ни пошевелиться, ни поднять руки. Еще несколько минут – и он упал без памяти, воздуха стало недостаточно для дыхания.

Окончание табл.

А шар все поднимался и поднимался.

Обоим смельчакам угрожала смерть. На высоте 9 км было 24 градуса мороза, а на земле в это время деревья были покрыты зеленью и всюду цвели цветы.

Потерявший сознание весь посинел и лежал, как мертвец. Его товарищ, едва дыша, собрал последние силы и хотел поднять руки, чтобы взять шнурок от клапана, но они не действовали. Тогда он зубами схватил и потянул шнурок. Клапан открылся, и шар начал спускаться. Через некоторое время оба смельчака спустились на землю [1].

Задания к тексту направлены на формирование читательской и естественно-научной грамотности. В тексте скрываются подсказки и невнимательное прочтение текста ребенком может привести к неверному выполнению заданий. Далее представлены примеры заданий к тексту (табл. 2).

Таблица 2

Примеры заданий к тексту

Задание 1. О чем рассказывается в тексте? Выберите только один ответ и обведите букву рядом с выбранным ответом.
А) Об изменении температуры воздуха и атмосферного давления с высотой.
Б) О путешествии на воздушном шаре.
В) О процессах, происходящих в атмосфере.

Задание 2. Дайте ответ на вопрос. Какие типы облаков могли видеть путешественники на высоте 3 км?

_____

Задание 3. Что представляют собой облака? Из текста выпишите предложение, в котором дано объяснение. _____

_____

Задание 4. Охарактеризуйте, что общего и в чем различия тумана и облаков? _____

_____

Задание 5. Решите задачу. Какая была температура воздуха у поверхности Земли, когда исследователи летели на воздушном шаре и достигли высоты 9 км? (решение задачи запишите)

_____

_____

Задание 6. Поразмышляйте, какие еще факты природных процессов свидетельствуют о том, что на большой высоте даже в разгар лета холодно

_____

_____

Задание 7. Поясните, как изменение погодных условий влияет на самочувствие и работоспособность человека? _____

_____

Еще одним видом функциональной грамотности является естественно-научная. Она предполагает:

– анализ и сравнение природных явлений;
– грамотную интерпретацию научных данных;
– нахождение существенных доказательств.

Задание к тексту развивающие, различного уровня сложности.

Разработана система оценивания результатов (табл. 3 и 4). Данный вид задания можно использовать для контроля знаний обучающихся.

Таблица 3

Уровни сложности заданий

Номер задания	Уровень сложности
Задание 1	Базовый
Задание 2	Базовый
Задание 3	Базовый
Задание 4	Базовый
Задание 5	Базовый
Задание 6	Повышенный
Задание 7	Повышенный

Таблица 4

Система оценивания

Задание 1	1 балл
Задание 2	2 балла
Задание 3	1 балл
Задание 4	2 балла
Задание 5	3 балла
Задание 6	3 балла
Задание 7	3 балла

0–6 баллов – оценка 2
7–9 баллов – оценка 3
10–12 баллов – оценка 4
13–15 баллов – оценка 5

Формирование функциональной грамотности можно осуществлять средствами учебного предмета «География». Овладение основами функциональной грамотности позволяет человеку адаптироваться и найти свое место в постоянно меняющемся мире.

Библиографический список

1. Максимов Н.А. Методическое пособие по физической географии. М.: Просвещение, 1976. С. 103.
2. Функциональная грамотность (основные понятия). Образовательная социальная сеть. М., 2022. URL: https://nsportal.ru/
3. Функциональная грамотность школьников: что это и как ее развивать. Контур школа. М., 2022. URL: https://school.kontur.ru/

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗДЕЛА «ПЛАН И КАРТА» В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

А.А. Рахманова, И.В. Шимлина
Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк

География в школе, функциональная грамотность, план и карта, практическая ориентация, методика обучения, учебный процесс.
Статья посвящена роли раздела «План и карта» в процессе формирования функциональной грамотности обучающихся на уроках географии. Рассматриваются методические особенности обучения данному разделу, подчеркивается важность учета организационных аспектов учебного процесса для повышения эффективности освоения материала.

THE USE OF THE «PLAN AND MAP» SECTION IN THE PROCESS OF FORMING THE FUNCTIONAL LITERACY OF STUDENTS IN GEOGRAPHY LESSONS

A.A. Rakhmanova, I.V. Shimlina
Siberian State Industrial University,
Novokuznetsk

Geography at school, functional literacy, plan and map, practical orientation, teaching methods, and the learning process.
The article is devoted to the role of the «Plan and Map» section in the process of developing students' functional literacy in geography classes. The methodological features of teaching this section are considered, the importance of taking into account the organizational aspects of the educational process in order to improve the effectiveness of mastering the material is emphasized.

Современное образование предъявляет высокие требования к формированию у обучающихся широкого спектра компетентностей. Ключевое значение приобретает формирование *функциональной грамотности* – способности эффективно применять полученные знания и умения в реальных жизненных ситуациях [4]. Она охватывает совокупность умений, позволяющих человеку эффективно взаимодействовать с окружающей средой, решать практические задачи, критически оценивать информацию и адаптироваться к новым условиям.

В этой связи география как учебный предмет играет особую роль. Ее содержание, методы и инструментарий тесно связаны с реальной жизнью, что делает географическое образование мощным инструментом для развития практических навыков обучающихся. Умение ориентироваться в географическом пространстве,

интерпретировать карты и планы, а также применять эти навыки в практической деятельности – важный аспект подготовки обучающихся к жизни и будущей профессиональной деятельности.

В рамках начального курса географии использование раздела «План и карта» играет ключевую роль в процессе формирования функциональной грамотности, позволяя обучающимся овладеть не только теоретическими знаниями, но и практическими умениями, необходимыми для успешной адаптации в современном обществе.

В процессе изучения раздела «План и карта» формируются ключевые элементы функциональной грамотности, которые являются основой для успешной ориентации в окружающей среде и эффективного использования картографической информации [2]. Эти элементы помогают понять структуру и содержание карт, а также научиться правильно интерпретировать географические данные. В таблице представлены основные элементы и их характеристики, которые позволяют лучше понять их роль и значение в процессе освоения раздела «План и карта».

Элементы функциональной грамотности на уроках географии

Элементы функциональной грамотности	Характеристика
Пространственное мышление	Развитие способности представлять объекты и явления в пространстве, ориентироваться на местности, используя карту и компас
Навыки работы с информацией	Интерпретация символов и условных обозначений на плане и карте, умение извлекать необходимую информацию и сопоставлять данные
Логическое и критическое мышление	Анализ и сравнение различных типов карт (топографических, климатических, политических и др.) для выявления закономерностей и выводов
Оценка расстояний и направления	Расчет расстояний, установление относительного положения объектов, выбор оптимального маршрута передвижения
Масштабирование и соотношение величин	Понимание и применение принципа масштабирования при составлении плана местности, сравнении крупных и мелких объектов
Коммуникативная грамотность	Способность передавать другим людям сведения о расположении объектов, маршруте движения, описывать особенности местности
Самостоятельность и инициативность	Подготовка проектов, участие в поисковых мероприятиях, связанных с картографическим материалом

В процессе развития указанных элементов, обучающиеся приобретают важные навыки пространственного мышления, анализа информации и самостоятельной деятельности. Данные компетенции способствуют формированию умения ориентироваться в пространстве, принимать обоснованные решения

и эффективно взаимодействовать с окружающей средой, что является важной составляющей их общей подготовленности к жизни в современном обществе.

Эффективное обучение разделу «План и карта» требует учета методических особенностей организации учебного процесса [1; 3].

Одной из таких особенностей является *практико-ориентированный подход*, который предполагает активное вовлечение обучающихся в выполнение практических заданий. Такие задания включают чтение и интерпретацию различных видов карт, определение местоположения объектов, измерение расстояний, работу с масштабами и условными обозначениями. В процессе выполнения таких заданий у обучающихся формируются навыки пространственного мышления, умение ориентироваться на карте и применять полученные знания в жизненных ситуациях.

Следующая важная особенность – *дифференцированный подход*, который позволяет учитывать индивидуальные особенности каждого обучающегося, его уровень подготовки и интересы. Такой подход способствует повышению мотивации и эффективности обучения, так как каждый обучающийся получает возможность осваивать материал в соответствии со своими потребностями и возможностями, что достигается за счет разнообразных заданий разной сложности.

Важным аспектом также является *интеграция* знаний из других предметных областей, таких как математика (работа с масштабами, расчет расстояний), история (осмысление исторических карт), а также использование современных информационных технологий. Это способствует формированию межпредметных связей и развитию у обучающихся системного мышления, необходимых для комплексного понимания изучаемого материала.

Особое внимание уделяется развитию самостоятельной деятельности обучающихся. Это достигается через создание условий для самостоятельных исследований, проектной деятельности и командной работы. Так, обучающиеся могут создавать собственные карты, разрабатывать маршруты или анализировать географические ситуации, что способствует развитию инициативности, ответственности и умения работать в группе.

В целом, данные методические особенности способствуют формированию у обучающихся навыков ориентирования, анализа и интерпретации картографической информации, что является важной составляющей их общей географической грамотности и подготовки к дальнейшему обучению.

Таким образом, эффективное освоение раздела «План и карта» играет ключевую роль в формировании у обучающихся важнейших элементов функциональной грамотности, необходимых для успешной адаптации в современном обществе. Благодаря развитию пространственного мышления, навыков работы с информацией и критического мышления обучающиеся приобретают ценные компетенции, позволяющие им ориентироваться в окружающей среде, принимать обоснованные решения и применять географические знания в практической деятельности.

Методические особенности организации изучения раздела «План и карта» играют важную роль в эффективности формирования у обучающихся необходимых компетенций и навыков. Учет этих особенностей позволяет создать оптимальные условия для развития устойчивых умений ориентирования, анализа картографической информации и практического применения географических знаний в различных ситуациях.

Библиографический список

1. Бондаренко Е.В. Методика преподавания географии в современной школе. М.: Просвещение, 2018.
2. Пятунин В.Б., Летягин А.А. Развитие функциональной грамотности школьников в процессе обучения географии // Наука и школа. 2023. № 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-funktsionalnoy-gramotnosti-shkolnikov-v-protsesse-obucheniya-geografii (дата обращения: 29.10.2025).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования. URL: https://fgos.ru (дата обращения: 01.11.2025).
4. Функциональная грамотность. URL: https://cyclowiki.org/wiki/Функциональная_грамотность (дата обращения: 02.11.2025).

ВСЕРОССИЙСКАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ВИКТОРИНА ПО ГЕОГРАФИИ «ТОМСКИЙ ЭРУДИТ» КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К ИЗУЧЕНИЮ НАУК О ЗЕМЛЕ

Т.В. Ромашова
Томский государственный университет

Викторина, география, мотивация, личностные и предметные результаты, когнитивные и компетентностные способности, soft skills.
В статье анализируется 13-летний опыт проведения географической викторины для школьников в Томском госуниверситете. На основе обратной связи от участников делаются выводы о формировании важных результатов освоения школьной географии, а также soft skills.

ALL-RUSSIAN INTELLECTUAL GEOGRAPHY QUIZ «TOMSK ERUDITE» AS A WAY TO INCREASE COGNITIVE INTEREST IN THE STUDY OF EARTH SCIENCES

T.V. Romashova
National Research Tomsk State University

Quiz, geography, motivation, personal and subject-specific results, cognitive and competency-based abilities, soft skills.
This article analyzes 13 years of experience conducting a geography quiz for schoolchildren at Tomsk State University. Based on participant feedback, conclusions are drawn about the development of important outcomes in mastering school geography, as well as soft skills.

Официально термин «гибкие/мягкие навыки» (или Soft skills) стали использовать в США в 1972 г. [1], хотя Дэвид Векслер в 1939 г. предположил, что жизненный успех может быть связан не только с профессиональными навыками, но и с чувствами и настроением, а уже Маслоу в своей пирамиде потребности в самовыражении и реализации поместил на вершину [2]. Понимание важности этих навыков произошло только в XXI веке. Soft skills – это универсальные навыки, не связанные с определенной профессией или специальностью. Они отражают личные качества человека: его умение общаться с людьми и работать в команде, эффективно организовывать свое время, творчески мыслить, уметь работать с большими объемами информации в условиях дефицита времени, быть готовым к постоянным изменениям, принимать решения и брать на себя ответственность на них.

Представляется, что азы этих навыков усваиваются еще в школе в разных видах деятельности – на спортивных соревнованиях, курсах и тренингах, в урочной и внеурочной деятельности. К последней относятся и разные интеллектуальные конкурсы (викторины, чемпионаты, квесты, олимпиады и т. д.), в

которых успех достигается прежде всего за счет мыслительных способностей ребенка). При этом в процессе индивидуальной соревновательной деятельности формируются и проявляются многие качества личности, например: организованность (следовать правилам игры), инициативность (предлагать любые варианты ответов, что в итоге наталкивает на правильный ответ), целеустремленность (стремиться к победе и преодолевать любые сложности), стрессоустойчивость (спокойно реагировать на нестандартные ситуации и искать пути выхода из них), расширение кругозора (получать новые знания), любопытство (создаются условия для проявления и формирования заинтересованности к различным областям знаний), пополнение лексического запаса и многое другое [4].

На кафедре географии ТГУ в 2011 г. решили возобновить давно забытую (с конца 1960-х гг.) практику проведения интеллектуальных соревнований для школьников. Выбор сделан в пользу такого формата, как викторина – занимательного конкурса для повышения интереса к географии. Слово «викторина» появилось почти 100 лет назад, в 1928 г. в журнале «Огонек». Редактор журнала Михаил Кольцов остроумно назвал новую рубрику издания, включающую в себя вопросы, шарады, ребусы, в честь его составителя известного журналиста и писателя Виктора Микулина [5].

Первая викторина «Занимательная география» нами была проведена в 2012 г. для школ Томска, а с 2013 г. стали проводить викторину под другим названием, придумав региональный бренд «Томский эрудит». Были сформулированы цель и задачи интеллектуального конкурса.

Цель: повышение познавательного интереса школьников 8–11-х классов к изучению наук о Земле, экологическим и географическим проблемам современности; выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и навыков научно-исследовательской деятельности.

Задачами викторины являются:

1) распространение и популяризация научных знаний среди молодежи;

2) профессиональное ориентирование старшеклассников в области наук о Земле;

3) интеллектуальное и экологическое воспитание школьников;

4) приобщение к исследовательской деятельности;

5) развитие и совершенствование предметных и метапредметных умений.

