

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

**КРЫМСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА имени В. И. ВЕРНАДСКОГО.
ГЕОГРАФИЯ. ГЕОЛОГИЯ**

Научный журнал

Том 11 (77). № 2

Журнал «Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология» является историческим правопреемником журнала «Ученые записки Таврического университета», который издается с 1918 г.

**Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
Симферополь, 2025**

ISSN 2413-1717

Свидетельство о регистрации СМИ – ПИ №ФС77 – 61806 от 18 мая 2015 года Выдано
Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и
массовых коммуникаций

**Учредитель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» Печатается по
решению Научно-технического совета**

ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», протокол № 6 от «08» октября 2024 г.

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, группа научных специальностей 1.6.7. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение (географические науки), 1.6.9. Геофизика (геолого- минералогические науки), 1.6.12. Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов (географические науки), 1.6.13. Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география (географические науки), 1.6.14. Геоморфология и палеогеография (географические науки), 1.6.21. Геоэкология (географические науки), а также в систему «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ).

Адрес учредителя и издателя: 295007, Республика Крым, г. Симферополь, пр-т Академика Вернадского, д. 4.

**Редакционная коллегия журнала «Ученые записки Крымского федерального
университета имени В. И. Вернадского. География. Геология» (утверждена решением
Научно-технического совета Крымского федерального университета
имени В. И. Вернадского, протокол №2 от «14» марта 2023 г.)**

Главный редактор – Вахрушев Борис Александрович, д. г. н., профессор

Аркадьев В.В., д.г.-м.н, профессор

Амеличев Г.Н., к. г. н., доцент

Боков В.А., д. г. н., профессор

Вольфман Ю.М., д. г.-м. н.,

профессор

Вольхин Д.А., к.г.н. (ответственный

секретарь)

Воронин И.Н., д. г. н., профессор

Дружинин А.Г., д. г. н., профессор

Ергина Е.И., д. г. н., профессор

Ибрагимов А. И. Оглы, д.г.н,

профессор (Азербайджан)

Кочуров Б.И., д.г.н., профессор

Линник В.Г., д.г.н, с.н.с.

Лисецкий Ф.Н., д.г.н., профессор

Никитина М.Г., д. г. н., д. э. н., профессор

Плохих Р.В., д.г.н., доцент (Казахстан)

Позаченюк Е.А., д. г. н., профессор

Попкова Л.И., д. г. н., доцент

Пустовитенко Б.Г., д. ф.-м. н., с.н.с.

Райко Гнято, д.г.н., профессор

(Республика Сербская)

Совга Е.Е., д.г.н., с.н.с.

Старожилов В.Т., д.г.н., профессор

Страчкова Н.В., к. г. н., доцент

Холопцев А.В., д. г. н., профессор

Шаповалов Ю.Б., д.г.-м.н., с.н.с.

Швец А.Б., к. г. н., доцент

Юдин В.В., д.г.-м.н., профессор

Яковенко И.М., д. г. н., профессор

Подписано в печать _____.2025. Формат 70x100/16 Объем 14,3 усл. п. л. Заказ № _____. Цена: Бесплатно.
Тираж ____ экз. Дата выхода в свет _____.2025 Адрес редакции: 295007, г. Симферополь, проспект Вернадского, 4
Отпечатано в Издательском доме ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского»
Адрес типографии: 295051, г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7 <http://sn-geography.cfuv.ru>

РАЗДЕЛ 1.
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ
И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 379.85

ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ
СТРУКТУРЫ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ТУРИЗМА
В КРЫМСКОМ РЕГИОНЕ

Карлов Л. С.

ООО «МРИЯ.ПРО», Ялта, Российской Федерации
E-mail: lkarlov97@mail.ru

В настоящее время в нашей стране уделяется значительное внимание развитию туризма в различных его формах и видах. Известны и популярны в различных регионах РФ и, особенно в Крыму, социокультурные виды туризма. Социокультурный вид туризма охватывает культурно-познавательные, деловые, круизные и некоторые иные аспекты туристической деятельности специалистов. Для обеспечения гармоничного и эффективного развития различных видов туризма необходимо вовлечения специалистов и организаций различного функционального профиля. Эффективность инвестиций в развитие туризма в целом и его различных видов влечёт за собой необходимость проведения исследований и оптимизации функциональной и территориальной структуры социокультурных видов этого бизнеса.

Ключевые слова: социокультурный вид туризма, туристско-рекреационный кластер, Республика Крым, диверсификация видов и форм туризма, кластер винного туризма, кластер конференц-туризма, арт-кластер туризма.

ВВЕДЕНИЕ

В Государственной программе РФ «Развитие туризма» сформулирована задача роста сегментации туристских продуктов и их сочетаний, при этом подчеркивается целесообразность гибкого подхода к выделению видов туризма, в т.ч. из числа социокультурных — культурно-познавательного, делового, круизного [1].

Сравнительно мало внимания в стратегиях и программах уделяется вопросам совершенствования территориальной организации туризма. Подчеркивается необходимость сфокусировать ресурсы и меры поддержки государства на федеральном и региональном уровнях на развитие туристских макротерриторий и внедрить комплексный подход к их развитию на основе территориального планирования [2].

К 2030 г. планируется создание 30 новых (реконструированных) туристско-рекреационных кластеров на территориях Республики Крым и г. Севастополь, а также туристских кластеров на территории свободных экономических зон [1].

Развитие новых и реконструкция уже имеющихся туристско-рекреационных кластеров на территориях Республики Крым, г. Севастополя, а также в границах свободных экономических зон в этом регионе РФ, может привести к возникновению противоречий экономического и функционального характера. А, как известно,

любые противоречия могут стать тормозом, а иногда и препятствием динамичного и успешного развития туристско-рекреационных кластеров.

По этой причине научно обоснованная оптимизация функциональной и территориальной структуры социокультурного туризма в крымском регионе на данном этапе развития становится актуальной задачей.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛ

Растущий интерес к развитию социокультурного туризма в крымском регионе приводит к возникновению различных видов противоречий. Так авторы публикации [3] обращают внимание специалистов и руководителей регионов Крыма и г. Севастополя на необходимость поиска компромисса между интересами местного населения и туристов.

В Стратегии развития туристического кластера Республики Крым до 2030 г. создание кластеров социокультурных видов туризма не предусмотрено, 9 видов туризма этого направления включены в группу нишевых проектов регионального кластера [4].

Авторы В.Э. Гордин и М.В. Матецкая утверждают, что стратегия развития культурного туризма должна рассматриваться как неотъемлемый элемент стратегии развития сферы культуры и констатируют отсутствие стратегий развития культурного туризма с конкретным инструментарием менеджмента даже во всемирно известных туристских центрах [3].

Регион Крыма и г. Севастополя как в прошлом, так и в настоящее время является уникальным регионом России. Уникальность его исторической и социокультурной значимости неоспорима. Крым, обладающий общепризнанным культурным наследием, сложившейся системой разнообразных видов культурного туризма и наличием ряда нерешенных проблем, нуждается в инициировании целевой комплексной или серии целевых специализированных программ социокультурной направленности. Эти документы должны отражать главные принципы государственной политики в области культурного туризма и создавать условия для их реализации с помощью экономических и организационно-управленческих инструментов.

I. На основе проведенных исследований сформировалось *концептуальное видение принципов и содержания географического обоснования направлений оптимизации системы социокультурного туризма в Крыму* для целей разработки комплексной целевой программы.

Автором данной статьи сформировано географическое обоснование направлений оптимизации системы социокультурного туризма в Крыму. В основу этого обоснования положена комплексность развития социокультурного блока территориальной туристско-рекреационной системы Крыма.

Это обоснование требует проведения тщательного анализа и оптимизации функциональной структуры социокультурного туризма, предусматривает диверсификацию видов и форм туризма с учетом максимально полной актуализации культурно-исторического потенциала региона, создания новых культурных

ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ТУРИЗМА В КРЫМСКОМ РЕГИОНЕ

объектов с заданными свойствами и расширения целевой аудитории. Большой эффект может дать разработка комбинированных туристских программ, включающих несколько видов туризма, опирающихся на пространственные сочетания объектов природного и культурного наследия.