Было создано положение о викторине, продуманы вопросы организационно-методического обеспечения проведения (утверждены оргкомитет и методическая комиссия), условия и порядок участия (целевая аудитория – обучающиеся 8–11-х классов, осваивающие образовательные программы общего и среднего общего образования вне зависимости от его текущей успеваемости по предмету; форма участия – заочная дистанционная), критерии оценивания, а также условия отклонения работ к рассмотрению (работы идентичные или скопированные друг у друга не оцениваются) и правила подведения итогов. Разработаны шаблоны дипломов и сертификатов для участников и благодарностей (в разных номинациях) для учителей.

Опытным путем были определены дидактические требования к заданиям викторины. Критерии, которым должны соответствовать задания викторины:

– разные типы заданий,

– разный уровень их сложности,

– занимательность,

– доступность: формулировка задания должна быть понятна учащемуся;

– однозначность: задание должно иметь единственно верный ответ, который может быть верифицирован посредством словарей или научной литературы; если задача предполагает поиск нескольких вариантов ответа или аргументацию разных точек зрения на поставленный вопрос, необходимо указать это в формулировке задания;

– уникальность/аутентичность: задания должны быть новыми, уникальными, не повторяющими материалы различных сборников задач или вопросы прошлых лет;

– эвристический/проблемный характер заданий, который должен активизировать творческую деятельность участника викторины, подводить его к установлению ранее неизвестных ему фактов/ явлений/закономерностей.

Пример типов заданий занимательности и аутентичности приведен на рисунке.



Рис. Примеры типов заданий викторины «Томский эрудит» в 2024 г.

Ежегодно в вариант викторины включаются задания, проверяющие знания по наукам о Земле; межпредметные задания, показывающие связь географии с общественными науками; компетентностные задания, выявляющие умение участников применять знания к решению конкретных реальных задач и проблем.

В 2018 г. на основе заданий прошлых лет викторины было подготовлено учебно-методическое пособие [3]. Оно позволяло учащимся и всем желающим проверить свои знания по географии или подготовиться к конкурсным соревнованиям по географии. Также материал пособия мог быть использован учителями географии в качестве дидактического материала в урочной и внеурочной деятельности.

В целом, за прошедшие годы произошли изменения статусного уровня: городской (2012) – региональный (2013–2020) – всероссийский. В 2021/2022 уч. году викторина «Томский эрудит» вошла в Перечень олимпиад школьников, утвержденный Министерством просвещения РФ [6], под номером 256 (из 647) и была отнесена ко второй группе мероприятий, в отношении которых определен межрегиональный статус.

Также за 2012–2025 гг. расширились число (с 35 человек в 2014 г. до 512 в 2025 г.) и география (с 2х субъектов РФ в 2013 г. до 27 в 2023 г.) участников. В 2024 и 2025 гг. принимали участие школьники двух стран ближнего зарубежья – Казахстана и Кыргызстана. Интерес к викторине растет, и некоторые школьники принимают участие даже несколько лет подряд. Впечатления от викторины можно проследить по отзывам. Вот некоторые из них.

Спасибо, что предоставили такую возможность опробовать свои умения. Савушкина Анастасия, Новосибирск

Большое спасибо за возможность принять участие в данной викторине! Мне было очень интересно рассмотреть что-то новое и узнать еще больше информации о мире, в котором я живу. Все задания были интересны и увлекательны, было занимательно отвечать на вопросы и искать ответы на задания!) Штефан Кирилл, Новосибирск

В этом году викторина сложнее, чем в предыдущем, на поиск информации ушло много времени. Но сами задания очень интересные. Подымалова Анастасия, Томская область

Отличные задания, которые заставили меня подумать! Непростые, но интересные. Германов Никита, Томск

Спасибо за прекрасную викторину! (Группа вопросов про шоколад была наиболее интересной.) Иванова Алена, Томск

Спасибо большое за такую замечательную олимпиаду, все задания очень интересные. Третий раз уже участвую, думаю, в следующем году тоже буду. «Томский эрудит» уже как традиция. Спасибо, ТГУ! Савченко Милана, Томск

Ваша викторина мне очень понравилась, задания были очень интересные и помогли мне задуматься о происходящем в мире. Миронов Павел, Чебоксары

Интересно и сложно оторваться от поисков ответов на вопросы! Андрющенко Алина, Нижний Новгород

Очень интересные задания, некоторые очень трудные, до сих пор не уверена в ответах. Самое интересное – работа с картой и, конечно же, полученные новые знания. Тимиршина Екатерина, Кемеровская область

Спасибо, было интересно узнать новое о городах России и исследователях-первопроходцах Сибири и Дальнего Востока. Батурин Андрей, Кемеровская область

Очень интересная викторина, в процессе узнаешь больше о своей стране. Мне понравилось! Воробьева Евгения, Кемеровская область

Викторина была увлекательной. Я узнала для себя много нового интересного и познавательного материала. Шиян Юлия, Новосибирская область

Спасибо за такую замечательную возможность проверить свои знания! Мне очень понравилось выполнять задания! Ляхович Ульяна, Республика Казахстан, Караганда

Здравствуйте, в викторине «Томский эрудит» участвую уже второй раз. Спасибо вам большое за ваш труд! Задания очень интересные и увлекательные. Зиннатова Алия, Республика Татарстан, Елабуга

Отзывы говорят о том; что мы решили задачи по освоению школьной географии, которые заложены во ФГОС [7]:

– повышение мотивации к изучению географии, не только на теоретическом уровне, но и на практическом – компетентностном, что скажется на успеваемости в школе;

– заинтересованность в познании мира и соответствии материала викторины реальности – кто они, как живут и чем живут;

– интерес к своему краю, т. е. реализация краеведческого принципа в географии;

– расширение географического кругозора и мировоззрения.

В результате участия в викторине закрепились и некоторые метапредметные результаты: обращение к книгам – специальной литературе и другим достоверным источникам информации; закрепление исследовательских навыков (сравнение, сопоставление, умение делать выводы). Участники викторины также отмечают, что при поиске информации и обсуждении результатов им пришлось активнее общаться со сверстниками и наставниками, т. е. формировались личностные результаты. Для современных школьников социальное присутствие – полноценное межличностное общение, ощущение взаимодействия с реальными людьми – особенно ценный компонент обучения. Следует отметить и позитивный эмоциональный настрой участников викторины.

Для нас важны и профориентационные результаты викторины – ежегодно на ГГФ ТГУ поступают от 5 до 37 участников, призеров или победителей. Очень приятна для организаторов викторины фраза из отзыва Игошева Романа из Кемеровской области: «Эта викторина, надеюсь, очень многим определила их будущее!».

Таким образом, мы с каждым годом убеждаемся, что викторина «Томский эрудит» повышает мотивацию к изучению географии в школе. Кроме того, ее можно рассматривать как способ развития когнитивных и компетентностных способностей старшеклассников, а также способ формирования soft skills.

В целом, подобные интеллектуальные соревнования можно считать не только позитивным проявлением социальной активности школьников, но и средством поддержки талантливой молодежи, «социальным лифтом» и звеном, обеспечивающим взаимосвязь систем среднего и высшего образования.

Библиографический список

1. Авдеева Н.Н., Кочетова Ю.А., Климакова М.В. Мягкие навыки: концепции, проблемы, исследования // Современная зарубежная психология. 2025. Т. 14, № 1. С. 57–68.
2. Блинов И. Soft skills: что это, как их развивать и почему это важно. URL: https://www.vbr.ru/kursy/help/soft-skills/ (дата обращения: 12.10.2025).
3. География: задания для интеллектуальных конкурсов / под ред. Т.В. Ромашовой. Томск: Издательский дом ТГУ, 2018. 54 с.
4. Интеллектуальные игры как форма игровой деятельности молодежи в библиотеке: методическое пособие / ГБУК НСО НОЮБ; сост. В.Ю. Иост, С.И. Кулакова. Новосибирск: ГБУК НСО НОЮБ, 2017. 27 с.
5. Квиз и викторина: история. URL: https://vk.com/@dmrecord-kviz-i-viktorina-istoriya (дата обращения: 15.10.2025).
6. Приказ Минпросвещения РФ № 616 от 31.08.2021. URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111190045 (дата обращения: 15.02.2025).
7. ФГОС основного общего образования. 2021. URL: https://docs.edu.gov.ru/document/3a8149c34cdc83e75c444be77a4c791a/ (дата обращения: 22.09.2025).

ПРОЕКТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Ю.Ю. Рупич
Средняя школа № 23 с углубленным изучением отдельных предметов

Проектная технология, универсальные учебные действия.
В статье рассматривается проблема повышения эффективности использования в урочной деятельности метода проектов для формирования метапредметных универсальных учебных действий обучающихся средней школы.

PROJECT TECHNOLOGY AS AN EFFECTIVE METHOD OF FORMING UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS OF STUDENTS

Y.Y. Rupich
Secondary school № 23 with advanced study of individual subjects

Project technology, universal educational actions.
The article considers the problem of increasing the effectiveness of using the project method in teaching activities for the formation of metasubject universal educational activities for secondary school students.

Технологизация образовательного процесса является характерной тенденцией современного этапа педагогики [3]. Относительно молодой, инновационной является проектная педагогическая технология. С одной стороны, успешная проектная деятельность обучающихся – это необходимый и важнейший результат современного образования в условиях реализации ФГОС, с другой – проектная технология – это педагогический инструмент получения образовательных результатов обучающихся.

Метод проектов широко используется в государственном управлении, в бизнесе, что свидетельствует о необходимости формирования у обучающихся проектной компетенции.

Проектная деятельность направлена на развитие познавательных навыков, умений самостоятельно выстраивать процесс. Учебные проекты способны повысить степень самостоятельности, инициативности школьников, развивают навыки коммуникации и умение презентовать, отстаивать свое мнение, вести диалог, принимать мнение партнеров и оппонентов [1]. Это позволяет формировать у обучающихся универсальные учебные действия: познавательные, регулятивные и коммуникативные. Федеральная образовательная программа по географии отражает основные требования ФГОС ООО к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения образовательных программ. УУД – это комплексная система способов действия обучающегося и навыков учебной работы,

которая обеспечивает не только самостоятельное усвоение новых знаний, умений и навыков, но и формирует социокультурные и духовно-нравственные компетентности школьников. На основе УУД формируются компетенции, в том числе профессиональные и социальные.

Однако у метода проектов как педагогической технологии есть следующие недостатки. В первую очередь это невероятно большой объем работы для учителя и ученика. Такой метод требует достаточно продолжительного времени. Не всегда достаточно 40 минут, не все ребята включаются в активную групповую работу. Оценка проектного обучения может быть сложной, так как она должна учитывать не только конечный продукт, но и процесс работы обучающихся.

Вышеуказанная проблема показала необходимость определить приемы минимизации негативных сторон проектного метода и повышения его эффективности в формировании универсальных учебных действий обучающихся.

Для того чтобы сделать проектный урок эффективным в формировании УУД, учителю необходимо мотивировать обучающихся, создавать условия для успешного опыта, учить и постепенно усложнять проектирование, планировать результат, четко, совместно с детьми формулировать критерии оценивания, предъявляемые требования. Необходимы четкое временное планирование и организация, требования к процессу и результату [2].

Педагог должен понимать, какие универсальные учебные действия формирует на уроке, как их будет оценивать. Формировать умения проектной деятельности необходимо на уроках всех учебных предметов в системе, учитывая возрастные особенности, поступательно усложняя задания и увеличивая степень самостоятельности выполнения задания, начиная с 5-го класса.

Рассмотрим пример проектной задачи для обучающихся 5-го класса «Экспертная оценка участка» учащимся необходимо провести топографическую оценку местности для размещения футбольного поля для школьной секции (рис.).



Рис. Топографическая карта

Директор школы обратился за экспертной оценкой к специалистам. Время на выполнение работы – 15 минут. Проект выполняется в группе, которая состоит из 4 человек. Класс делится на 6 групп. Ребята в ходе работы должны поставить цель с учетом условий задания: составить план работы группы, определить, какой из участков, обозначенных на карте цифрами, больше всего соответствует выбранным критериям, записать вывод в форме экспертной оценки с двумя аргументами; обсудить свою экспертную оценку с другими группами.

Учащимся может быть предложен следующий план выполнения работы. Во-первых, необходимо определить, какой должна быть территория, пригодная для игры в футбол, сформулировать цель работы. Во-вторых, определить условия выполнения проекта, план действий, распределить роли. В-третьих, используя условные знаки топографической карты, определить особенности рельефа (ровная горизонтальная или наклонная территория), характер поверхности (наличие растительности) выделенных на плане участков, выделить критерии (признаки) сравнения участков плана. В-четвертых, сравнить участки, выбрать наиболее подходящий по критериям отбора. В-пятых, сформулировать ответ, записать его в форме экспертной оценки (номер выбранного участка и привести два аргумента).

Пример экспертной оценки может содержать следующий ответ: для игры в футбол подходит ровный участок без наклона поверхности, без препятствий в виде ям, болота, деревьев, кустарников. Следовательно, надо выбрать один из участков, обладающий такими характеристиками. Для строительства футбольного поля необходимо выбрать участок № 1, так как он находится на ровной горизонтальной поверхности, о чем свидетельствует отсутствие горизонталей на данном участке. На его поверхности находится луг, нет препятствий в виде кустарников, как на участке под № 2.

В проектной работе могут быть следующие роли: руководитель, топограф, аналитик и секретарь. Руководитель проекта координирует, контролирует работу группы, организует обсуждение плана работы, распределение ролей. Топограф анализирует легенду топографической карты, сравнивает особенности поверхности обозначенных участков, координирует обсуждение данных вопросов в группе. Аналитик организует обсуждение вывода и аргументов, корректирует экспертную оценку. Секретарь фиксирует промежуточные и конечные результаты работы группы, контролирует время работы над проектом.

Обучающиеся в группе оценивают свою работу по следующим критериям (табл. 1).

Критерии оценивания: 10–9 баллов – «5», 8–7 баллов – «4», 6–5 баллов – «3».

Таблица 1

Критерии взаимного оценивания в группе

	Критерии оценивания	Максимальное количество баллов	Выставленные баллы
1	Выполнение запланированной в группе работы в соответствии с определенной ролью:		
	Задание выполнено самостоятельно, цель достигнута	3	
	Задание выполнено с помощью одноклассников	2	
2	Взаимодействие в группе		
	Активное участие в обсуждении плана работы группы, распределении ролей, аргументированные высказывания для подтверждения своей точки зрения	3	
	Участие в обсуждении, монологические высказывания, содержащие неточности, неоконченную мысль	1	
3	Оценка полученного результата-экспертной оценки		
	Экспертная оценка содержит правильный ответ: участок № 1 и правильно приведены два аргумента: 1) он находится на ровной горизонтальной поверхности, о чем свидетельствует отсутствие горизонталей на данном участке, 2) на его поверхности находится луг или нет препятствий в виде кустарников	2	
	Экспертная оценка содержит правильный ответ: участок № 1 и правильно приведен один аргумент: 1) он находится на ровной горизонтальной поверхности, о чем свидетельствует отсутствие горизонталей на данном участке или 2) на его поверхности находится луг, или 2) нет препятствий в виде кустарников	1	
4	Планирование		
	Цель сформулирована (выбрать участок ровный, без наклона поверхности, без ям, болота, деревьев, кустарников), разработанный в группе план позволил получить продукт – экспертную оценку	2	
	Цель сформулирована недостаточно четко, что привело к частично ошибочному выводу, разработанный в группе план позволил получить продукт – экспертную оценку, содержащую недочеты, неточности	1	

Учитель оценивает уровень сформированности универсальных учебных действий обучающихся, используя следующие критерии (табл. 2; 3; 4).

Таблица 2

Критерии оценивания познавательных УУД

Осваиваемые ключевые компетенции	Аспекты ключевых компетенций	Аспект критерия оценивания уровня УУД	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Информационная	Извлечение вторичной информации	Преобразовывать модели для решения задач	Не знает понятия «условные знаки плана», не может выбрать необходимые для определения особенностей участка символы	Применяет знания об условных знаках плана местности, проводит отбор, определяет особенности участка по двум характеристикам: характеру растительности поверхности и рельефу	Применяет знания об условных знаках плана местности, проводит отбор, определяет особенности участка по двум характеристикам: характеру растительности поверхности и рельефу, сравнивает участки
Информационная	Обработка информации	Уметь делать умозаключения и выводы на основе аргументации	Верно выбраны для сравнения условные знаки плана	Делает правильный выбор участка, но не может привести аргументы или приводит только часть аргументов, или делает выбор участка, который только частично отвечает критериям выбора по условиям задания	В результате сравнения делает правильный выбор участка, приводит два аргумента

Таблица 3

Критерии оценивания регулятивных УУД

Осваиваемые ключевые компетенции	Аспекты ключевых компетенций	Аспект критерия оценивания уровня УУД	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
1	2	3	4	5	6
Разрешения проблем (самоорганизационная)	Идентификация (определение) проблемы	Целеполагание	Частично формулируется затруднение, несоответствие, объясняется, с какой позиции он приступает к разрешению проблемы	Обосновывает желаемую ситуацию, ставит цель	Определяет и формулирует проблему и ставит цель, адекватную заданной проблеме
Разрешения проблем (самоорганизационная)	Целеполагание и планирование деятельности	Планирование деятельности	Может наметить только некоторые этапы выполнения проекта	Формулирует цель с учетом выбранных критериев решения проблемной ситуации	Формулирует цель, планирует задачи на основе заданных критериев его оценки, корректирует их в процессе работы
Разрешения проблем (самоорганизационная)	Оценка деятельности	Оценка качества своего вклада в общий продукт	Выполняет по заданному алгоритму текущий контроль своей деятельности, результаты которого отличаются от мнения других участников и педагога	Корректно выполняет по заданному алгоритму текущий контроль своей деятельности	Самостоятельно планирует и адекватно осуществляет контроль своей деятельности, согласует и корректирует деятельность относительно поставленной цели
Разрешения проблем (самоорганизационная)	Оценка результата	Оценка проектного продукта, результата деятельности	Дает оценку продукта по заданным критериям, которая не соответствует или частично соответствует запланированным характеристикам	Сравнивают результат с исходной задачей, целью, условиями	Корректно оценивает продукт в соответствии с предложенными критериями и целью деятельности, предлагает способ убедиться в достижении цели и показатели достижения цели

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6
Разрешения проблем (самоорганизационная)	Оценка собственного продвижения	Оценка приобретенного опыта	Может назвать некоторые примеры полученного положительного и (или) отрицательного опыта	Указывает на сильные и слабые стороны своей деятельности, называет мотивы своих действий	Указывает причины успехов и неудач в деятельности, называет трудности, с которыми столкнулся при решении задачи и предлагает пути их преодоления

Таблица 4

Критерии оценивания коммуникативных УУД

Осваиваемые ключевые компетенции	Аспекты ключевых компетенций	Аспект критерия оценивания уровня УУД	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Коммуникативная	Продуктивная групповая коммуникация	Формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения	Не могут сформулировать монологическое высказывание в соответствии с поставленной задачей, а только отдельные фразы	Формулируют собственное суждение, отвечают на вопросы партнеров и оппонентов, высказывают отношение к суждению партнеров	Аргументированно формулируют собственное мнение и позицию в соответствии с целями и условиями. Дают развернутый ответ (выполняют действие) в соответствии с поставленной задачей в процессе группового обсуждения
Коммуникативная	Продуктивная групповая коммуникация	Задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером	Формулируют неточные вопросы или вопросы, не относящиеся в полной мере к выполняемой работе	Задают вопросы на уточнение и понимание идей друг друга	Сопоставляют свои идеи с идеями других членов группы, развивают и уточняют идеи друг друга через обсуждение

В дальнейшем степень самостоятельности проектной деятельности становится больше. Обучающиеся учатся определять оптимальный путь для решения проблемного вопроса, прогнозировать проектный результат и оформлять

его в виде реального «продукта». Целенаправленно происходит формирование и развитие у обучающихся умений максимально использовать для создания проектного «продукта» имеющиеся знания и освоенные способы действий, а при их недостаточности – искать и отбирать необходимые из разных источников информации и разных предметных областей [4].

Эффективность проектного обучения заключается в том, что обучающиеся мотивированы на самостоятельную работу. Они учатся распределять время и работать с полученными данными, организуют работу в группах и приобретают навыки коллективного или индивидуального принятия решения [5].

Таким образом, можно выделить следующие условия для повышения эффективности применения проектного метода: четкое планирование урока и организация учебной деятельности обучающихся; учет возрастных особенностей; наличие источников необходимой информации; наличие критериев оценивания не только продукта, но и деятельности обучающихся; применение как критериального, так и формирующего оценивания; целенаправленное, систематическое формирование и совершенствование универсальных учебных действий от простого к сложному.

Метапредметные результаты позволяют обучающимся применять полученные знания и умения не только в учебной деятельности, но и в повседневной жизни; позволяют самостоятельно выстраивать образовательную траекторию, развиваться и становиться достойными членами нашего общества.

Библиографический список

1. Воровщиков С.Г. Образовательный проект и учебное исследование: что это такое, и как их корректно разрабатывать и проводить: учеб. пособие: 2-е изд. перераб. и доп. М.: Изд-во Финансового университета при Правительстве РФ, 2017.
2. Даутова О.Б., Иваньшина Е.В., Ивашедкина О.А. и др. Современные педагогические технологии основной школы в условиях ФГОС. СПб.: КАРО, 2014. 176 с.
3. Картавая Ю.К., Кравченко О.Г. Проектная деятельность как современная педагогическая технология. Проблемы современного педагогического образования. Симферополь: Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, 2023.
4. Мирюгина Е.А. Метод проектов – эффективная педагогическая технология обучения школьников // Вестник МГПУ. 2020.
5. Шарипов Ф.В. Технология проектного обучения // Педагогический журнал Башкортостана. 2012. № 2 (39).

КРАЕВЕДЧЕСКИЙ МАРШРУТ «ИЗУЧАЙ СИБИРЬ – ЧИТАЙ АСТАФЬЕВА» (ТОПОНИМЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ В ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ В.П. АСТАФЬЕВА)

Н.К. Сайбель, Г.А. Скоробогатова
Лицей № 28, Красноярск

Топонимы, Красноярский край, символика географических названий, природа, малая родина, локальная топонимия, литература и краеведение.
В статье исследуется роль топонимов Красноярского края в художественных произведениях Виктора Петровича Астафьева. Создание с помощью топонимов атмосферы региона, отражение и формирование образа родного края в литературе. Работа представляет интерес для исследователей русской литературы, культурологии и топонимики.

TOPONYMS OF KRASNOYARSK KRAI IN THE LITERARY WORKS OF V.P. ASTAFYEV

N.K. Saibel, G.A. Skorobogatova
Municipal Autonomous Educational Institution Lyceum No. 28, Krasnoyarsk

Toponyms, Krasnoyarsk Krai, symbolism of geographical names, nature, small homeland, local toponymy, literature, regional studies.
The article explores the role of Krasnoyarsk Krai toponyms in the literary works of Victor Petrovich Astafyev. It examines how toponyms help create the atmosphere of the region and reflect and shape the image of the native land in literature. The study is of interest to researchers of Russian literature, cultural studies, and toponymy.

Д.С. Лихачев сказал: «Если человек не любит смотреть на старые фотографии родителей, не ценит память о них, оставленную в саду, который они возделывали, в вещах, которые им принадлежали, – значит, он не любит их. Если человек не любит старые дома, старые улицы, – значит, у него нет любви к своему городу. Если человек равнодушен к памятникам истории своей страны, – значит, он равнодушен к своей стране».

Каждый из нас является частью истории и географии своей малой родины. Одним из путей воспитания чувства любви к Отчизне является литературное краеведение, которое представляет собой набор знаний о родном крае. Важно знать его историю, экономику, культуру. Из этого складывается представление о жизни, нравах, быте людей. В творчестве любого писателя мы увидим след, оставленный в его душе малой родиной. Вот почему нам интересно разработать своеобразный краеведческий маршрут по Красноярскому краю через творчество В.П. Астафьева. Уже в начальной школе ребята знакомятся с такими произведениями писателя, как «Стрижонок Скрип», «Белогрудка».

Затем читают «Васюткино озеро» и «Коня с розовой гривой». Повзрослев, изучают «Перевал», «Фотографию, на которой меня нет», философскую повесть «Царь-рыба» и автобиографическую трилогию «Последний поклон», «Жила была рыба», «Прокляты и убиты». Во всех его произведениях география края занимает центральное место, формируя фон и идейную основу большинства рассказов и повестей.

Красноярский край – огромная территория с богатой природой: тайга, реки Енисей и Ангара, горы и бескрайние просторы. Астафьев мастерски передает дух этой природы, подчеркивая ее мощь, красоту и одновременно суровость. В повести «Последний поклон» он описывает необъятные просторы тайги, где каждый оттенок природы наполнен жизнью и символикой. Такая география помогает ощутить неразрывную связь человека и природы. *«Тайга была необъятна, леса стояли непроглядные, зеленые, густые, словно стена, охраняющая свои тайны. Величие и мощь природы ощущалось каждой клеткой тела – здесь казалось, что человек всего лишь гость, и он должен уважать этот мир.»*

Реки Красноярского края – важный мотив у Астафьева. В рассказе «Сотников» упоминание Енисея подчеркивает мощь жизненной стихии, символ времени. *«Енисей шумел и резался о камни, неся с собой суда, опыт и память многих поколений. Река была живой, могла и утопить, и спасти, она была судьбой.»*

Горные массивы и суровый климат отражены в произведениях как испытание для человека, проверка его силы и характера. В рассказе «Ожог» жестокие зимы служат фоном для внутренней борьбы персонажей. *«Зимняя стужа сковала землю, и даже дыхание казалось ледяным ножом. Здесь человек учился выживать, существовать в борьбе с природой, укрепляя дух.»* Главная идея творчества Астафьева – гармония человека и природы. Красноярская природа не просто окружение, а живой участник событий, формирующий моральные и духовные ценности героев. Его описание охотников, рыболовов и жителей села показывают уважительное отношение к окружающему миру, где природа – источник жизни и испытание: *«Он шел по лесу тихо, как будто боясь потревожить спящие деревья, понимая, что каждый шаг – диалог с тайгой.»*

География Красноярского края в произведениях В.П. Астафьева – это не географический фон, а стихия, влияющая на внутренний мир героев и формирующая их судьбу.

Новаторство Виктора Петровича как писателя-деревенщика заключается в изображении сибирского характера, создании многогранного образа Сибири. Писатель, будучи выходцем из сибирской деревни, передает реалии жизни в Сибири, учитывая региональные особенности. Это мы видим в его художественном методе, образах, тематике произведений. Автор учитывает народную культуру**:** исследует народный быт, особенности политической обстановки и природную составляющую, которые формируют сибирский характер.

В произведениях В.П. Астафьева описываются деревенские люди. Они живут небогато, их быт очень прост. Говорят всегда с душой. Готовы помочь

людям. Лечились нашатырным спиртом. Гостей встречали со словами: «Милости просим!»

Множество природных материалов использовали для украшение рам, утепляя дома на зиму. *«Деревенское окно – своего рода произведение искусства. По окну, еще не заходя в дом, можно определить, какая здесь живет хозяйка, что у нее за характер и каков обиход в избе. Бабушка рамы вставляла в зиму с толком и неброской красотой. В горнице меж рам валиком клала вату и на белое сверху кидала три-четыре розетки рябины с листиками – и все. Никаких излишеств. В средней же и в кути бабушка меж рам накладывала мох вперемешку с брусничником. На мох несколько березовых углей, меж углей ворохом рябину – и уже без листьев. Бабушка объяснила причуду эту так:*

– Мох сырость засасывает. Уголек обмерзнуть стеклам не дает, а рябина от угару. Тут печка, с кути чад».

Создавая деревенский пейзаж, автор использует образы-звуки, например шорох стружки в отремонтированных для зерна сусеках, грохот телег, стук копыт: *«Слышался шорох стружки в сусеках, отремонтированных для нового урожая, словно лес шептал свои тайны. Грохот телег, стук копыт лошадей наполнял воздух живой суетой жатвы»*. Также передает характерные запахи леса, травы, прогорклого зерна. *«В воздухе витал запах леса – хвои, влажной травы, свежести перед дождем. Кусты и луга наполнялись ароматом прогорклого зерна, припасенного на зиму»*. *«Запах прогорклого зерна, смешанный с древесным дымом, проникал в дом, словно напоминание о тяжелой и единственной жизни деревни».*

Исследуя такие произведения, как «Последний поклон», «Царь-рыба», «Кража», «Сибиряк», «Земляника», «До будущей весны» и другие, мы попытаемся ответить на вопрос, как Виктор Петрович превращал в художественный инструмент географические названия?