При этом особое внимание следует уделить поиску эффективных форм включения анимационной составляющей в содержание программ социокультурного туризма (игровое моделирование, концертная деятельность и др.).

Обосновано смягчение сезонной неравномерности крымского турпродукта, которое может быть достигнуто путем активизации видов социокультурного туризма, не испытывающих сезонных колебаний (конгрессного, учебного, музейного культурно-познавательного и др.), а также использования системы гибкого ценообразования для оживления туристского спроса в межсезонье.

Оптимизация территориальной структуры социокультурных видов туризма предполагает:

- преодоление диспропорций между южными и северными районами полуострова по уровню освоенности социокультурными видами туризма (создание в степном Крыму новых центров туристской активности);
- обустройства тематических туристских коридоров социокультурного типа;
- расширение участия Крыма в трансрегиональных культурно-познавательных маршрутах Юга России по примеру комплексного проекта «Узоры городов России» [5].

Подобные проекты предусматривают не только единую систему маршрутов, но и:

- разработку согласованного календаря событийных мероприятий;
- реализацию проектов развития туристских центров крымских городов;
- создание системы кластеров социокультурного туризма, нацеленных на комплексное использование потенциала конкретных регионов (например, кластер винного туризма в Юго-Западном Крыму, кластер конференц-туризма в г. Симферополе и г. Севастополе, арт-кластер в Юго-Восточном Крыму и т.д.).

Многие эксперты полагают, что в Крыму назрела необходимость разработки и рекомендации их к рассмотрению в Экспертный совет Ассоциации туроператоров России (АТОР) для придания им федерального статуса общественно значимых и уникальных проектов туристских маршрутов, подобных «Золотому кольцу Боспорского царства».

Важным аспектом обеспечения прогрессивного развития социокультурного блока туристско-рекреационного комплекса Крыма является налаживание более тесного и согласованного сотрудничества учреждений культуры и туроператоров. Последние, располагая обширными клиентскими базами, могут обеспечить регулярные и централизованные посещения туристами крымских музеев, театров, художественных выставок, событийных мероприятий.

Оптимизация системы социокультурного туризма в Крыму требует обеспечения научного подхода к обеспечению пропорциональности развития социокультурного и природоориентированного туризма в пределах одной

территории, поиску эффективных форм сопряженного использования пространственных сочетаний объектов культурного и природного наследия.

II. Инновационный подход к формированию, продвижению и реализации продукта культурного туризма Крыма.

Цифровизация инфраструктуры социокультурных видов туризма, создание региональных цифровых платформ продвижения туристских объектов, маршрутов, программ и брендов; внедрение цифровых средств навигации в практику специализированных видов культурного туризма. Цифровые технологии необходимо распространить на все объекты музейного туризма Крыма. Рядом с объектами археологического и архитектурного туризма целесообразно разместить платформы виртуальной и дополненной реальности, позволяющие осуществить историческую реконструкцию объектов культурного наследия.

Расширение сферы применения новых форматов социокультурного туризма. В культурно-познавательном туризме особенно перспективен формат иммерсивных экскурсий; положительный опыт их организации в городах Симферополь, Севастополь и Ялта надо распространить на районы Западного, Центрального, Юго-Восточного и Восточного Крыма.

Методом оживления интереса к «классическим» туристским продуктам и обеспечения возвратности туристов могут стать комплексные туры, включающие традиционную тематическую экскурсию, событие, интерактив, культурную программу. Например, на о. Кизи вне сезона пользуются спросом проводимые на базе аутентичных сельских усадеб музыкальные и фольклорные фестивали, мастер-классы по кухне Карелии [6].

В условиях сохранения опасности санитарно-эпидемиологических ситуаций следует увеличить сегмент бесконтактных форм социокультурного туризма и дополнительных туристских сервисов.

В центрах культурного туризма экскурсионный транспорт необходимо перевести на электрическую тягу и оснастить аудиогuidaми. Между Севастополем, Бахчисараем, Симферополем и Евпаторией можно организовать движение экскурсионных ретропоездов, которые будут выполнять как функции доставки туристов в дестинации, так и ознакомления с культурными достопримечательностями региона. Актуальной задачей является модернизация экскурсионного флота Республики Крым и г. Севастополь, и налаживание регулярной экскурсионной линии вдоль крымского побережья.

Ребрендинг дестинаций социокультурных видов туризма Крыма на основе преимуществ ассоциативного и концептуального подходов в геомаркетинге. В основу новых брендов могут быть положены как материальные объекты культурного наследия, так и нематериальные активы (легенды и мифы, героические и знаковые события, исторические личности и др., знаменитые спецификаты крымской кухни).

Олицетворением культурного кода Крыма — важного инструмента привлечения туристов — могут стать выдающиеся писатели, художники, музыканты и места их жизни и творчества — А.П. Чехов в Ялте, И.К. Айвазовский и А.С. Грин

ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ТУРИЗМА В КРЫМСКОМ РЕГИОНЕ

— в Феодосии, М.А. Волошин — в Коктебеле. При этом важно правильно обозначить культурные коды в расчете на потенциальную целевую аудиторию.

Поиск продуктовых, технологических и организационно-управленческих инноваций в сфере социокультурного туризма должен стать предметом научных исследований (диссертаций, конкурсов студенческих проектов и др.) и обсуждения актуальных проблем инновационной деятельности в научном сообществе Крыма при участии туристского бизнеса.

Инновационно-инвестиционная активность субъектов туристского предпринимательства должна поддерживаться федеральными и местными администрациями (льготное налогообложение инновационных проектов, оказание грантовой поддержки общественных и предпринимательских инициатив, кредитование и страхование проектов и др.).

Планы и новые решения в области культурного туризма должны чаще становиться предметом обсуждения на Российском туристическом форуме «Путешествуй!» [7].

III. *Усиление конкурентных позиций Крыма на национальном и международном рынках культурного туризма.*

Маркетинговая стратегия развития социокультурных видов туризма в регионе должна быть направлена на значительное расширение потребительской аудитории по возрастному, социальному, этно-конфессиональному, имущественному, мобильному и другим признакам. Особыми направлениями, выступающими стабильно массовым сегментом в культурном въездном туризме, а в последнее время и во внутреннем, являются представители «третьего возраста», а также лица с ограниченными возможностями. Создание благоприятных условий для этого сегмента может стать конкурентным преимуществом Крыма среди других регионов России. Основными механизмами стратегического маркетинга будут являться наступательная реклама в СМИ, PR-кампании, проведение системы инфотуров для журналистов-представителей регионов России, активное позиционирование продуктов социокультурного туризма в социальных сетях.

Целевым индикатором успешности маркетинговой стратегии является повторное посещение туристами объектов культурного туризма, музеев и туристских программ, что предполагает разработку разнообразных программ лояльности.

Создание информационного поля для популяризации социокультурных видов туризма в Крыму предусматривает сосредоточение всей информации о туристских продуктах и условиях их реализации на едином Портале культурного туризма Республики Крым и г. Севастополь (в т.ч. предложение туров и программ, календарь фестивалей и событий, краеведческая информация, электронная навигация к культурно-историческим объектам и объектам инфраструктуры, канал обратной связи).

В регионе необходимо наладить производство рекламно-сувенирной, в том числе представительской продукции, распространяемой как по традиционным коммерческим каналам, так и в рамках проведения различных имиджевых

мероприятий — фестивалей, конгрессов, национальных и международных выставок и ярмарок и др.

Культурный туризм в Крыму обладает потенциалом экспортной стратегии развития. В современных условиях приоритетными внешними рынками Крыма представляются Китай и страны Центральной, Южной и Юго-Западной Азии. В данном контексте необходима систематическая работа по адаптации программ и сервиса социокультурных видов туризма под потребности туристов этой группы. В частности, крымские направления нуждаются в создании площадок, оборудованных системами визуального и вербального синхронного перевода, а также в подготовке серии полиязычных аудиогидов.

Достижение соответствия цены и качества услуг. Массовые и специализированные виды социокультурного туризма нуждаются в разработке и внедрении стандартов качества услуг. Органы управления должны осуществлять систематический мониторинг, выявлять и реагировать на случаи несоответствия производимых услуг требованиям качества и немотивированного завышения цен. С этой целью ежегодно должны проводиться социологические опросы гостей полуострова. В высокий сезон эту функцию выполняет телефонная «горячая линия» Министерства курортов и туризма Республики Крым.