В рассказах В.П. Астафьева часто упоминаются географические названия населенных пунктов: деревня Овсянка, окрестности поселка Усть-Мана, Слизнево, Красноярск, Дивногорск, Злобино, Новосибирск, Дудинка, Игарка, Боготол, Заозерный, Сталинград, Киев, Дукла. Кроме этого, присутствуют названия рек: Енисей, Мана, Большая и Малая Слизнево, Фокинская, Базаиха, Лалетина, Собакинская, Гремячей, Крутенькая, Кача. Если бы писатель использовал в произведениях такие универсальные топонимы, как «Город N», Петровка, Ивановка, то это бы обезличило место действия в глазах широкого круга читателей. Поэтому на уроках мы предлагаем ученикам задания для исследования особенностей отражения топонимов Красноярского края в произведениях Виктора Астафьева, что поможет лучше понимать связь литературы с географическими реалиями, воспитывать чувство любви к родному краю и формировать культурное самосознание.

Топоним – это собственное название географического объекта на Земле или объекта, созданного человеком. Дословно в переводе с греческого языка слово «топоним» – «имя места».

В содержании краеведческого маршрута «Изучай Сибирь – читай Астафьева» особое внимание уделено роли географической локализации места действия в формировании образов персонажей и общего художественного пространства произведений автора.

Актуальность изучения топонимов обусловлена необходимостью формирования устойчивого понимания взаимосвязи пространства и культуры, повышения уровня осведомленности детей о родном крае, развития любви к родному языку и национальной культуре. Художественное произведение выступает эффективным инструментом воспитания патриотизма и чувства гордости за свою страну, позволяя осознать культурную ценность местности. Топонимы играют важную роль в создании уникального культурного контекста произведения.

Целью краеведческого маршрута «Изучай Сибирь – читай Астафьева» является развитие познавательного интереса учеников к изучению географической карты своего региона и России в целом путем осмысления названий населенных пунктов, рек, гор и других объектов природы, встречающихся в художественных произведениях В.П. Астафьева

Наше внимание направлено на расширение общего культурного кругозора учащихся, стимулирование интереса к изучению родного края и воспитание чувств патриотизма и уважения к своему народу. Применение предлагаемого метода позволяет комплексно решать образовательные задачи и повышает эффективность учебно-воспитательной работы в школе.

Основные методы работы – чтение произведения, обсуждение прочитанного, работа с интерактивной картой, проведение викторины, составление творческих проектов, групповая исследовательская деятельность.

Для проведения данного исследования применялись:

1) контент-анализ: детальное изучение текстов произведений В.П. Астафьева, выявление ключевых топонимов и оценка их функциональной нагрузки. топонимы служат реальными географическими ориентирами, передающими атмосферу региона, символами исторической и культурной памяти народа, средствами усиления колорита и аутентичности повествования;

2) историко-культурологический подход: рассмотрение исторического фона возникновения названных автором населенных пунктов и природных объектов. В рассказе «Царь-рыба» Астафьев описывает исторический фон регионов, где разворачиваются события. Например: он рассказывает о тех народах, которые здесь жили, об этапах освоения Сибири русскими казаками, о связи людей с природой.

3) семантический анализ: определение смысловых значений, ассоциируемых читателями с конкретными названиями мест и ознакомление детей с основными понятиями лингвистики, касающимися происхождения географических названий.

4) Астафьев часто раскрывает корни названий через описание природных особенностей или народных легенд, связанных с этими местами, тем самым знакомя читателя с понятием этимологии и семантики географических терминов.

В ходе работы было выявлено несколько уровней интерпретации топонимов.

1. Локально-географический уровень: точное указание реальных географических координат местности. Автор детально описывает природный ландшафт, рельеф, флору и фауну, что помогает точно визуализировать географию.

2. Историко-культурный уровень: отражение истории заселения территории, культурных традиций местных народов. Это проникновение в процессы заселения и освоения Сибири и плотное пересечение с культурой коренных и пришлых народов.

3. Художественно-символический уровень: выражение философских идей, метафорическое использование природных явлений и объектов. У В.П. Астафьева – это переплетение живых природных образов с глубокими философскими смыслами, что создает многомерное восприятие мира, наполненного внутренней гармонией и духовным поиском.

Таким образом, включение топонимов становится неотъемлемой частью построения художественной картины мира писателя, усиливая глубину восприятия произведения.

В ходе реализации краеведческого маршрута удалось «расшифровать» некоторые названия.

Овсянка. От прозвища-фамилии казака Ивашко Овсянкина. Возможно, именно он был первым жителем на месте, где сейчас находится Овсянка. По его прозвищу-фамилии названы и речка Овсянка, и место, где в 1671 г. проживали семь «служивых человек» с семьями. От овсяной каши – есть версия, что название связано с тем, что местные жители постоянно едят овсяную кашу.

Мана. Название реки (правый приток среднего течения Енисея) в Красноярском крае, происходит от камасинского названия реки «Минер-Бу», означавшего «снежная река».

Однако есть и другие версии происхождения названия.

Овсянка стоит на Фокиной речке, а Слизнево – на реке Большая Слизнева.

Фокина речка. Казаки Овсянки и их семьи должны были прикрывать Красноярский острог и принадлежащие красноярцам сельхозугодья, расположенные на правом берегу Енисея. Отец братьев Маловых, Фока, был первым или одним из первых, кто пришел в эти места (вероятнее всего, еще до 1671 года). Отсюда и второе, более привычное нам название реки Овсянки – Фокин ручей.

Река Слизнева. По одной из версий, происходит от старого слова «слизня» – «скользкий». Но вот В.П. Астафьев упоминает о реке не Слизневой, а Селезневой – много в этих местах водилось уток да селезней, отсюда и название речки. Указание на то, что Селезневая со временем «превратилась» в Слизневу, встречается и в других источниках.

Проведенный анализ подтверждает значимость изучения топонимов в контексте творчества В.П. Астафьева. Использование региональной лексики обогащает восприятие произведений, способствует лучшему пониманию историко-культурного наследия края и формирует особый тип читательского сознания,

способного воспринимать глубинные смыслы, заложенные писателем в описание родного края.

Работа открывает перспективы дальнейших исследований, направленных на сравнительный анализ разных регионов России сквозь призму творческой деятельности известных писателей. Полученные результаты представляют интерес для филологов, лингвистов, краеведов и всех тех, кому небезразлична история и природа малой родины.

Библиографический список

1. Астафьев В.П. Прокляты и убиты. М.: Советский писатель, 1976. (В произведении ярко отражены топонимы и образ Красноярского края, его историко-культурный контекст).
2. Астафьев В.П. Последний пок*лон*. М.: Советский писатель, 1985. (Здесь используются конкретные географические названия Красноярья для усиления художественной выразительности).
3. Борисова Н.В. Топонимы Красноярского края в творчестве В.П. Астафьева // Вопросы литературоведения. 2014. № 3. С. 45–52. (Анализ использования топонимов на примере основных произведений писателя).
4. Иванова Е.С. Образ родного края в прозе Астафьева: роль топонимов // Литературный журнал. 2018. № 7. С. 88–94. (Исследование символического значения географических названий).
5. Козлов А.И. Художественные топонимы в прозе В.П. Астафьева // Вестник Красноярского государственного университета. 2010. Вып. 5. С. 112–118. (Лингвистический и культурологический анализ топонимов).
6. Лисицына М.Г. Природа и пространство в произведениях В.П. Астафьева // Русская литература. 2016. № 2. С. 65–70. (Рассмотрение функции топонимии на фоне описания Красноярского края).
7. Петрова Т.В. Топонимы как элемент этнокультурного кода в творчестве В.П. Астафьева // Вопросы филологии. 2020. Т. 12, № 4. С. 101–107.
8. Смирнов Ю.П. Красноярский край в литературе XX века: фольклор и топонимия. Красноярск: Изд-во КГУ, 2005. С. 78–95. (Включает раздел об Астафьеве и его художественном использовании региональных топонимов).

МЕТОД АССОЦИАЦИЙ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

А.Ю. Трифонова
Средняя школа № 150, Красноярск

Метод ассоциаций, образовательные модели, ассоциативный подход.
Статья посвящена методическим аспектам внедрения метода ассоциаций в учебный процесс на уроках географии. Рассматриваются преимущества использования ассоциативного подхода, подчеркивается его способность активизировать познавательную деятельность учащихся, развивать образное мышление и повышать мотивацию к изучению предмета. Приводится ряд практических рекомендаций по применению данного метода, иллюстрирующих конкретные приемы и формы организации занятий.

THE METHOD OF ASSOCIATIONS IN GEOGRAPHY LESSONS

A.Yu. Trifonova
Secondary School No. 150, Krasnoyarsk

Method of associations, educational models, associative approach.
The article is devoted to methodological aspects of implementing the association method in geography lessons. The advantages of using an associative approach are considered, emphasizing its ability to activate students' cognitive activity, develop figurative thinking, and increase motivation for studying the subject. A number of practical recommendations on applying this method are provided, illustrating specific techniques and forms of organizing classes.

Современная система школьного образования нацелена на формирование личностных качеств учащихся, обеспечивающих высокий уровень познавательного интереса и готовности к самостоятельной исследовательской деятельности. Особенность дисциплины «География» заключается в ее интеграционной природе, объединяющей знания из различных отраслей научного познания. Именно поэтому разработка инновационных образовательных моделей становится актуальной задачей современного педагогического сообщества. Одной из перспективных методик выступает ассоциативный метод, который способствует раскрытию творческого потенциала учащихся и повышает результативность освоения географического материала.

Ассоциация определяется как психолого-когнитивный механизм установления устойчивых коррелятивных связей между отдельными объектами, явлениями или представлениями. В научной литературе выделяются несколько видов ассоциаций:

1) пространственно-временные ассоциации формируются посредством пространственного соположения либо временной последовательности объектов и явлений;

2) семантические ассоциации устанавливаются на основе общности смыслов и понятий [2].

Освоение вышеуказанных механизмов позволяет сформировать систему ассоциативных знаний, облегчающих понимание и закрепление сложных понятий.

Использование ассоциативного метода обеспечивает качественное освоение знаний через усиление таких компонентов интеллектуальной деятельности, как:

– образное мышление;
– фантазия и творческое воображение;
– междисциплинарные связи;
– структуризация и систематизация материала [5].

Это имеет особое значение применительно к дисциплинам гуманитарного цикла, таким как география, литература и история.

Для успешного введения ассоциативного подхода предлагается ряд конкретных методических приемов.

1. Создание ассоциативных карт («Mind Maps») как средства наглядного отображения структуры изучаемых концепций.

Пример: карта памяти, построенная вокруг ключевых аспектов природы Бразилии (климатические условия, флора и фауна).

2. Ассоциации на основе зрительных стимулов предполагают развитие наблюдательности и креативности путем анализа изображений природных ландшафтов или городов.

Пример: демонстрация фотографии горных вершин Гималаев с последующим обсуждением вызванных ею ассоциаций (высота, снеговые шапки, альпинистская культура).

3. Музыкальная ассоциация предполагает включение музыкальных фрагментов в контекст занятий, позволяющих стимулировать культурные и национальные ассоциации.

Пример: музыкальное произведение, ассоциирующееся с японской культурой (сакура, традиционные церемонии).

4. Выполнение творческих заданий способствует усилению воображения и креативности через создание художественных произведений (стихотворений, рассказов, рисунков), отражающих ключевые характеристики определенных регионов.

Пример: написание короткого рассказа о Великих Озерах Северной Америки.

Таким образом, положительное влияние ассоциативного метода на успешность учебно-познавательной деятельности учащихся по курсу географии очевидно. Ассоциирование играет важную роль в формировании целостного образа окружающего мира, расширении мировоззренческих горизонтов и углублении осознания географических закономерностей. Данный метод целесообразно использовать комплексно вместе с традиционными способами подачи учебного материала, создавая оптимальное соотношение рационального и эмоционального

начала в восприятии новых знаний. Следовательно, внедрение ассоциативного подхода позволит современным учителям географии качественно улучшать образовательный процесс, готовить подрастающее поколение россиян к успешной адаптации в условиях современной реальности.

Библиографический список

1. Иванов В.Г. Использование элементов творческой деятельности на уроках географии // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2023. № 1. С. 112–118.
2. Максимова О.К. Ассоциации в учебной деятельности: возможности и ограничения // Психологический вестник Уральского федерального университета. 2021. № 2. С. 91–99.
3. Николаев Н.Л. Применение ассоциативного метода в формировании мотивации школьников к обучению // Наука и образование. 2022. № 1. С. 14–21.
4. Сергеева Т.В. Новые подходы к организации образовательной деятельности школьников на уроках географии // Проблемы и перспективы развития общего среднего образования в России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Пенза, 2021. С. 154–160.
5. Сухарев О.С. Метод ассоциаций как средство повышения эффективности образовательного процесса // Мир науки, культуры, образования. 2022. № 3. С. 68–74.

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА В КУРСЕ ГЕОГРАФИИ РОССИИ

И.А. Тюнькова
Иркутский государственный университет, педагогический институт

Региональный компонент, краеведческий подход, практико-ориентированное обучение.
В статье рассмотрены вопросы реализации регионального компонента при изучении географии России в 8 и 9-м классах. Приведены сведения о содержании и распределении учебного материала по основным разделам и темам программы.

FEATURES OF STUDYING THE REGIONAL COMPONENT IN THE COURSE OF RUSSIAN GEOGRAPHY

I.A. Tyunkova
Irkutsk State University, Pedagogical Institute

Regional component, local history approach, practice-oriented learning.
This article examines the implementation of a regional component in the study of Russian geography in the eighth and ninth grades. It provides information on the content and distribution of educational material across the main sections and topics of the program.

Преподавание учебного предмета «География» в образовательных организациях Российской Федерации с 1 сентября 2023 г. в 5–9-х классах на уровне основного общего образования осуществляется в соответствии с обновленным федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования [2] и федеральной образовательной программой основного общего образования [3].

Согласно части 6.3 статьи 12 Федерального закона № 273-ФЗ образовательные организации в обязательном порядке используют федеральные рабочие программы по учебному предмету «География» (основное общее и среднее общее образование) [1]. Федеральная рабочая программа основного общего образования «География», разработанная Институтом стратегии развития образования Российской Академии образования [4; 5], предусматривает содержание учебного предмета и образовательные результаты, количество часов, рекомендованных на изучение, перечень обязательных практических работ, а также перечень проверяемых компетенций по каждому году обучения и при проведении итоговой аттестации (ОГЭ и ЕГЭ).

Федеральная образовательная программа формирует целостное, единое культурное и образовательное пространство и обеспечивает базовый минимум содержания образования. На уровне основного общего образования сохраняется структура преподавания учебного предмета «География» в соответствии с федеральной образовательной программой основного общего образования

(ФОП ООО) и предполагает изучение курса «География России» в 8–9-х классах – в количестве 2 часов в неделю (всего 68 часов за год по каждому классу) (табл. 1).

Таблица 1

Структура курса

8 класс	9 класс
Раздел 1. Географическое пространство России (11 ч.) Раздел 2. Природа России (40 ч.) Раздел 3. Население России (11 ч.). Резервное время – 6 ч. (Обобщающее повторение и контрольные работы)	Раздел 1. Хозяйство России (28 ч.) Раздел 2. Регионы России (30 ч.) завершающая курс тема «Россия в современном мире» (2 ч.) Резервное время – 8 ч. (Обобщающее повторение и контрольные работы)

Информационно-методическое письмо об особенностях преподавания учебного предмета «География» в 2025–2026 уч. гг. содержит рекомендации по использованию информации, связанной с географическим краеведением. Краеведческий подход – ценный ресурс социализации обучающихся, который способствует формированию их мировоззрения, ценностного отношения к пространству своей малой родины, личной идентификации как ответственного гражданина. Преподавая курс «География России», в частности вопросы краеведения, учитель использует актуальную информацию, примеры из современной жизни страны и своего региона [7].

ФОП ООО предусматривает изучение вопросов краеведения при освоении практически всех разделов курса «География России». Региональный компонент выражается в сравнительном и сопоставительном изучении географических фактов, явлений, компонентов природы, характеристиках населения и хозяйства своего края с географическими районами и субъектами Российской Федерации.

Одной из задач школьного географического образования является формирование комплекса практико-ориентированных географических знаний и умений, необходимых для развития навыков их использования при решении проблем различной сложности в повседневной жизни на основе краеведческого материала. Содержание курса географии в основной школе является базой для реализации краеведческого подхода в обучении.

Общее количество программных практических работ в курсе основной школы, согласно ФРП, – 68, из них на региональный компонент предлагается 14. Практические работы по географии своей местности входят в перечень обязательных работ, предусмотренных федеральной рабочей программой по географии, и являются важным компонентом содержания рабочей программы, направленным на усиление практикоориентированности курса географии в основной школе (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение программных практических работ по региональному компоненту с общим количеством

	5 класс	6 класс	7 класс	8 класс	9 класс	Итого
Общее количество практических работ	11	7	19	17	14	68
Практические работы по географии своей местности	2	3	–	5	4	14

Краеведческий материал используется в качестве источника для выполнения практических работ. Материал о своем регионе имеет двойную дидактическую функцию. Его можно использовать и как средство конкретизации общего курса географии, и как средство формирования системы знаний о родном крае. Приемы конкретизации рассматриваются как раскрытие общего через частное, на конкретных фактах типичных явлений, процессов и закономерностей. Одновременно материал о своем крае укладывается в общую систему региональных знаний (табл. 3).

Таблица 3

Распределение содержания географии своей местности по разделам курса «География России» основной школы

Темы курса	Программное содержание	Практические работы	Основные виды деятельности обучающихся
1	2	3	4
8 класс			
История формирования и освоения территории России (4 часа)	История освоения и заселения территории современ-ной России в XI–XVI вв. Расширение территории России в XVI–XIX вв. Русские первопроходцы	Представление в виде таблицы сведений об изменении границ России на разных исторических этапах на основе анализа географических карт	Характеризовать основные этапы истории формирования и изучения территории России; анализировать географическую информацию, представленную в картографической форме и систематизировать ее в таблице (при выполнении практической работы)
Время на территории России	Россия на карте часовых поясов мира. Карта часовых зон России. Местное, поясное и зональное время: роль в хозяйстве и жизни людей	Определение различия во времени для разных городов России по карте часовых зон	Использовать знания о поясном и зональном времени, в том числе для решения практико-ориентированных задач (при выполнении практической работы)

Продолжение табл.

1	2	3	4
Административно-территориальное устройство России. Районирование территории (3 часа)	Федеративное устройство России. Субъекты Российской Федерации. Районирование как метод географических исследований и территориального управления. Виды районирования территории. Макрорегионы России. Крупные географические районы России	Обозначение на контурной карте и сравнение границ федеральных округов и макрорегионов с целью выявления состава и особенностей географического положения	Приводить примеры субъектов Российской Федерации разных типов; сравнивать различные виды районирования своего региона; самостоятельно выбирать источники информации и находить в них информацию о различных видах районирования своего региона
Природные условия и ресурсы России (4 часа)	Природные условия и природные ресурсы. Природно-ресурсный капитал и экологический потенциал России	Характеристика природно-ресурсного капитала своего края по картам и статистическим материалам	приводить примеры рационального и нерационального природопользования; применять понятие «природно-ресурсный капитал» для решения учебных задач
Геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые (8 часов)	Особенности рельефа своего края (1 час)	Объяснение особенностей рельефа своего края	Приводить примеры антропогенных форм рельефа; находить в различных источниках и использовать информацию, необходимую для объяснения особенностей рельефа своего края; выдвигать гипотезы объяснения особенностей рельефа своего края
Тема 3. Климат и климатические ресурсы. (7 часов)	Особенности климата своего края (1 час)	1.Описание и прогнозирование погоды территории по карте погод. 2. Определение и объяснение по картам закономерностей распределения солнечной радиации, средних температур января и июля, годового количества атмосферных осадков, испаряемости по территории страны. 3. Оценка влияния основных климатических показателей своего края на жизнь и хозяйственную деятельность населения	Описывать особенности погоды территории по карте погоды (в том числе при выполнении практической работы 1); давать сравнительную оценку степени благоприятности климата для жизни и хозяйственной деятельности населения на территории своего края (в том числе при выполнении практической работы 3)

Продолжение табл.

1	2	3	4
Моря России. Внутренние воды и водные ресурсы (6 часов)	Внутренние воды и водные ресурсы своего региона и своей местности (1 час)	1. Сравнение особенностей режима и характера течения двух рек России (по выбору). 2. Объяснение распространения опасных гидрологических природных явлений на территории страны	Объяснять особенности режима и характера течения крупных рек страны и своего края; сравнивать реки по заданным показателям; сравнивать обеспеченность водными ресурсами крупных регионов; объяснять особенности распространения опасных гидрологических природных явлений на территории страны; предлагать конкретные меры по улучшению обеспеченности своего края водными ресурсами, защиты их от загрязнения
Природно-хозяйственные зоны (15 часов)	Особо охраняемые природные территории России и своего края. Объекты Всемирного природного наследия ЮНЕСКО; растения и животные, занесенные в Красную книгу России		Приводить примеры особо охраняемых природных территорий России и своего края, объектов Всемирного природного наследия; растений и животных, занесенных в Красную книгу России; на основе использования знаний об основных видах мелиорации земель и способах борьбы с эрозией и загрязнением почв предлагать меры по сохранению и улучшению почвенных ресурсов своего края; формулировать оценочные суждения о воздействии человеческой деятельности на окружающую среду своей местности, региона; характеризовать специфику экологических проблем различных природно-хозяйственных зон
Население (11 часов)	Численность населения России. Территориальные особенности размещения населения России. Народы и религии России. Половой и возрастной состав населения России. Человеческий капитал	1. Определение по статистическим данным общего, естественного (или) миграционного прироста населения отдельных субъектов (федеральных округов) РФ или своего региона. 2. Объяснение динамики половозрастного состава населения России на основе анализа половозрастных пирамид. 3. Классификация Федеральных округов по особенностям естественного и механического движения населения	Объяснять особенности динамики численности населения; задавать вопросы по существу при обсуждении демографической ситуации в своем регионе; объяснять различия половозрастного состава населения отдельных регионов России; анализировать информацию (статистические данные) (при выполнении практической работы); классифицировать территории по особенностям естественного и механического движения населения

Продолжение табл.

1	2	3	4
9 класс			
Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) (5 часов)		1. Анализ статистических и текстовых материалов с целью сравнения стоимости электроэнергии для населения России в различных регионах. 2. Сравнительная оценка возможностей для развития энергетики ВИЭ в отдельных регионах страны	Интерпретировать информацию для определения факторов, влияющих на себестоимость производства электроэнергии в различных регионах страны; сравнивать условия отдельных регионов страны для развития энергетики на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ)
Металлургический комплекс (3 часа)	География металлургии черных, легких и тяжелых цветных металлов: основные районы и центры. Влияние металлургии на окружающую среду	Выявление факторов, влияющих на себестоимость производства предприятий металлургического комплекса в различных регионах страны (по выбору)	Находить, извлекать, интегрировать и интерпретировать информацию из различных географических источников, необходимую для сравнения и оценки основных тенденций развития отдельных отраслей металлургического комплекса; для выявления факторов, влияющих на себестоимость производства предприятий металлургического комплекса в различных регионах страны
Машиностроительный комплекс (2 часа)	Факторы размещения машиностроительных предприятий. География важнейших отраслей: основные районы и центры	Выявление факторов, повлиявших на размещение машиностроительного предприятия (по выбору) на основе анализа различных источников информации	Использовать знания о факторах размещения машиностроительных предприятий для объяснения особенностей их размещения (при выполнении практической работы); характеризовать основные проблемы и перспективы развития комплекса; характеризовать машиностроительный комплекс своего края по плану
Химико-лесной комплекс (4 часа)	География важнейших отраслей: основные районы и центры		Описывать по карте размещение главных районов и центров отраслей комплекса. Оценивать влияние отраслей химической промышленности и предприятий лесопромышленного комплекса на окружающую среду

Окончание табл.

1	2	3	4
Агропромышленный комплекс (АПК)	Особенности АПК своего края	Определение влияния природных и социальных факторов на размещение отраслей АПК	Описывать по карте размещение главных районов и производства основных видов сельскохозяйственной продукции; оценивать значение АПК для реализации целей политики импортозамещения; сравнивать влияние природных факторов на размещение сельскохозяйственных и промышленных предприятий
Инфраструктурный комплекс	Особенности сферы обслуживания своего края	Характеристика туристско-рекреационного потенциала своего края	Находить и систематизировать информацию о сфере услуг своего края и предлагать меры для ее совершенствования
Восточный макрорегион (Азиатская часть) России (10 часов)	Географические особенности географических районов: Сибирь и Дальний Восток. Социально-экономические и экологические проблемы и перспективы развития. Классификация субъектов Российской Федерации Восточного макрорегиона по уровню социально-экономического развития; их внутренние различия	Сравнение человеческого капитала двух географических районов (субъектов Российской Федерации) по заданным критериям	Оценивать влияние географического положения отдельных регионов России на особенности природы, жизнь и хозяйственную деятельность населения; сравнивать географическое положение, географические особенности природно-ресурсного потенциала, населения и хозяйства регионов России; объяснять географические различия населения и хозяйства территорий крупных регионов страны; формулировать оценочные суждения о воздействии человеческой деятельности на окружающую среду своей местности, региона, страны в целом

Распределение и локализация региональных знаний, проблем в отдельных темах позволяет более полно раскрыть учебный материал на основе его насыщения примерами и фактами, взятыми из окружающей жизни в соответствии с содержанием изучаемых понятий, законов, образовательных целей и дидактических задач обучения. Это способствует более углубленному пониманию своеобразия территории и формированию представлений о географической картине мира.

Библиографический список

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16.11.2022 № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (п. 23. с. 240–282).
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 октября 2024 г. № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования».
5. Федеральная рабочая программа основного общего образования. География. Для 5–9-х классов образовательных организаций. М.: Институт стратегии, развития, образования РАО, 2025.
6. Рекомендации по организации и проведению программных практических работ по географии // Единое содержание общего образования. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/Рекомендации-по-организации-и-проведению-программных-практических-работ-погеографии.pdf?ysclid=lov9zeoe1l203367689
7. Информационно-методическое письмо об особенностях преподавания учебного предмета «География» в 2025–2026 учебном году // Единое содержание общего образования. URL: https://edsoo.ru/wpcontent/uploads/2025/08/geografiya.pdf

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ ДЛЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: ШАГ К ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Н.А. Цибизова, О.К. Козлова
Средняя школа № 46, Красноярск

Красноярский край, заповедник «Столбы», интегрированный урок, функциональная грамотность.
В статье приведен вариант урока географии с применением интегрированного подхода (использование математических методов), на каждом этапе урока расписана формируемая функциональная грамотность.

MATHEMATICAL SKILLS FOR GEOGRAPHICAL RESEARCH: A STEP TO FUNCTIONAL LITERACY

N.A. Tsibizova, O.K. Kozlova
Secondary School No. 46, Krasnoyarsk

Krasnoyarsk Region, Stolby Nature Reserve, integrated lesson, functional literacy.
The article provides a lesson plan on geography using an integrated approach (using mathematical methods), and each stage of the lesson is described in terms of the functional literacy being formed.

Предлагаем вариант проведения урока географии на основе регионального материала с элементами формирования функциональной грамотности.

Класс: 8

Время: 40 минут

1. Цели урока

– Развивать математические навыки, необходимые для анализа географических данных.

– Формировать функциональную грамотность через решение практических задач.

– Учить работать в группе, презентовать результаты и аргументировать свои выводы.

2. Целевая аудитория

Ученики 8-го класса; уровень знаний по математике и географии – средний.

3. Формы и методы обучения

Форма обучения: групповая работа.

Методы:

Проектный метод (создание постера).

Метод активного обучения (обсуждение в группах).

Метод презентации (защита постеров).

4. Основные понятия

Функциональная грамотность.

Географические исследования.

Математические навыки (вычисления, анализ данных, работа с графиками).

5. Материалы и оборудование

1) Оборудование:

– проектор и экран: для презентации материалов и визуальных материалов;

– ноутбук: для создания презентации и записи решения задачи в Excel;

– интернет-соединение: для доступа к онлайн-ресурсам;

2) материалы:

– презентация: подготовленные слайды с темой мероприятия;

– раздаточный материал: чистые листы для записей, ручки, карточки с кейсами (Приложение 1).

6. Планируемые образовательные результаты

Личностные результаты

Формирование ответственности за выполнение заданий в группе.

Развитие уверенности в себе при защите своих идей.

Метапредметные результаты

Умение работать в команде, распределять роли и обязанности.

Развитие критического мышления через анализ и аргументацию.

Предметные результаты

Применение математических навыков для решения географических задач.

Умение представлять данные в визуальной форме (постер).

Сценарий урока

1. Введение (3 мин)

Участники рассаживаются за столы по 3–4 человека (4–5 команд)

Учитель:

– На уроке мы разработаем комплексную программу по сохранению заповедника «Столбы». «Столбы» – гордость Красноярского края, объект мирового наследия ЮНЕСКО и уникальное место, притягивающее туристов со всей планеты. Однако активная туристическая деятельность, пожары, строительство дорог и другие факторы создают огромную нагрузку на экосистему заповедника.

Формируемая функциональная грамотность

Во введении учитель задает тон урока, подчеркивая важность интеграции математических и географических знаний. Это помогает учащимся понять, как применять свои знания в реальных ситуациях. Учащиеся начинают осознавать необходимость критического мышления и способности принимать обоснованные решения, что является основой функциональной грамотности.