Повышение квалификации работников индустрии туризма. Данная стратегическая цель включает совершенствование образовательных технологий в сфере высшего и среднего профессионального образования региона, а также обеспечение полного охвата государственной аттестацией всех экскурсоводов (гидов), работающих в сфере культурного туризма. В Крыму необходимо возродить систему профессиональных тренингов, хорошо зарекомендовавших себя в рамках совместной деятельности профильного министерства и международных программ в 2008-2013 гг. Тренинги должны быть направлены на формирование профессиональных компетенций, создание мотиваций качественной работы и карьерного роста работников, выработку навыков поведения, отвечающих требованиям гостеприимства.

По мнению экспертов Международного Культурного форума, состоявшегося в 2019 г., «не менее важно подобрать команду, которая сможет раскрутить туристическое направление на территории» [6].

IV. Устойчивое (сбалансированное) развитие социокультурных видов туризма. Создание полного кадастра культурно-исторических объектов Крыма.

Разработка нормативно-правовых документов, регламентирующих развитие специализированных видов социокультурного туризма, увеличение числа объектов со статусом историко-культурного заповедника. Комплекс юридических и административных мер призван обеспечить охрану объектов культурного наследия региона.

Проведение музеефикации и ответственной реставрации памятников культурного наследия без нарушения их культурной и исторической ценности.

Подготовка и проведение мероприятий, направленных на воспитание местного населения и туристов в духе уважения к культурным ценностям края [8].

ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ТУРИЗМА В КРЫМСКОМ РЕГИОНЕ

Развитие этнографического туризма с целью сохранения социокультурной идентичности народов Крыма. В регионе может быть актуализирован потенциал сельских поселений, сохранивших культурную самобытность (быт, традиционные ремесла, фольклор) малых этносов. 9 поселений с компактным проживанием чехов, немцев, эстонцев, греков и других этносов расположены в Северном Крыму. Помимо музеев народного быта, местные сообщества могут продвигать и популяризировать этнические праздники, национальную кухню, аутентичную сувенирную продукцию.

Регулирование туристских нагрузок на основе расчета емкости объектов культурного наследия и дестинаций культурного туризма; недопущение явлений овертуризма. Исключительную злободневность данная задача приобретает на Южном берегу Крыма, где для многих популярных объектов в сезон «пик» необходимо вводить суточные нормы посещаемости. Для создания комфортной психофизиологической среды в туристских центрах полуострова администрациям следует информировать туристов о требованиях к посещению объектов и нормах поведения (брошюры, инструкции на специализированных порталах).

В поселениях, развивающих культурный туризм, местные сообщества, включая профильные ассоциации и общественные организации содействия туризму, должны привлекаться к определению стратегических планов развития и оперативному руководству.

Обеспечение равного доступа гостей и местных жителей Крыма к продуктам социокультурных видов туризма. Необходимо устранить так называемое «территориальное рекреационное неравенство» между жителями популярных туристских дестинаций и периферийных районов полуострова, сталкивающихся с проблемами транспортной и экономической доступности услуг культурного туризма. Сектор социальных программ следует распространить на более широкий перечень видов туризма.

Налаживание статистической отчетности в сфере социокультурного туризма с целью совершенствования системы управления. Принятие взвешенных решений в области стратегического планирования и управления территориями невозможно без введения разноуровневой пространственной компоненты в систему статистического мониторинга субъектов Российской Федерации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Ключевыми проблемами развития социокультурных видов туризма в Крыму являются: низкий уровень диверсификации; пространственная неравномерность освоенности регионов Крыма социокультурными видами туризма; сезонность; низкий уровень инновационно-инвестиционной активности субъектов предпринимательства данного сектора регионального туризма; проблема неэффективного использования объектов культурного наследия.

2. На основе проведенного SWOT-анализа определены приоритетные направления развития социокультурных видов туризма в разрезе рекреационных районов и подрайонов Крыма. Дано географическое обоснование оптимизации

функциональной, территориальной и управленческой структуры социокультурного блока туристско-рекреационной системы Крыма на принципах комплексности, инновационности, конкурентоспособности и сбалансированности.

Список литературы

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие культуры и туризма» на 2013–2020 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dopedu.ru/attachments/article/353/GP-kultura-turizm.pdf> (06.11.2023)
2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие туризма». Утверждена Постановлением Правительства РФ от 24.12.2021 г., №2439. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm> (06.11.2023)
3. Гордин В.Э. Культурный туризм как стратегия развития города: поиск компромиссов между интересами местного населения и туристов / В.Э. Гордин, М.В. Матецкая. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.hse.ru/data/779/478/1239/1Matetskaya_Gordin_%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F_2.doc (12.02.2024)
4. Стратегия развития туристического кластера Республики Крым до 2030 года. Распоряжение Совета министров Республики Крым от 28 июня 2019 года, №774-р. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rk.gov.ru/uploads/main/attachments/documents/d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/5d3169840e9763.48755004.pdf> (27.01.2024)
5. Узоры городов России. Межрегиональный культурно-познавательный проект. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://xn--g1acawalajan5g.xn--p1ai/> (25.02.2024)
6. На что способен культурный туризм в России: новые форматы и маршруты. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.atorus.ru/news/press-centre/new/49392.html> (19.01.2024)
7. Программа российского туристического форума «Путешествуй» 2023. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rustravelforum.com/about/programme-2023/> (01.12.2023)
8. Стратегия государственной культурной политики на период до 2030 года. Распоряжение Правительства РФ от 29.02.2016 №326-р (ред. От 30.03.2018). [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_194820/f6adfd17b3f90275dca3f42b5bb42c920d74f0a5 (27.01.2024)

OPTIMIZATION OF THE FUNCTIONAL AND TERRITORIAL STRUCTURE OF SOCIO-CULTURAL TOURISM IN THE CRIMEAN REGION

Karlov L. S.

*LLC «MRIYA.PRO», Yalta, Russia
E-mail: ikarlov97@mail.ru*

Currently, considerable attention is being paid in our country to the development of tourism in its various forms and types. Socio-cultural types of tourism are well-known and popular in various regions of the Russian Federation and, especially in the Crimea. The socio-cultural type of tourism covers cultural, educational, business, cruise and some other aspects of the tourism activities of specialists. To ensure the harmonious and effective development of various types of tourism, it is necessary to involve specialists and organizations of various functional profiles. The effectiveness of investments in the development of tourism in general and its various types entails the need for research and optimization of the functional and territorial structure of socio-cultural types of this

ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ТУРИЗМА В КРЫМСКОМ РЕГИОНЕ

business. The key problems of the development of socio-cultural types of tourism in Crimea are: low level of diversification; spatial unevenness of the development of the regions of Crimea by socio-cultural types of tourism; seasonality; low level of innovation and investment activity of business entities in this sector of regional tourism; the problem of inefficient use of cultural heritage sites. Based on the SWOT analysis, priority directions for the development of socio-cultural types of tourism in the context of recreational areas and subdistricts of the Crimea have been identified. The geographical justification for optimizing the functional, territorial and managerial structure of the socio-cultural block of the tourist and recreational system of Crimea on the principles of complexity, innovation, competitiveness and balance is given.

Keywords: socio-cultural type of tourism, tourist and recreational cluster, Republic of Crimea, diversification of types and forms of tourism, wine tourism cluster, conference tourism cluster, art tourism cluster.