2. Задание 1 (10 мин)

Что нужно сделать:

Решить задачу и провести анализ текущей ситуации с экологией заповедника.

Оценить последствия, которые окажут перечисленные выше проблемы.

Разработать меры по минимизации ущерба, оздоровлению экосистемы и восстановлению уникальных видов.

Предложить альтернативные решения, такие как экологические тропы, образовательные программы, установление камер видеонаблюдения и запретов на строительство.

Формируемая функциональная грамотность

В этом задании учащиеся решают практические задачи, связанные с экологией заповедника. Это учит их анализировать данные и делать выводы на основе математических расчетов. Умение работать с реальными данными и оценивать последствия своих действий развивает навыки критического мышления и принятия решений, что является важной частью функциональной грамотности.

3. Задание 2 (10 мин)

Составить постер по теме своей задачи в программе supa: https://supa.ru/

Формируемая функциональная грамотность

Создание постера в программе supa требует от учащихся не только применения математических навыков, но и творческого подхода. Это задание развивает навыки визуального представления информации и помогает учащимся научиться донести свои идеи до аудитории. Умение представлять и аргументировать свои мысли является ключевым аспектом функциональной грамотности.

4. Задание 3 (5 мин)

Для всех групп: в папке с номером своей группы открыть файл Excel, заполнить ячейки результатами решения задач, скопировать ссылку для просмотра поста, вставить ее в ячейку Excel таблицы, подготовиться к защите работы.

Формируемая функциональная грамотность

Заполнение таблицы в Excel и подготовка к защите работы развивают навыки работы с цифровыми инструментами и данными. Это учит учащихся организовывать информацию и использовать технологии для анализа и представления данных. Эти навыки критически важны в современном мире, где информация играет центральную роль.

5. Задание 4 (10 мин)

Защита работ

Формируемая функциональная грамотность

Защита работ позволяет учащимся демонстрировать свои знания и умения, а также развивать навыки публичного выступления и аргументации. Это способствует формированию уверенности в себе и готовности к взаимодействию с другими, что является важным компонентом функциональной грамотности.

6. Заключение. Рефлексия (2 мин)

Таблица

Критерии оценивания групповой работы

Критерий	3 балла	2 балла	1 балл
Расчеты и выводы	Расчеты верны, выводы логичны и аргументированны	Некоторое количество ошибок в расчетах	Ошибки в расчетах, выводы не обоснованы
Постер	Яркий и запоминающийся заголовок. Эффективное использование изображений, создающих контраст. Четкий и убедительный призыв к действию. Применение актуальных данных и цифр	Заголовок понятен, но не очень привлекает внимание. Изображения поддерживают тему, но не очень выразительны. Призыв к действию присутствует, но недостаточно убедителен. Использованы данные, но они не полностью актуальны	Заголовок отсутствует или неясен. Изображения не соответствуют теме или неэффективны. Призыв к действию слабый или отсутствует. Данные не представлены или неуместны
Работа в группе	Все участники активно участвуют, распределение ролей	Участие большинства, но не всех	Активность низкая, работа не скоординирована
Устное выступление	Четкая речь, аргументация, ответы на вопросы	Речь понятна, но есть затруднения	Речь неразборчива, ответы отсутствуют

Формируемая функциональная грамотность

Рефлексия в конце урока позволяет учащимся осмыслить полученные знания и навыки, а также оценить их значимость. Обсуждение того, как интеграция математических навыков в географические исследования может повлиять на их дальнейшее обучение и жизнь, способствует развитию критического мышления и способности к самоанализу. Это важно для формирования навыков, необходимых для успешной адаптации в быстро меняющемся мире

Рабочий лист: Группа 1

Тема проблемы: **Туристический мусор**

Ваша миссия: Разработать часть комплексной стратегии по защите заповедника «Столбы». Проведите анализ, предложите решения и создайте убедительный постер.

Состав вашей группы:

Аналитик: Руководит решением задач, проверяет расчеты.

Эколог: Отвечает за предложение мер защиты и оценку последствий.

Дизайнер: Руководит созданием постера, отвечает за визуал и ясность сообщения.

Спикер: Готовит краткое выступление (1–2 мин) для защиты проекта.

1. Решите задачу и запишите ее краткое решение в таблицу Excel.

Условие

Заповедник «Столбы» ежегодно принимает около 800 000 туристов (данные за 2022–2023 гг.). Каждый турист оставляет в среднем 0,5 кг мусора в день. По оценкам экологов, каждые 10 кг бытовых отходов наносят непоправимый вред одному квадратному метру заповедной территории.

Вопросы

1. Какую площадь территории заповедника потеряем за один год из-за мусора?

2. Какую площадь потеряем за три года, если не принять меры?

3. Какие меры можно предложить для минимизации последствий от туристического мусора?

2. В программе Supa создайте яркий и эмоциональный постер, который расскажет о вреде мусора для заповедника «Столбы». Предупредите о недопустимости оставления отходов в природе и призовите туристов уносить мусор с собой.

Ваша цель – эмоционально воздействовать на туристов.

Заголовок: Придумайте яркий слоган (например: «Заповедник не помойка! Уносите мусор с собой!»)

Изображение: Покажите контраст: красивое место и это же место, заваленное мусором.

Призыв к действию: Четко напишите, что должен сделать человек.

Данные: Используйте цифры из своих расчетов.

3. Подготовьтесь к защите работы (1–2 мин).

Рабочий лист: Группа 2

Тема проблемы **«Тропление» – создание новых троп**

Ваша миссия: Разработать часть комплексной стратегии по защите заповедника «Столбы». Провести анализ, предложить решения и создать убедительный постер.

Состав вашей группы

Аналитик: Руководит решением задач, проверяет расчеты.

Эколог: Отвечает за предложение мер защиты и оценку последствий.

Дизайнер: Руководит созданием постера, отвечает за визуал и ясность сообщения.

Спикер: Готовит краткое выступление (1–2 мин) для защиты проекта.

1. Решите задачу и запишите ее краткое решение в таблицу Excel.

Условие

Из-за желания посетителей срезать путь или найти новые ракурсы для фото в заповеднике ежегодно стихийно возникает примерно 2 км новых троп. Ширина одной такой тропы составляет около 0,5 метра.

Вопросы

1. Рассчитайте общую площадь повреждения растительного покрова за один год

2. Какую площадь заповедника потеряем за три года, если не принять меры?

3. Какие меры можно предложить для минимизации последствий от вытаптывания растительности?

2. В программе Supa создайте яркий и эмоциональный постер, который покажет масштаб ущерба от несанкционированных троп в заповеднике «Столбы». Предупредите о последствиях вытаптывания растительности и призовите туристов ходить только по размеченным тропам.

Заголовок: «Твой шаг губит природу! Ходи только по тропам!»

Изображение: Покажите контраст: нетронутый красивый лесной покров и «шрамы» земли – множество узких троп, прорезающих зелень.

Призыв к действию: Сохрани заповедник! Не срезай путь, используй только разрешенные маршруты.

Данные: Используйте расчет: «Всего 2 км новых троп в год уничтожают _ м² уникальной природы!»

3. Подготовьтесь к защите работы (1–2 мин).

Рабочий лист: Группа 3

Тема проблемы: Эффективность эколого-просветительской деятельности

Ваша миссия: Разработать часть комплексной стратегии по защите заповедника «Столбы». Проведите анализ, предложите решения и создайте убедительный постер.

Состав вашей группы

Аналитик: Руководит решением задач, проверяет расчеты.

Эколог: Отвечает за предложение мер защиты и оценку последствий.

Дизайнер: Руководит созданием постера, отвечает за визуал и ясность сообщения.

Спикер: Готовит краткое выступление (1–2 мин) для защиты проекта.

1. Решите задачу и запишите ее краткое решение в таблицу Excel.

Условие

В 2023 году эколого-просветительским отделом заповедника проведено 1500 экскурсий для 40 000 посетителей. Средняя стоимость организации одной экскурсии – 2000 рублей.

Вопросы

1. Рассчитайте объем финансирования на экскурсионную деятельность.
2. Определите долю организованных посетителей от общего числа посетителей (заповедник «Столбы» ежегодно посещают около 800 000 туристов).
3. Предложите мероприятия по повышению эффективности просветительской работы.

2. В программе Supa создайте яркий и эмоциональный постер, который подчеркнет важность организованных экскурсий для заповедника «Столбы». Покажите, как просвещение помогает сохранить природу, и призовите туристов становиться частью организованных групп.

Заголовок «Твой осознанный визит – вклад в будущее Столбов!»

Изображение: Покажите контраст: хаотичная толпа туристов, сходящая с тропы, и организованная группа, с интересом слушающая гида на оборудованной площадке.

Призыв к действию: Выбирай экскурсии! Узнай больше – сохрани больше.

Данные: Используйте расчет: «Всего _ % посетителей ходят с гидом. Помоги нам увеличить эту цифру!»

3. Подготовьтесь к защите работы (1–2 мин).

Рабочий лист: Группа 4

Тема проблемы 0171**Сохранение редких видов растений в заповеднике “Столбы”»**

Ваша миссия: Разработать часть комплексной стратегии по защите заповедника «Столбы». Провести анализ, предложить решения и создать убедительный постер.

Состав вашей группы

Аналитик: Руководит решением задач, проверяет расчеты.

Эколог: Отвечает за предложение мер защиты и оценку последствий.

Дизайнер: Руководит созданием постера, отвечает за визуал и ясность сообщения.

Спикер: Готовит краткое выступление (1–2 мин) для защиты проекта.

1. Решите задачу и запишите ее краткое решение в таблицу Excel.

Условие

По данным мониторинга, в заповеднике «Столбы» зарегистрировано 150 видов редких растений, включенных в региональную и федеральную Красные книги. Исследования показывают, что 5 % этих видов находятся под угрозой исчезновения и могут быть утрачены в течение ближайших 10 лет из-за антропогенных и природных факторов.

Вопросы

1. Сколько видов растений находятся под угрозой исчезновения?

2. Какова вероятность исчезновения случайно выбранного редкого вида из списка?

3. Какие меры можно предложить для сохранения биоразнообразия заповедника?

2. В программе Supa создайте яркий и эмоциональный постер, который расскажет об угрозе исчезновения редких растений заповедника «Столбы». Предупредите о хрупкости местной флоры и призовите к бережному отношению.

Заголовок «Не наступи на прошлое! Сохрани редкие растения Столбов!»

Изображение: Покажите контраст: крупный план уникального хрупкого цветка и тень от ноги человека, которая вот-вот на него наступит.

Призыв к действию: Любуйся, но не трогай! Оставайся на тропе.

Данные: Используйте расчет: «_ видов могут исчезнуть навсегда уже через 10 лет. Не допусти этого!»

3. Подготовьтесь к защите работы (1–2 мин).

Библиографический список

1. Кадастр флоры заповедника «Столбы». Редкие и исчезающие виды». URL: https://www.stolby.ru/ru/science/flowers
2. Мониторинг рекреационных нагрузок и их влияние на растительный покров заповедника «Столбы». URL: https://stolby.ru/nauchnye-publikatsii/monitoring-rekreatsionnykh-nagruzok
3. Итоги эколого-просветительской деятельности заповедника «Столбы» за 2023 год. URL: https://stolby.ru/ekoprosveshchenie/otchet-2023

ИНТЕГРАЦИЯ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОГРАФИЯ» И «ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ РОДИНЫ»

П.С. Чеснов[1], М.С. Астрашабова[2]
[1]Ширыштыкская средняя общеобразовательная школа
[2]Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

Интеграция, содержание учебных предметов, интегрированные задания.
В статье раскрыта роль интеграции учебных предметов «География» и «Основы безопасности и защиты Родины». В соответствии с федеральными программами определено межпредметное содержание, представлена разработка интегрированного задания «Анализ опасных природных явлений».

INTEGRATION OF THE SUBJECTS “GEOGRAPHY” AND “FUNDAMENTALS OF SECURITY AND PROTECTION OF THE HOMELAND”

P.S. Chesnov[1], M.S. Astrashabova[2]
[1]Shiryshtyk secondary school
[2]V.P. Astafyev Krasnoyarsk State Pedagogical University

Integration, content of educational subjects, integrated tasks.
The article reveals the role of integration of the educational subjects “Geography” and “Fundamentals of Security and Defense of the Motherland”. In accordance with federal programs, interdisciplinary content has been defined, and the development of an integrated task “Analysis of hazardous natural phenomena” is presented.

Интеграция учебных предметов представляет собой процесс объединения содержания различных дисциплин для формирования целостного представления об окружающем мире. Учебные предметы «География» и «Основы безопасности и защиты Родины» («ОБЗР») имеют значительные точки соприкосновения в изучении природных и социальных факторов, влияющих на безопасность человека.

География изучает природно-климатические и социально-экономические условия, которые влияют на безопасность жизнедеятельности человека. Учебный предмет «ОБЗР» направлен на формирование знаний и умений для безопасного поведения в окружающей среде, что объективно требует понимания географических факторов. В рамках внеурочной деятельности интеграция способствует не только расширению кругозора, но и развитию практических компетенций, необходимых в повседневной жизни.

Современное образование направлено на формирование целостного представления о мире у обучающихся. Интеграция учебных предметов позволяет

изучать процессы и явления не фрагментарно, а на основе системного мышления, используя содержание разных научных областей. Возможны разные варианты интеграции учебных предметов: интегрированные уроки, интегрированные курсы, интегрированные задания.

Интеграция географии и ОБЗР позволяет создать эффективную образовательную среду, способствующую формированию компетентных и подготовленных к действиям в различных ситуациях учащихся.

На основе анализа федеральных рабочих программ «География» [1] и «ОБЗР» [2] выделены темы с общей проблематикой (табл.).

Анализ федеральных рабочих программ основного общего образования

Проблематика	Учебный предмет «География»	Учебный предмет «ОБЗР»
Природные условия и безопасность жизнедеятельности	Природные условия и ресурсы России. Климат и климатические ресурсы. Стихийные природные явления. Экологические проблемы регионов	Безопасность в природных условиях. Чрезвычайные ситуации природного характера. Защита населения при стихийных бедствиях. Экологическая безопасность
Территориальная безопасность	Географическое положение России. Границы государства. Административно-территориальное устройство. Районирование территории	Основы военной подготовки. Государственная безопасность. Организация защиты территории. Территориальная оборона
Безопасность населения	Население России. Размещение населения. Демографические процессы. Миграция населения	Защита населения в ЧС. Организация эвакуации. Обеспечение безопасности граждан. Гражданская оборона
Взаимодействие человека и природы	Природные ресурсы и их использование. Влияние хозяйственной деятельности на природу. Природно-хозяйственные зоны. Рациональное природопользование	Безопасность при техногенных ЧС. Экологическая безопасность. Защита окружающей среды. Действия при экологических угрозах

Следует выделить интегрированные направления, которые с разных позиций изучаются на уроках географии и учебного предмета «ОБЗР»: чрезвычайные ситуации природного характера, территориальная оборона, экологическая безопасность, безопасность населения, военная география.

В ходе исследования были разработаны интегрированные задания по содержанию учебных предметов «География» и «ОБЗР». Пример одного из заданий представлен в статье.

Интегрированное задание «Анализ опасных природных явлений»

Цель задания: изучение опасных природных явлений, характерных для вашего региона и разработка элементарных мер безопасности.

Задачи

Определить основные природные опасности региона и охарактеризовать их.

Разработать простые правила безопасности.

Составить план действий при возникновении опасности.

Необходимые материалы: календарь погоды за последние 5 лет, инструкции МЧС по безопасности, карта района проживания.

Ход выполнения задания

Этап 1. Анализ природных явлений

1. **Определение опасностей (**обучающимся необходимо перечислить природные явления, характерные для региона проживания, и составить характеристику данных природных явлений).

2. **Сбор информации** (ученикам необходимо записать времена года, когда явления наиболее активны, и указать среднюю частоту проявления).

Этап 2. Разработка мер безопасности

1. **Правила поведения** (школьники составляют список из пяти основных правил безопасности для каждого явления и определяют предметы, которые необходимо иметь при себе).

2. **План действий** (разработка алгоритма действий при возникновении опасности. Необходимо указать места укрытия).

Этап 3. Оформление результатов

1. **Создание памятки** (обучающиеся формулируют краткие рекомендации, иллюстрируя их схематичными рисунками).

2. **Презентация** (школьники составляют устное сообщение по результатам выполнения задания).

Оценивание выполненного задания осуществляется на основе критериев:

– полнота анализа явлений;

– аравильность мер безопасности;

– практическая применимость;

– качество оформления.

При выполнении задания школьники представляют результаты в следующем формате:

– письменная характеристика природных явлений региона;

– наглядная памятка с правилами безопасности;

– устное выступление с презентацией.

Следует отметить, что интегрирование содержания учебных предметов способствует повышению уровня функциональной грамотности у школьников, в том числе пониманию взаимосвязей природных и социальных факторов, формированию целостного представления о безопасности, развитию практических навыков выживания.

Таким образом, интегрированные задания способствует развитию у обучающихся комплексного восприятия среды обитания и ответственного отношения к собственной безопасности.

Библиографический список

1. Федеральная рабочая программа основного общего образования. География. URL: https://edsoo.ru/rabochie-programmy/
2. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Основы безопасности и защиты Родины. URL: https://edsoo.ru/rabochie-programmy/

ИЗУЧЕНИЕ ЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ В ВУЗЕ

А.И. Шадрин
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Енисейская Сибирь, новая экономическая и социальная география, организация учебного процесса.
В статье представлено значение Енисейской Сибири как объекта изучения новой экономической и социальной географии.

STUDYING YENISEI SIBERIA AT THE UNIVERSITY

A.I. Shadrin
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P.Astafiev

Yenisei Siberia, new economic and social geography, organization of the educational process.
The article presents the importance of Yenise iSiberia as an object of study of the new economic and social geography.

Рассмотрение вопросов пространственного развития Енисейской Сибири является в настоящее время актуальной проблемой. Разработка научно-методических основ изучения новой экономической и социальной географии региона имеет решающее значение для изучения в общеобразовательной и высшей школе. Обоснование рассмотрения Енисейской Сибири как единого целого (в составе современных субъектов Российской Федерации) предусматривает новый подход в образовательном процессе.

Актуальность темы исследования обусловливается потребностью в определении долгосрочной стратегии развития Енисейской Сибири и развертыванием работ по территориальному планированию и пространственному развитию. Необходимо повышение экономической эффективности развития региона за счет обеспечения комплексности его формирования.

Разработка программы «География для практики и образования» Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева нацелена на изучение и преподавание социальной и экономической (общественной) географии в магистратуре и для изучения в общеобразовательной школе. Она направлена на развитие важнейших составляющих современного мышления: научно-образовательной, управленческой, экологической, системной и проблемно-ориентированной, которые необходимы для развития ее теории и реализации на практике**.**

Енисейская Сибирь – это территория, в которой объединены три субъекта Российской Федерации, расположенные в Восточной Сибири и находящиеся в бассейне реки Енисей – Красноярский край, Республика Хакасия и Республика

Тыва. Эти регионы объединяет не только географическая близость, но и общность истории, культуры, традиций, а также уникальный ландшафт и единственные в своем роде памятники природы, которые являются достоянием всего населения Енисейской Сибири [1].

Уникальность Енисейской Сибири как объекта изучения новой географии и принятия управленческих решений заключается в значимости данного региона Российской Федерации для страны в целом и для мирового сообщества. В этом плане рассмотрение ее как единого регионального целого представляет несомненный интерес.

Необходимость изучения дисциплины «Новая экономическая и социальная география Енисейской Сибири» возникает исходя из теоретических и практических задач, стоящих перед органами управления разного уровня, бизнес-структурами, вузами и научно-исследовательскими организациями. Проводимые научные исследования и практика проведения учебной работы в университетах свидетельствуют о внимании, уделяемом пространственным аспектам развития и размещения производительных сил в России, в том числе динамично развивающемуся и имеющему большое значение Енисейской Сибири для России и сопредельных стран. В связи с этим необходимо решить теоретические проблемы, научно-методические и практические задачи развития данного региона. В основе разработки и реализации дисциплины находятся современные концепции развития и пространственного размещения производительных сил и изменения подходов отечественной науки к возможностям проведения междисциплинарных исследований по комплексному развитию региона [2].

Научная новизна исследования:

– разработаны научно-методические основы определения и обоснования территориального состава территориальных социоэконом-экологических систем;

– определены критерии и показатели территориального состава региональных социоэконом-экологических систем как основы производственного и пространственного развития.

Данная дисциплина способствует становлению личности, обладающей комплексным видением стоящих перед обществом, органами управления разного уровня и конкретным человеком задач, требует использования научно-обоснованных решений.

Понимание процессов трансформации пространства как социоэколого-экономического процесса связано с современными представлениями о новой географии и ее основном звене – общественной географии. Перечень изучаемых дисциплин в Красноярском государственном педагогическом университете им. В.П. Астафьева характеризуется тем, что новая программа изучения и преподавания социальной и экономической (общественной) географии нацелена на развитие важнейших составляющих современного мышления: управленческой, пространственной, экологической, системной и проблемно ориентированной, необходимых для развития теории и ее реализации на практике.

Организация учебного процесса дисциплины «Новая экономическая и социальная география Енисейской Сибири» строится в форме проблемных семинаров, в основе которых лежит анализ материалов учебного, документального характера, официальных административных источников субъектов Российской Федерации, входящих в регион.

В ходе изучения материалов осуществляется поиск ответов на вопросы:

Чем вызвано объединение субъектов Российсклй Федерации и создание и реализация проекта «Енисейская Сибирь»? Как изменится экономическая и социальная география России с реализацией проекта «Енисейская Сибирь»? Какую роль будет играть Енисейская Сибирь в развитии Сибири и Дальнего Востока, России в целом и в Азиатско-Тихоокеанском регионе?

Основу исследовательской работы студентов составляют текст и другие информационные материалы, прочтение и анализ которых направляет их на поиск материалов для ответов на поставленные вопросы.

Основной содержательной предпосылкой построения дисциплины является опора на уже сформированные знания и практические умения, полученные при изучении дисциплин физической и экономической географии. Более глубокое изучение Енисейской Сибири должно способствовать формированию компетенций, обеспечивающих анализ функционирования научных и управленческих структур и их взаимодействия в Енисейской Сибири в целом и в отдельных муниципалитетах.

В дисциплину «Новая экономическая и социальная география Енисейской Сибири» включены как общепризнанные в научном мире факты, идеи, термины и теоретические построения, так и совершенно новый материал (зачастую на уровне гипотез и предположений), обеспечивающий опережающее понимание изменений в окружающем мире для успешного социально-экономического поведения в будущем.

Дисциплина «Экономическая и социальная география Енисейской Сибири» читается в Красноярском государственном педагогическом университете им. В.П. Астафьева с 2024 года и требует последующего восприятия специальных дисциплин экономико-географического профиля. Понимание процессов трансформации пространства как социоэконом-экологического процесса связано с современными представлениями о новой географии и ее основном звене – экономической (общественной) географии. Необходимо обеспечить восприятие студентами новизны происходящих процессов и явлений регионального, странового и мирового характера.

Библиографический список

1. Енисейская Сибирь. URL: https://ensib.ru/ (дата обращения: 12.11.2022).

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ГЕОГРАФИИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

А.В. Шорохова
Ястребовская средняя школа

Цифровые образовательные ресурсы, цифровые сервисы, инновационные педагогические технологии.

В статье представлены результаты и материалы по применению цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) и других цифровых сервисов как один из эффективных методов и приемов обучения современных школьников для достижения планируемых результатов на уроках географии. Определены основные особенности цифровых сервисов и практическое значение по использованию ЦОР на уроках географии, которые направлены на цели обучения в соответствии с учебной программой, расширение и углубление географических знаний, формирование географического мышления и сознания у обучающихся.

DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES AS A MEANS OF FORMING STUDENTS' SUBJECT RESULTS IN GEOGRAPHY

A.V. Shorokhova
Yastrebovskaya secondary school

Digital educational resources, digital services, innovative pedagogical technologies.

The article presents the results and materials on the use of digital educational resources and other digital services as one of the effective methods and techniques of teaching modern schoolchildren to achieve the planned results in geography lessons. The main features of digital services and the practical significance of using DCS in geography lessons are identified, which are aimed at teaching in accordance with the curriculum, expanding and deepening geographical knowledge, and forming geographical thinking and consciousness among students.

В современном мире актуальным для школы является комплекс задач, связанных с формированием информационной культуры обучающихся, которым предстоит социализироваться в обществе с развитой сетевой коммуникационной инфраструктурой, обеспечивающей быстрый доступ к информации, ее получение и использование.

Сегодня невозможно представить работу учителя географии без использования цифровых образовательных ресурсов, позволяющих с помощью компьютера, различных информационных программ строить уроки, проводить внеклассные и внеурочные мероприятия. Ранее информацию по любой теме обучающийся мог получить по разным источникам: учебник, справочники, лекция учителя,

конспект урока. Нынешние школьники больше времени проводят в поиске нужной информации в глобальной сети, а не в традиционных учебниках и энциклопедиях.

Электронные образовательные платформы и ресурсы позволяют осуществлять самостоятельный поиск учебного материала, анализировать, интегрировать эту информацию для учебных и практических задач. Графическое представление учебного материала, динамические и статистические модели, символьные объекты развивают у обучающихся образное мышление, формируют географическую картину мира.

Использование географических программ и карт в режиме реального времени позволяет обучающимся изучать изменения в географической оболочке, дает возможность их сравнивать, анализировать, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы, а изучение географических карт различных территорий мира дает пространственное понимание географических процессов и явлений [1].

Применение цифровых образовательных ресурсов при организации контроля предметных результатов обучения по географии позволяет создать более эффективные методы оценки знаний обучающихся. Электронные учебники, мультимедийные ресурсы и виртуальные образовательные среды предоставляют возможность создавать интерактивные тесты, тематические викторины, различные практические задания, а также объективно диагностировать уровень усвоения учебного материала в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта.

ЦОР позволяют учителю создавать персонализированные задания, учитывая уровень знаний каждого обучающегося. Это способствует более точному определению академических достижений каждого ученика и дает возможность разработать персонализированные рекомендации для дальнейшего обучения.

Цифровые образовательные ресурсы, используемые для контроля предметных результатов обучения по географии, различны: представленные в цифровом формате текстовые документы и иные учебные материалы (электронные дополнительные и справочные пособия для подготовки к Единому государственному экзамену, тренажеры для подготовки к экзаменам, комплексные упражнения, тесты, задачи по географии и др.). ЦОР позволяют включить в обучение различные интерактивные учебные игры, викторины, кроссворды и другие формы деятельности, которые помогают закрепить полученные знания и развить логическое мышление обучающихся [2].

Использование цифровых образовательных ресурсов для контроля предметных результатов обучения не только повышает эффективность контроля знаний, но и способствует более глубокому усвоению обучающимися программного материала по географии.

Применение разнообразных цифровых образовательных ресурсов в интеграции с педагогическими технологиями позволяет учителю мотивировать

обучающихся к активному изучению географии, разнообразить формы общения всех участников образовательного процесса [3].

На этапе объяснения нового материала я использую объясняющий модуль платформы «Российская Электронная Школа» (РЭШ) [4].

Некоторые особенности этого модуля

Содержит необходимый объем теоретического материала для раскрытия темы урока.

Использует информационные ресурсы: видео, анимацию, интерактивные элементы.

Основной элемент модуля – просмотр видеоролика, который позволяет визуализировать модель или явление.

К каждому уроку прилагается конспект теоретической части.

При необходимости ученик может обратиться к материалам модуля самостоятельно для повторения пройденного или самостоятельного изучения.