References

1. The State Program of the Russian Federation "Development of Culture and Tourism" for 2013-2020. [electronic resource]. URL: <http://dopedu.ru/attachments/article/353/GP-kultura-turizm.pdf> (06.11.2023)
2. The State program of the Russian Federation "Tourism Development". Approved by Decree of the Government of the Russian Federation dated December 24, 2021, No. 2439. Electronic resource]. URL: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm> (06.11.2023)
3. Gordin V.E. Cultural tourism as a city development strategy: the search for compromises between the interests of the local population and tourists / V.E. Gordin, M.V. Matetskaya. [electronic resource]. URL: https://www.hse.ru/data/779/478/1239/1Matetskaya_Gordin_%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F_2.doc (02/12/2024)
4. Strategy for the development of the tourism cluster of the Republic of Crimea until 2030. Decree of the Council of Ministers of the Republic of Crimea dated June 28, 2019, No. 774-R. [electronic resource]. URL: <https://rk.gov.ru/uploads/main/attachments/documents/d4/1d>
5. Patterns of Russian cities. Interregional cultural and educational project. [electronic resource]. URL: <http://xn--g1acawalajan5g.xn--p1ai/> (02/25/2024)
6. What is cultural tourism capable of in Russia: new formats and routes. [electronic resource]. URL: <https://www.atorus.ru/news/press-centre/new/49392.html> (01/19/2024)
7. The program of the Russian tourism forum "Travel" 2023. [Electronic resource]. URL: <https://rustravelforum.com/about/programme-2023/> (12/01/2023)
8. The strategy of the state cultural policy for the period up to 2030. Decree of the Government of the Russian Federation dated 02/29/2016 No. 326-r (ed. Dated 30.03.2018). [electronic resource]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_194820/f6adfd17b3f90275dca3f42b5bb42c920d74f0a5/ (01/27/2024) (In Russian).

Поступила в редакцию 06.05.2025 г.

УДК 911.3:338.48

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

Яковенко И. М.¹, Демакова О. С.²

^{1,2}Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Российская Федерация

E-mail: ¹yakovenko-tnu@ya.ru, ²olya.demakova.2001@mail.ru

В статье рассмотрены особенности территориального распределения медицинских учреждений, обеспеченности коечным фондом и медицинским персоналом в разрезе муниципальных образований Республики Крым. С целью визуализации территориальной структуры системы здравоохранения построена комплексная полианалитическая карта. Установлено, что высокие значения числа койко-мест в медицинских учреждениях в расчете на 10 тыс. человек местного населения достигнуты в городах Керчь, Джанкой и Нижнегорском муниципальном районе, минимальная обеспеченность коечным фондом зафиксирована в Симферопольском и Белогорском районах и г. Алушта. Выявлена резкая территориальная дифференциация регионов Республики Крым в кадровом обеспечении. Отмечены позитивные сдвиги в развитии системы здравоохранения, достигнутые в ходе реализации федеральных и региональных целевых программ. Сформулированы ключевые задачи дальнейшего совершенствования территориальной и организационной структуры системы управления, ее материально-технического, кадрового и информационного обеспечения.

Ключевые слова: система здравоохранения, Республика Крым, коечный фонд медицинских учреждений, врачи, средний медицинский персонал, территориальная дифференциация.

ВВЕДЕНИЕ

Система здравоохранения является ключевым элементом социальной структуры страны и ее регионов и непосредственно влияет на уровень здоровья нации. С учетом общемировых тенденций уровень развития национальной и региональных систем здравоохранения, их специализация и особенности территориальной организации выступают важными факторами организации въездного и внутреннего медицинского туризма. Высокоразвитая и инновационная система медицинского обслуживания может стать стимулом для привлечения круглогодичного туристского потока, что позитивно скажется на устойчивом социально-экономическом развитии регионов.

В контексте решения стратегических задач социально-экономического развития Республики Крым и оценки ее перспектив на рынке услуг медицинского туризма Российской Федерации вопросы изучения географических особенностей распределения объектов системы здравоохранения приобретают особую актуальность.

С момента вхождения Крыма в состав Российской Федерации система здравоохранения региона находится в сфере внимания федеральных органов управления. По данным Министерства здравоохранения Республики Крым, общий объем инвестиций в развитие здравоохранения региона за счет федерального бюджета с 2014 по 2025 г. составит почти 110 млрд рублей, еще 21,5 млрд рублей инвестированы за счет средств бюджета Москвы [1].

С 2019 г. реализуется национальный проект «Здравоохранение», направленный на кардинальное улучшение материально-технической базы и кадрового обеспечения

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

медицинского обслуживания. В 2024 г. в рамках федерального проекта «Модернизация первичного звена здравоохранения Российской Федерации» в Республике Крым на цели строительства и капитального ремонта медицинских учреждений, закупки оборудования и автомобилей выделены 1693,59 млн руб. Укомплектованность государственной системы здравоохранения кадрами составила 91,23%, успешно реализуется ряд мер социальной поддержки специалистов (программа «Земский доктор/фельдшер») [2].

Так как на территории республики, помимо городских и сельских территорий, функционируют курортные зоны, необходимо использовать дифференцированный подход к обеспечению населения медицинской помощью. В обосновании оптимальной доступности больничных учреждений целесообразно учитывать не только людность поселений, но и пространственные характеристики – расстояния между населенными пунктами, показатели обеспеченности транспортной сетью и др.

В научно-методической литературе географическими аспектами развития сети учреждений здравоохранения в Республике Крым уделено сравнительно мало внимания. В частности, К.М. Прибылова и Т.В. Коротько, анализируя факторы развития системы здравоохранения в Крыму, отметили, что, несмотря на достаточно высокий показатель обеспечения населения профильными, преимущественно, лечебными, кадрами, в депрессивных регионах полуострова (Раздольненский, Нижнегорский, Красноперекоский, Первомайский районы, г. Армянск) укомплектованность штатных врачебных должностей физическими лицами составляет от 53% до 64% [3].

В статье В.М. Ячmeneвой и Д.Д. Головановой проведен сравнительный анализ развития системы здравоохранения в Республике Крым за период с 2015 по 2020 гг. [4]. Оценивая базовые показатели эффективности системы здравоохранения в Южном федеральном округе и Республике Крым, авторы констатируют значительное отставание крымского региона (соответственно 2 и 59 позиции в ранге по сумме показателей государственной программы «Здравоохранение»). В то же время по показателям обеспеченности больничными койками на 10 тыс. чел. в 2019 г. Республика Крым опережала ЮФО (74,8 против 73,9), аналогичная картина наблюдалась в обеспеченности врачами на 10 тыс. чел. (43,7 и 46,8 соответственно) и средним медицинским персоналом (110,5 и 95,4 соответственно). Ранг по сумме обеспеченности медицинских организаций для Республики Крым составил 60, по ЮФО — 6. Анализ территориальной организации системы здравоохранения в Республике Крым не проводился.

Целью данной статьи является комплексное изучение территориальной дифференциации учреждений системы здравоохранения в Республике Крым.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе применялись общенаучные методы — системно-структурный подход, литературно-аналитический, статистический методы. В качестве специального географического метода использовалось картографическое моделирование. При построении комплексной полианалитической карты использовались данные

Управления Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополь, паспорта социально-экономического развития муниципальных образований Республики Крым. Геоинформационное моделирование осуществлялось с помощью системы QGIS 3.28.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Инфраструктура медицинских учреждений в Крыму была заложена ещё во времена СССР. По данным статистического ежегодника за 2001 год, на территории Крыма насчитывалось 127 больничных учреждений [5]. На протяжении последующих периодов их число уменьшалось вплоть до 2018 г. (69), а к 2023 г. увеличилось до 115 объектов. Общее число лечебно-профилактических учреждений в Республике Крым (включая амбулаторные и фельдшерско-акушерские пункты) с момента воссоединения Крыма с Россией в 2014 г. по 2023 г. выросло с 634 до 1746, то есть на 175,39%

Данные паспортов муниципальных образований Росстата позволяют оценить динамику числа медицинских учреждений в региональном разрезе [5] (рис. 1). Визуально отмечается резкий разрыв между городскими советами и муниципальными районами республики в росте сети объектов здравоохранения. Максимальный прирост отмечен в г. Симферополь — с 2014 г. число лечебно-профилактических учреждений увеличилось с 80 до 547 единиц. Среди городских советов сокращение произошло только в г. Армянск (с 3 единиц до 1). В муниципальных образованиях Республики Крым стабилизация сети фиксировалась в Джанкойском и Раздольненском районах, сокращение — в Кировском, Краснопереконском, Ленинском, Нижнегорском, Первомайском районах. Показательно, что все районы с отрицательной динамикой расположены в равнинном степном Крыму.

На протяжении постсоветского периода коечный фонд лечебно-профилактических учреждений Республики Крым неуклонно снижался: если в 1990 г. число койко-мест составляло 26,3 тысячи, то к 2001 г. — 19,2 тысячи, а к 2016 г. — 14,5 тысяч. Переломным моментом стал период борьбы с пандемией COVID-19, потребовавшей расширения приемной базы стационарных медицинских учреждений. С 2020 г. отмечается положительная динамика коечной сети в регионе (рис.2).

За последние 10 лет отмечалось системное улучшение инфраструктурного сектора системы здравоохранения в Республике Крым. Число автомобилей скорой медицинской помощи увеличилось в 1,8 раза, почти в четыре раза выросло число единиц диагностического оборудования, в том числе тяжелого. Ситуация с лекарственным обеспечением оценивается как благоприятная: количество

**ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ**

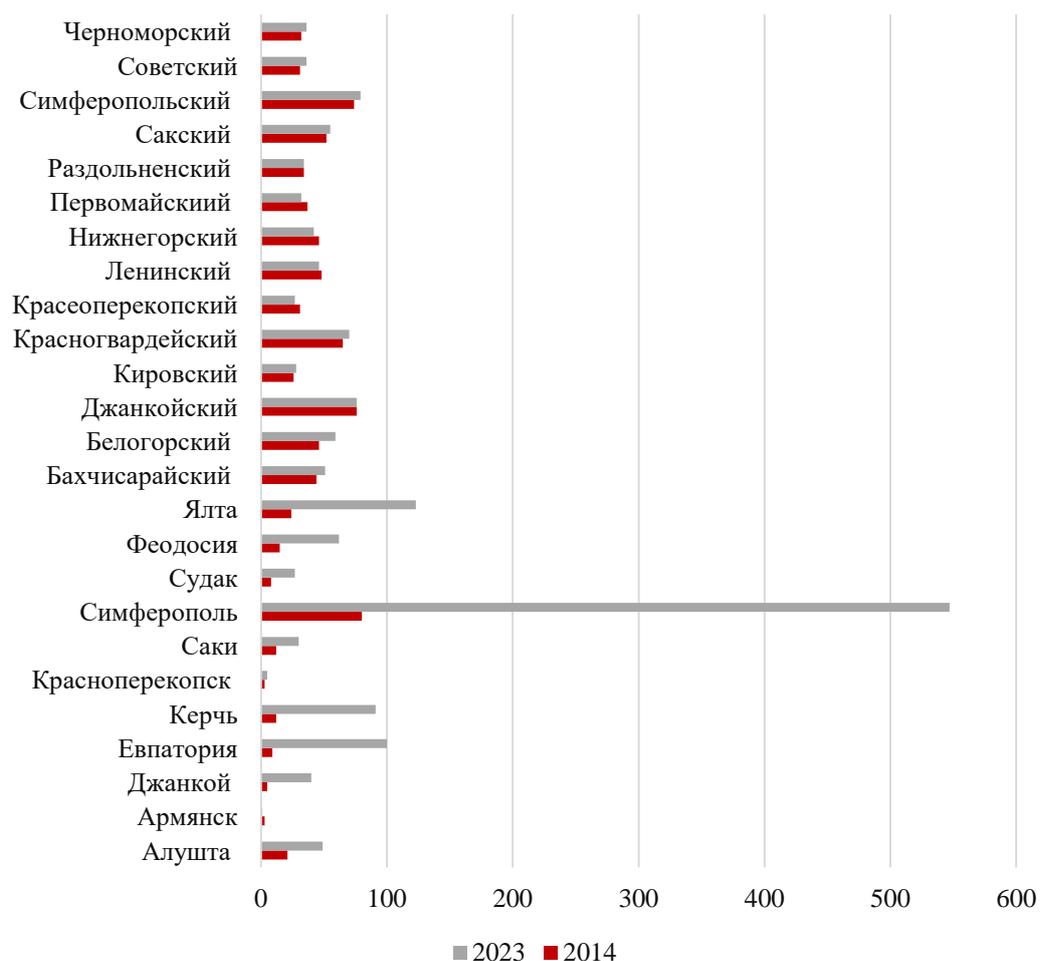


Рис.1. Динамика числа лечебно-профилактических учреждений в Республике Крым в 2014–2023 гг.

Источник: составлено по [5].

розничных точек торговли лекарственными препаратами с 2015 г. выросло почти в 2,5 раза — с 619 до 1,5 тыс. [1]. В сельской местности функции аптек выполняют ФАПы, получившие дополнительные фармацевтические лицензии. Редкие и дорогостоящие медицинские препараты распространяются среди получателей благодаря деятельности фонда «Круг добра».

Рисунок 3 демонстрирует динамику числа работников системы здравоохранения. Численность среднего медицинского персонала стабильно превышает число врачей примерно в два раза, а изменение контингента имеет аналогичные темпы в обеих группах.

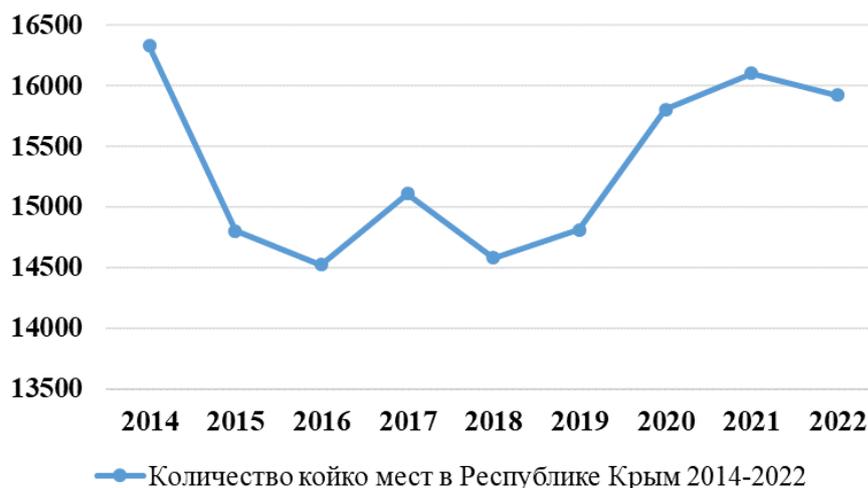


Рис. 2. Динамика числа койко-мест в лечебно-профилактических учреждениях Республики Крым в 2014–2022 гг.

Источник: составлено по [6]

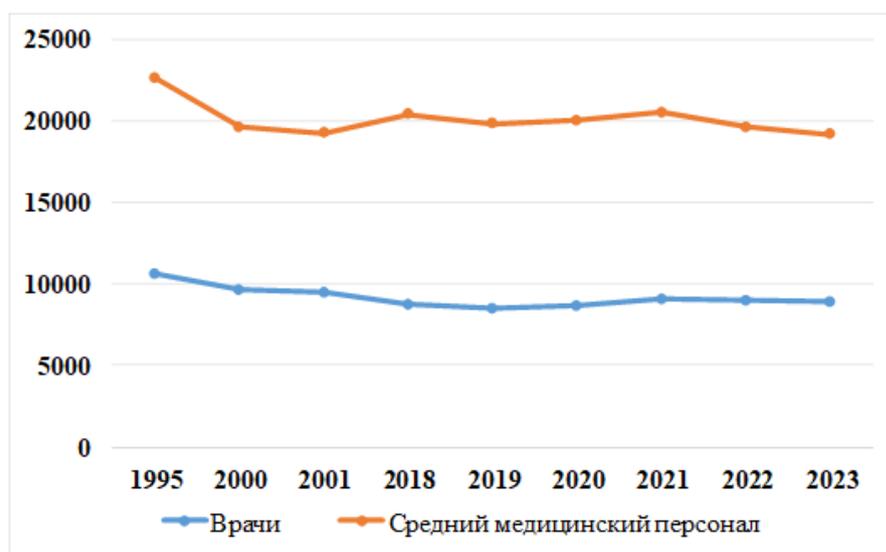


Рис. 3. Динамика количества врачей и среднего медицинского персонала в Республике Крым в 1995-2023 гг.

Источник: составлено по [6].