Библиографический список

1. Интерактивные карты по географии // 1С-Паблишинг: [сайт]. URL: https://obr.1c.ru/mapkit/geography.html (дата обращения: 23.10.2025).
2. Исабаев А.Т. Методы использования электронных образовательных ресурсов как средство повышения качества обучения // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 97 (1). С. 184–188.
3. Токмакова А.А., Суюндукова А.К. Преподавание информатики в среднем звене с использованием цифровых образовательных ресурсов // Вестник современных исследований. 2018. № 5.1 (20). С. 215–219.
4. Российская Электронная Школа: официальный сайт. URL: https://resh.edu.ru/subject/4/ (дата обращения: 08.11.2025).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АЛЕКСЕЕВ Игорь Александрович – доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории физической географии и биогеографии, Институт географии СО РАН имени В.Б. Сочавы; e-mail: alekseev.ia@bgpu.ru

АЛЕКСЕЕВА Татьяна Геннадьевна – кандидат географических наук, доцент кафедры географии и биологии, Благовещенский государственный педагогический университет; e-mail: tgalex13@mail.ru

АМИРЖАНОВ Александр Айтанович – кандидат геолого-минералогических наук, директор Корпоративного музея, Иркутский научно-исследовательский институт благородных и редких металлов и алмазов; e-mail: AmirzhanovAA@irgiredmet.ru

АНАНЬЕВ Сергей Анатольевич – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: sananiev@mail.ru

АНАНЬЕВА Татьяна Алексеевна – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: tananeva@mail.ru

АСТРАШАБОВА Марианна Сергеевна – старший преподаватель кафедры географии и методики обучения географии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: astra1@kspu.ru

БАДРУТДИНОВА Ольга Владимировна – учитель географии, магистр, средняя школа № 159, Красноярск; e-mail: Badrutdinova83@mail.ru

БЕЛАН Елена Александровна – учитель географии, гимназия № 10 им. А.Е. Бочкина, г. Дивногорск; e-mail: belan.elena2011@mail.ru

БЕЛЯКОВА Елена Геннадьевна – специалист по учебно-методической работе, библиотечно-информационный отдел, Красноярский краевой институт развития образования; e-mail: belyakova@kipk.ru

БОГОМОЛОВА Ульяна Андреевна – студентка, Кемеровский государственный университет; e-mail: bogomolova743@gmail.com

БОНДИНА Светлана Сергеевна – кандидат геолого-минералогических наук, старший преподаватель, Сибирский федеральный университет; e-mail: svetlana.bondina@gmail.com

БОЧКАРЕВА Александра Викторовна – бакалавр, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: shura_1708@mail.ru

БЫКОВ Николай Иванович – кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией, Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул; e-mail: nikolai_bykov@mail.ru

БЫЧКОВА Анна Ивановна – магистрант, Сибирский федеральный университет; e-mail: anybychkova03@gmail.com

ВЕРСЯЦКАЙТЕ Виктория Викторовна – магистрант, Сибирский федеральный университет; e-mail: Victoriyaver2912@gmail.com

ВЛАСОВА Наталия Валерьевна – кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Институт географии со ран, Иркутск; e-mail: postman@irigs.irk.ru

ВОРОБЬЕВА Ирина Борисовна – кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Институт географии СО РАН, Иркутск; e-mail: postman@irigs.irk.ru

ВОСКРЕСЕНСКАЯ Оксана Васильевна – кандидат педагогических наук, заместитель директора по методической работе, преподаватель географии, Московский колледж геодезии и картографии, Москва; e-mail: vosk-oksana@mail.ru

ГАНЖА Кристина Александровна – учитель географии, Ужурская средняя общеобразовательная школа № 6»; e-mail: kiselevak00@mail.ru

ГОДВАН Мария Андреевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: metanic@mail.ru

ГОЛУБЧИКОВ Юрий Николаевич – кандидат географических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, географический факультет, МГУ имени М.В. Ломоносова; e-mail: golubchikov@list.ru

ДЕМКИНА Кристина Викторовна – аспирант, Сибирский федеральный университет;
e-mail: kolbasusa@mail.ru

ДЕРЕВЯНКИНА Валерия Александровна – магистрант, Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк; e-mail: marinafetisova@mail.ru

ДУНАЕВА Марина Игоревна – аспирант, старший преподаватель кафедры географии, регионоведения и туризма ИЕСЭН, Новосибирский государственный педагогический университет;
e-mail: dmi981901@yandex.ru

ЕГОРКИНА Светлана Сильвестровна – кандидат географических наук, старший преподаватель, Пермский государственный национальный исследовательский университет;
e-mail: larhcenko@yandex.ru

ЕРКОВИЧ Данила Сергеевич – магистрант, Сибирский федеральный университет;
e-mail: erkovichdanila@mail.ru

ЕРКОВИЧ Ксения Сергеевна – магистрант, Сибирский федеральный университет;
e-mail: yanshinaksenia@mail.ru

ЖАРИНОВА Наталья Юрьевна – кандидат биологических наук, доцент, Сибирский федеральный университет; e-mail: nzharinova@sfu-kras.ru

ЖАРНОВА Софья Оганесовна – магистрант, Национальный исследовательский Томский государственный университет; e-mail: zharnova_sofya@mail.ru

ЖУКОВА Екатерина Ивановна – студентка, Сибирский федеральный университет;
e-mail: zhukova_katrine2003@mail.ru

ЗАВЬЯЛОВА Светлана Михайловна – заместитель директора по УВР, учитель географии, средняя школа № 8 «Созидание», Красноярск; e-mail: zavjyalova_sveta@mail.ru

ЗАРБАЛИ Шамиль Салех-оглы – магистрант, Волгоградский государственный университет; e-mail: zarbalieva@volsu.ru

ЗАРБАЛИЕВА Ниджабат Омар Кызы – доцент, Волгоградский государственный университет; e-mail: rose.prickly@mail.ru

ЗУБАРЕВА Полина Витальевна – магистрант, Иркутский государственный университет; e-mail: polina.zubareva.2020@mail.ru

ИМ Сергей Тхекдеевич – кандидат технических наук, доцент, Сибирский федеральный университет; e-mail: sim@sfu-kras.ru

ИНЯКИНА Елена Евгеньевна – кандидат географических наук, доцент, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина; e-mail: tambovrgo@mail.ru

ИППОЛИТОВА Нина Александровна – кандидат географических наук, доцент, Иркутский государственный университет, педагогический институт; e-mail: nina-ip@list.ru

КАЗАКОВА Варвара Вячеславовна – студентка, Кемеровский государственный университет; e-mail: rvara6297@gmail.com

КАЗАНЦЕВА Д.В. – Кемеровский государственный университет; e-mail: dashakaz13@mail.ru

КАЛУЦКОВА Наталия Николаевна – кандидат географических наук, доцент, Московский государственный университет имени Ломоносова, географический факультет;
e-mail: nat_nnk@mail.ru

КАРАБАЕВА Алтынганым Зинетовна – кандидат географических наук, доцент, Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева; e-mail: kafedra.geografii@mail.ru

КАРПОВ Виктор Владимирович – аспирант, Сибирский федеральный университет, Красноярск

КЕЙЗЕР Филипп Юрьевич, канд.геогр.наук, доцент кафедры геологии и географии Кемеровского государственного университета

КИБИРЕВ Григорий Витальевич – магистрант, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: kg61587@gmail.com

КИРЯШИНА Елизавета Владимировна – магистрант, Сибирский федеральный университет; e-mail: elizavetakirasina@gmail.com

КИТАЕВ Александр Борисович – кандидат географических наук, профессор, Пермский государственный национальный исследовательский университет; e-mail: kitaevab1953@gmail.com

КОЗЛОВА Ольга Константиновна – учитель географии, средняя школа № 46, Красноярск; e-mail: olgak.75@mail.ru

КОРПЕНКО Александра Васильевна – магистрант, Благовещенский государственный педагогический университет; e-mail: korpenko2020@mail.ru

КОСМОГОРЛОВА Елена Викторовна – учитель географии, гимназия № 6, Красноярск;
e-mail: Kosmogorlova2014@yandex.ru

КРУПИЦКАЯ Полина Евгеньевна – студентка, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: p.krupitssssss@mail.ru

КУЗНЕЦОВА Ольга Анатольевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры географии, институт экологии и географии, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: koa.ksu@bk.ru

ЛАВРОВА Александра Владимировна – магистрант, Кемеровский государственный университет; e-mail: aleksandralavrova432@gmail.com

ЛЕБЕДЕВ Ярослав Олегович – старший преподаватель, департамент рационального природопользования РУДН, Москва; e-mail: ya.o.lebedev@ya.ru

ЛИГАЕВА Надежда Анатольевна – кандидат географических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: naligaeva@mail.ru

ЛОЗБЕНЕВА Элина Алексеевна – кандидат географических наук, инженер, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; e-mail: elina7-sheremet@mail.ru

МАКАРЧУК Дарья Евгеньевна – кандидат географических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: dbolkunova@sfu-kras.ru

МАРГЕЕВА Дарья Владимировна – инженер 1 категории, Институт географии имени В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск; e-mail: daryamarg@gmail.com

МАТВЕЕВ Владимир Александрович, турист-исследователь, краевед, фотограф;
e-mail: mva 2427614@yandex.ru

МАХРОВА Марина Леонидовна – кандидат географических наук, доцент кафедры химии и геоэкологии, Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, Абакан;
e-mail: marina-mahrova@mail.ru

МАШИНЕЦ Диана Юрьевна – магистрант, Сибирский федеральный университет, Красноярск;
e-mail: mashinetz16@gmail.com

МАЮНОВА Дарья Алексеевна – студентка, Кемеровский государственный университет;
e-mail: dasha8800547@gmail.com

МЕЛЬНИЧЕНКО Татьяна Николаевна – кандидат географических наук, доцент кафедры географии и методики обучения географии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: metanic@mail.ru

НАСТАВКО Екатерина Вячеславовна – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Кемеровский государственный университет; e-mail: evnastavko@yandex.ru

НДИФОН Гленн Тата – магистрант, ТГУ имени Г.Р. Державина, Тамбов;
e-mail: tambovrgo@mail.ru

НЕСТЕРЕНКО Альбина Михайловна – младший научный сотрудник, федеральный исследовательский центр Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН;
e-mail: albina777@mail.ru

ПЕТРУШИНА Марина Николаевна – кандидат географических наук, доцент, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; e-mail: mnpetrushina@mail.ru

ПОПОВА Виктория Геннадьевна – магистрант, Иркутский государственный университет; e-mail: vichka.parashchenko@mail.ru

ПОПОВА Наталья Николаевна – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, институт цветных металлов; e-mail: pnn_kgs@mail.ru

ПРОХОРЧУК Максим Викторович – кандидат географических наук, доцент кафедры географии и методики обучения географии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: prohorchuk@kspu.ru

ПУРЕНКО Светлана Викторовна – магистрант, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: svetlana.purenko@mail.ru

РАХМАНОВА Анастасия Алексеевна – студентка, Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк; e-mail: nrakhmanova23@yandex.ru

РОМАНОВА Анастасия Алексеевна – аспирант, ассистент кафедры географии, картографии и геологии, Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева;
e-mail: romanova.an95@mail.ru

РОМАШОВА Татьяна Владимировна – кандидат географических наук, доцент кафедры географии ГГФ, национальный исследовательский Томский государственный университет; e-mail: romtvtom@rambler.ru

РОТАНОВА Ирина Николаевна – кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и ГИС, Алтайский государственный университет, Барнаул;
e-mail: rotanova@mail.asu.ru

РУПИЧ Юлия Юрьевна – учитель географии, средняя школа № 23 с УИОП, Красноярск; e-mail: ru.72@mail.ru

РЫГАЛОВА Наталья Викторовна – кандидат географических наук, доцент, Алтайский государственный университет, Барнаул; e-mail: mariya_rygalova@mail.ru

РЯБИНИНА Лариса Ивановна – кандидат географических наук, доцент, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток; e-mail: ryabinina.li@dvfu.ru

РЯБИНИНА Наталья Олеговна – кандидат географических наук, доцент кафедры географии и картографии, Волгоградский государственный университет; e-mail: ryabinina@volsu.ru

САВИЦКАЯ Юлия Александровна – магистрант, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: julja-savitskaja@rambler.ru

САЙБЕЛЬ Наталья Константиновна – учитель географии, лицей № 28, Красноярск;
e-mail: zamvr28@mail.ru

САЛАТИН Сергей Александрович – аспирант, институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Иркутск; e-mail: salatin.s@yandex.ru

СКОРОБОГАТОВА Галина Анатольевна – учитель, лицей № 28, Красноярск;
e-mail: galinaskr75@yandex.ru

СОКОЛОВ Сергей Николаевич – доктор географических наук, профессор кафедры географии, Нижневартовский государственный университет; e-mail: snsokolov1@yandex.ru

СОКОЛОВСКАЯ Наталья Сергеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: sokolovskaya.n.s@mail.ru

СОЛОВЬЕВА Екатерина Николаевна – научный сотрудник, объединенная дирекция государственного природного заповедника «Байкало-Ленский» и Прибайкальского Национального парка, Иркутск; e-mail: message-katya@list.ru

СОРОКИНА Ольга Анатольевна – доктор биологических наук, профессор, Красноярский государственный аграрный университет; e-mail: geos0412@mail.ru

СЫЧИКОВА Ирина Геннадьевна – магистрант, участковый геолог, АО «СУЭК-Кузбасс»; e-mail: buran.i-93@mail.ru

ТРИФОНОВА Анастасия Юрьевна – учитель географии, средняя школа № 150 им. героя Советского Союза В.С. Молокова, Красноярск; e-mail: nastay-musay@mail.ru

ТЮНЬКОВА Ирина Анатольевна – старший преподаватель, Иркутский государственный университет, педагогический институт; e-mail: tunkova_i@mail.ru

ФИЛИППОВА Ксения Сергеевна – магистрант, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: kseniafilippova08@gmail.com

ФЛОРИНСКИЙ Игорь Васильевич – доктор технических наук, ведущий научный сотрудник, Институт математических проблем биологии РАН – филиал ФИЦ «Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН», Пущино, Московская обл.; e-mail: iflor@mail.ru

ЦИБИЗОВА Наталья Александровна – учитель географии, средняя школа № 46, Красноярск; e-mail: zib_natalia@mail.ru

ЧЕСНОВ Павел Сергеевич – студент факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: p.chesnov90@yandex.ru

ЧУРЗИНА Анна Александровна – кандидат географических наук, доцент, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток; e-mail: anna-churzina@mail.ru

ШАДРИН Александр Иванович – доктор экономических наук, профессор, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: shadrin18061@yandex.ru

ШИГИМАГА Анна Александровна - младший научный сотрудник, инженер, Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул; e-mail: anettshigimaga@mail.ru

ШИМЛИНА Инна Владимировна - доктор педагогических наук, профессор, Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, e-mail: ryabtseva2010@mail.ru

ШИШ Александр Витальевич – аспирант, Воронежский государственный университет; e-mail: aleksandrsis634@gmail.com

ШОРОХОВА Алена Васильевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: filippova.alona76@mail.ru

ШТЕБЛАУ Софья Сергеевна – студентка, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: sshteblau@list.ru

ЯМСКИХ Галина Юрьевна – доктор географических наук, профессор, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: Yamskikh@mail.ru

ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ
НА СЛУЖБЕ НАУКИ
И ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 180-летию Русского географического общества
и 90-летию со дня рождения выдающегося сибирского ученого
Анатолия Федоровича Ямских

Красноярск, 13–14 ноября 2025 г.

Электронное издание

Редактор *Ж.В. Козупица*
Корректор *М.А. Исакова*
Верстка *Н.С. Хасаншина*
Дизайн и фото на обложке *М.В. Прохорчук*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.
Отдел научных исследований и грантовой деятельности КГПУ им. В.П. Астафьева,
т. 217-17-82

Подготовлено к изданию 30.03.26.
Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 51,6