Самый большой скачок в уменьшении количества врачей и среднего медицинского персонала произошел в период с 1995 по 2000 гг. — на 11% и 13% соответственно. Причинами негативных тенденций явились кризисные явления в социально-

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

экономической сфере в украинский период, включая систему здравоохранения. В период 2018–2021 гг. зафиксирован некоторый рост числа работников лечебно-профилактических учреждений Крыма, обусловленный влиянием пандемии COVID-19.

С целью визуализации процесса пространственной дифференциации объектов системы здравоохранения в разрезе городских советов и муниципальных районов Республики Крым была составлена комплексная полианалитическая карта (рис. 4). Отчетливо видно, что по количеству больничных учреждений лидируют г. Симферополь, Симферопольский, Джанкойский, Сакский, Красногвардейский и Ленинский районы (50 и более различных медицинских учреждений в каждом муниципальном образовании). Наименьшее число больничных учреждений сосредоточено в городских округах Красноперекоск, Евпатория и Ялта, что объясняется не только небольшой площадью территории, но, в отношении Евпатории и Ялты — преобладанием учреждений санаторно-курортного типа.

Коечный фонд регионов Республики Крым оценивался по абсолютным и относительным показателям. По абсолютному показателю числа койко-мест в лечебно-профилактических учреждениях лидируют городской округ Керчь с отремонтированной в 2023 году больницей, а также городские округа Ялта и Евпатория. Минимальный показатель — менее 100 койко-мест — насчитывается в Черноморском районе.

Относительный показатель — число койко-мест на 10 тыс. человек — имеет резкие территориальные различия. Самыми высокими значениями отличаются городские округа Керчь (86,2 койко-мест на 10 тыс. чел.), Джанкой (74,0 койко-мест) и Нижнегорский район (74,5 койко-мест). Менее всего обеспечены койко-местами в расчете на 10 тыс. чел. местного населения Симферопольский, Белогорский районы, а также городской округ Алушта.

Медицинский персонал распределяется по территории Республики Крым так же неравномерно. Больше всего врачей и среднего медицинского персонала сосредоточено в городах Симферополь, Керчь, Ялта и в Симферопольском районе, меньше всего — в городе Армянск и в Первомайском муниципальном районе. По показателю обеспеченности врачами на 10 тыс. чел. населения ведущие позиции занимают города Красноперекоск, Ялта и Евпатория, однако и здесь показатель не превышает 36,6 человек на 10 тыс. человек, что свидетельствует о сильном дефиците врачей в Республике Крым. Во всех других муниципальных образованиях этот показатель варьирует от 19 до 29 человек, и только в Первомайском и Раздольненском районах он находится на уровне 17,1 и 18,6 соответственно. По обеспеченности средним медицинским персоналом на 10 тыс. чел. населения лидируют города Красноперекоск и Керчь (более 90 чел. на 10 тыс. чел.), а самые низкие значения отмечены в городе Судак (39 чел. на 10 тыс. чел.) и в Симферопольском районе (43 чел. на 10 тыс. чел.).

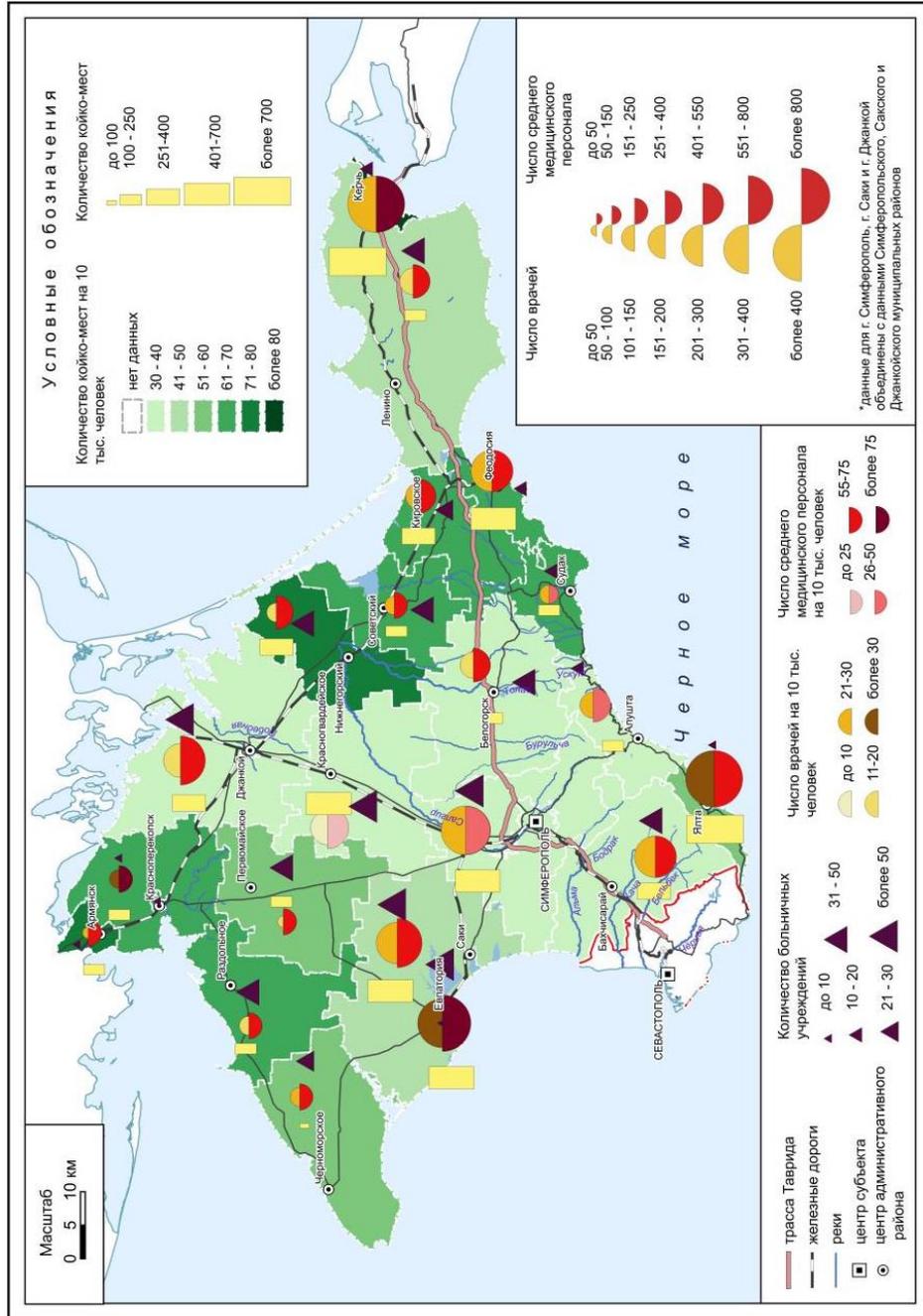


Рис.4. Обеспеченность Республики Крым медицинскими учреждениями и медицинским персоналом

Составлено авторами по [6].

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

Уровень развития системы здравоохранения в регионе определяется не только показателями обеспеченности материально-технической базой и квалификацией медицинских кадров, но и состоянием медицинской науки и реализацией ее достижений на практике. К наиболее значимым медицинским учреждениям Республики Крым относится ГБУЗ РК «Республиканская клиническая больница им. Н.А. Семашко» — многопрофильное медицинское учреждение, которое под непосредственным руководством Министерства здравоохранения Республики Крым и при поддержке правительства и государства выполняет лечебно-диагностическую, научную и учебно-методическую работу. В декабре 2020 года был сдан в эксплуатацию новый корпус, оборудованный по последнему слову медицинской техники [7]. Данный медицинский центр может стать флагманским объектом для приёма медицинских туристов из других регионов Российской Федерации.

Современный многопрофильный медицинский центр, спроектированный с учетом мировых трендов и достижений здравоохранения, построен в Ялте; завершается строительство детского реабилитационного центра мирового класса в Евпатории, где будут проходить реабилитацию маленькие пациенты с наиболее тяжелыми заболеваниями из всех регионов страны [1].

Ключевые медицинские учреждения Республики Крым осуществляют высокотехнологичные операции; с 2015 г. их проведено более 80 тысяч [8], что позволяют рассматривать их в качестве объектов медицинского туризма. Большой потенциал для реализации лечебно-профилактических программ имеют санаторно-курортные учреждения, многие из которых располагают современной лечебно-диагностической базой, высококвалифицированным персоналом и уникальными методиками использования природных целебных факторов для лечения заболеваний разного профиля и проведения системной реабилитации и профилактики. Крупнейшими центрами санаторно-курортного лечения выступают города Евпатория, Саки и Ялта.

Оптимизация системы здравоохранения в Республике Крым предполагает решение ряда актуальных задач:

— *дальнейшее укрепление и совершенствование материально-технического обеспечения медицинских учреждений.* Пока полностью не решена проблема модернизации многих учреждений, ранее не вошедших в действующие государственные программы;

— *преодоление разрыва в уровне развития медицинской инфраструктуры между муниципальными образованиями Республики Крым.* Необходимо устранить проблему недоступности медицинских услуг для жителей удаленных населенных пунктов в степной и горно-лесной зонах полуострова;

— *полное обеспечение системы здравоохранения региона квалифицированными кадрами.* Для решения этой задачи уже принимаются соответствующие меры. В отчёте о ходе реализации и оценке эффективности Государственной программы развития здравоохранения в РК Министерства здравоохранения Республики Крым за 2023 год говорится о том, что 711 студентам, обучающимся в государственных профессиональных образовательных организациях, подведомственных Министерству здравоохранения Республики Крым, оказана социальная поддержка и

осуществлялось стимулирование. Действуют программы дополнительного профессионального образования, по которым прошли подготовку 954 специалиста с высшим медицинским образованием. В рамках мероприятия определены расходы на единовременные компенсационные выплаты (ЕКВ) медицинским работникам, прибывшим на работу в сельские населённые пункты, рабочие посёлки, посёлки городского типа, города с населением до 50 тысяч человек; их общая сумма составила 78,0 млн. руб. В 2023 года ЕКВ по программе «Земский доктор» получили 59 врачей, по программе «Земский фельдшер» — 38 средних медицинских работника. Компенсацию аренды жилья получали 543 медработника, компенсацию оплаты жилищно-коммунальных услуг — 5812 медработников. Региональные выплаты по наиболее дефицитным специальностям были направлены 5337 медработникам [9]. Серьезным подспорьем для привлечения кадров является предоставление служебного жилья [2]. Улучшение комфортности условий труда и заинтересованности работников создает благоприятную почву для роста качества медицинского обслуживания;

— *цифровизация лечебно-диагностических и иных процессов в медицинских учреждениях.* В 2025 г. запланировано внедрение технологий искусственного интеллекта в ЭКГ диагностику [2].

— *усовершенствование организационной структуры системы здравоохранения.* Сохраняет злободневность проблема с очередями на запись к врачу или на такие востребованные процедуры, как компьютерная томография и МРТ-обследование. Она может быть решена путём доукомплектации штатов поликлиник необходимыми специалистами и приобретения дополнительного оборудования. Организация оптимальной маршрутизации пациентов как внутри медицинской организации, так и между разными учреждениями позволит сократить необходимость поездок в другие города для прохождения терапии [10].

— *создание единой информационной системы.*

ВЫВОДЫ

Система здравоохранения Республики Крым претерпевает значительные институциональные, структурные и организационные изменения с момента интегрирования в систему здравоохранения Российской Федерации. Серьезным вызовом и стимулом к совершенствованию материально-технической базы и кадрового обеспечения медицинских учреждений явилась пандемия COVID-19.

Географическая структура системы здравоохранения определяется различиями в степени обеспеченности муниципальных образований республики лечебно-профилактическими учреждениями и в обеспеченности коечным фондом, врачами и средним медицинским персоналом. В совокупности она отражает степень доступности медицинских услуг для местного и приезжего населения. Квалификация медицинских работников, степень оснащённости больничных и санаторно-курортных учреждений современным лечебно-диагностическим оборудованием, уровень развития высокотехнологичных медицинских направлений обуславливают потенциал региона для развития внутреннего и въездного медицинского туризма.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

Построение комплексной карты продемонстрировало сохранение территориальной неравномерности в развитии медицинской инфраструктуры и медицинских кадров в разрезе муниципальных образований Республики Крым. По числу лечебно-профилактических учреждений с большим отрывом лидирует г. Симферополь, а также курортные города Евпатория и Ялта. Наименьшее число объектов системы здравоохранения расположено в районах степного Крыма. По показателю обеспеченности коечным фондом больничных учреждений в расчете на 10 тыс. человек ведущие позиции занимают города Керчь и Джанкой и Нижнегорский муниципальный район. Сильное отставание зафиксировано в Симферопольском и Белогорском районах и г. Алушта. Медицинскими кадрами лучше всего обеспечены Симферополь, Керчь, Ялта и в Симферопольский район, острую нехватку кадров испытывают г. Армянск и Первомайский муниципальный район.

Благодаря государственной поддержке и росту инвестиций в медицинскую инфраструктуру существенно улучшилось материально-техническое обеспечение системы здравоохранения Республики Крым. К числу нерешенных проблем относятся сохраняющийся дефицит врачей и среднего медицинского персонала, слабая доступность медицинских услуг для жителей удаленных сельских районов в степной и горно-лесной зонах полуострова, необходимость капитального ремонта и модернизации многих объектов. В стратегическом планировании развития медицинского сектора социально-экономического комплекса региона необходимо учесть сложившиеся территориальные диспропорции и выработать эффективные пути их сглаживания.

Таким образом, комплексное изучение и учет географических особенностей развития системы здравоохранения является ключевым элементом для разработки эффективных стратегий и рекомендаций по улучшению медицинской инфраструктуры региона. Республика Крым имеет потенциал для развития передовой и эффективной системы здравоохранения, которая, в свою очередь, может стать основой для привлечения медицинских туристов и улучшения качества жизни населения.

Список литературы

1. В Крыму до 2025 года планируют построить 160 новых объектов здравоохранения. URL: <https://tass.ru/v-strane/17295303> (дата обращения: 10.03.2025).
2. Актуальные вопросы развития медицины на полуострове обсудили на заседании коллегии Минздрава Республики Крым. URL: <https://rkbrk.ru/news/item/aktualnye-voprosy-razvitiya-mediciny-na-poluostrove-obsudili-na-zasedanii-kollegii-minzdrava-respubliki-krym> (дата обращения: 19.02.2025).
3. Прибылова К.М., Коротько Т.В. Система здравоохранения Республики Крым. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_47180332_89808480.pdf (дата обращения: 19.02.2025).
4. Ячменева В.М., Голованова Д.Д. Перспективы развития системы здравоохранения Республики Крым. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44265435> (дата обращения: 19.02.2025).
5. Паспорт муниципальных образований Республики Крым. URL: https://rosstat.gov.ru/scripts/db_inet2/passport/munr.aspx?base=munst35 (дата обращения: 06.04.2025).
6. Управление Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю. URL: <https://82.rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 27.02.2025).
7. ГБУЗ РК «Республиканская клиническая больница им. Н.А. Семашко». [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.rkbrk.ru/> (дата обращения: 27.02.2025).

8. Как изменилось здравоохранение и образование в Крыму. URL: <https://crimea.ria.ru/20230317/kak-izmenilos-zdravookhranenie-i-obrazovanie-v-krymu-1127621145.html> (дата обращения: 27.02.2025).
9. Министерство здравоохранения Республики Крым. [Электронный ресурс]. — URL: <https://mzdrav.rk.gov.ru/structure/fe9584c9-8fb4-47cf-afcc-92572495a8aa> (дата обращения: 27.02.2025).
10. Новости Крыма. Политика. [Электронный ресурс]. — URL: <https://crimea-news.com/politics/2025/02/13/1591549.html> (дата обращения: 27.02.2025).

GEOGRAPHICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF THE HEALTHCARE SYSTEM IN THE REPUBLIC OF CRIMEA

Yakoveno I.M.¹, Demakova O. S.²

^{1,2}V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation

E-mail: ¹yakovenko-tnu@ya.ru, ²olya.demakova.2001@mail.ru

The healthcare system of the Republic of Crimea has been undergoing significant institutional, structural and organizational changes since its integration into the healthcare system of the Russian Federation. The COVID-19 pandemic has become a serious challenge and incentive to improve the logistical base and staffing of medical institutions. The geographical structure of the healthcare system is determined by differences in the degree of provision of municipalities of the republic with medical and preventive institutions and indicators of provision with beds, doctors and secondary medical personnel. Taken together, it reflects the degree of accessibility of medical services to the local population. The qualifications of medical workers, the degree of hospital and sanatorium facilities equipped with modern medical and diagnostic equipment, the level of development of high-tech medical areas determine the region's potential for the development of domestic and inbound medical tourism.

The construction of a comprehensive map demonstrated the preservation of territorial unevenness in the development of medical infrastructure and medical personnel in the context of municipalities of the Republic of Crimea. Simferopol, as well as the resort towns of Yevpatoria and Yalta, are in the lead in terms of the number of medical and preventive institutions. The smallest number of healthcare facilities is located in the regions of the steppe Crimea. In terms of the availability of hospital beds per 10,000 people, the leading positions are occupied by the cities of Kerch and Dzhankoy and by the Nizhnegorsky municipal district. A strong lag was recorded in the Simferopol and Belogorsky districts and the city of Alushta. Simferopol, Kerch, Yalta and the Simferopol region are the best provided with medical personnel, while Armyansk and Pervomaisky municipal district are experiencing an acute shortage.

Thanks to government support and increased investments in medical infrastructure, the logistical support of the healthcare system of the Republic of Crimea has significantly improved. Unresolved issues include the continuing shortage of doctors and nursing staff, poor access to medical services for residents of remote rural areas in the steppe and mountain forest areas of the peninsula, and the need for major repairs and modernization of many facilities. In the strategic planning of the development of the medical sector of the

socio-economic complex of the region, it is necessary to take into account the existing territorial imbalances and develop effective ways to smooth them out.

Thus, a comprehensive understanding of geographical aspects and their impact on the healthcare system is a key element for developing effective strategies and recommendations for improving the medical infrastructure of the region. The Republic of Crimea has the potential to develop as a region with a well-developed healthcare system, which in turn can become the basis for attracting medical tourists and improving the quality of life of the local population.

Keywords: healthcare system, Republic of Crimea, bed stock of medical institutions, doctors, nursing staff, doctors, territorial differentiation.

References

1. V Krymu do 2025 goda planiruyut postroit' 160 novyh ob"ektov zdravooxraneniya. URL: <https://tass.ru/v-strane/17295303> (data obrashcheniya 10.03.2025). (in Russian)
2. Aktual'nye voprosy razvitiya mediciny na poluostrove obsudili na zasedanii kollegii Minzdrava Respubliki Krym. URL: <https://rkbrk.ru/news/item/aktualnye-voprosy-razvitiya-mediciny-na-poluostrove-obsudili-na-zasedanii-kollegii-minzdrava-respubliki-krym> (data obrashcheniya: 19.02.2025). (in Russian)
3. Pribylova K.M., Korot'ko T.V. Sistema zdravooxraneniya Respubliki Krym. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_47180332_89808480.pdf (data obrashcheniya: 19.02.2025). (in Russian)
4. YAchmeneva V.M., Golovanova D.D. Perspektivy razvitiya sistemy zdravooxraneniya Respubliki Krym. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44265435> (data obrashcheniya: 19.02.2025). (in Russian)
5. Pasport municipal'nyh obrazovaniy Respubliki Krym. URL: https://rosstat.gov.ru/scripts/db_inet2/passport/munr.aspx?base=munst35 (data obrashcheniya: 06.04.2025). (in Russian)
6. Upravlenie Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Respublike Krym i g. Sevastopolyu. URL: <https://82.rosstat.gov.ru/> (data obrashcheniya: 27.02.2025). (in Russian)
7. GBUZ RK «Respublikanskaya klinicheskaya bol'nica im. N.A. Semashko». [Elektronnyj resurs]. — URL: <https://www.rkbrk.ru/> (data obrashcheniya: 27.02.2025). (in Russian)
8. Kak izmenilos' zdravooxranenie i obrazovanie v Krymu. URL: <https://crimea.ria.ru/20230317/kak-izmenilos-zdravookhranenie-i-obrazovanie-v-krymu-1127621145.html> (data obrashcheniya: 27.02.2025). (in Russian)
9. Ministerstvo zdravooxraneniya Respubliki Krym. [Elektronnyj resurs]. — URL: <https://mzdrav.rk.gov.ru/structure/fe9584c9-8fb4-47cf-afcc-92572495a8aa> (data obrashcheniya: 27.02.2025). (in Russian)
10. Novosti Kryma. Politika. [Elektronnyj resurs]. — URL: <https://crimea-news.com/politics/2025/02/13/1591549.html> (data obrashcheniya: 27.02.2025). (in Russian)

Поступила в редакцию 16.04.2025 г.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ: КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКИХ ДЕСТИНАЦИЙ

Кучумов А. В.¹, Еремичева П. Ю.²

*^{1,2}Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург,
Российская Федерация
E-mail: ¹arturspb1@yandex.ru, ²eremicheva2000@outlook.com*

В статье описывается сущность пространственного планирования в контексте развития туристских дестинаций. Авторы рассматривают пространственное планирование, как неотъемлемую часть стратегирования территорий. Особое внимание уделяется аналитическому аспекту пространственного планирования развития туристских дестинаций, исследуется его роль как инструмента координации, рационализации и эффективности региональной политики в контексте повышения туристской привлекательности, раскрытия потенциала и совершенствования качества жизни. Статья отражает авторский взгляд на значение пространственного планирования в решении проблемы увеличения межрегиональных взаимодействий на почве развития туристского комплекса и смежных отраслей.

Ключевые слова: стратегирование, пространственное планирование, конкурентоспособность, туризм, кластеризация, планирование в туризме, туристская дестинация, аналитика в туризме.

ВВЕДЕНИЕ

Стратегирование как комплекс мероприятий, связанных с непрерывными процессами формирования, совершенствования и реализации плана развития является фундаментальным этапом в решении проблемы становления и последующего улучшения туристской дестинации. Безусловно, декомпозиция стратегирования туристских дестинаций рассматривается в качестве области знаний, которая во все времена интересовала исследователей.

Рассуждая о стратегировании в туризме, важно подчеркнуть, что неотъемлемой его частью считается аналитическая деятельность, в частности пространственное (географическое и тематическое) планирование. Пространственное планирование заключается как в формулировании концептуальной части региональной политики устойчивого развития, так и в обосновании действительного уровня развития туристской дестинации, необходимости осуществления дополнительных мер, обеспечивающих отраслевой и межотраслевой рост.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

В большей степени пространственное планирование заключается в раскрытии потенциала, распределении возможностей, обязанностей сторон, ресурсов, функционально значимых элементов территорий, учитывая потребности и приоритизацию задач как на общенациональном, так и на региональном и местном уровнях. Следовательно, пространственное планирование развития туристских дестинаций — это комплекс заблаговременно сформулированных алгоритмов действий, состоящий из аналитического, проектного и планового блоков, который играет ключевую роль в формировании систем разного уровня и специфики

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ:
КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКИХ ДЕСТИНАЦИЙ**

проявления в границах туристского комплекса (кластерных образований, туристских маршрутов, «зонтичных» брендов, управленческих стратегий и т.п.), что в перспективе может влиять на определение и стимулирование становления специализации территории [4, 10].



Рис. 1. Анализ как основа территориального планирования [1, 6, 16]

Соответственно, пространственное планирование, рассматриваемое как целенаправленно реализуемая деятельность, позволяет определять потенциал туристских дестинаций, ресурсную базу, структуру человеческого капитала, особенности осуществляемой политики в разных областях, характерные правовые, экономические, социально-культурные и иные факторы как взаимоувязанные элементы системы [11, 14, 18].

С точки зрения обеспечения устойчивости развития туристских дестинаций пространственное планирование позволяет [18, 25, 27]:

1. Более эффективно оценивать необходимость формулирования тех или иных мер в рамках отраслевой и общерегиональной политики;
2. Разрабатывать более гибкие механизмы регулирования роста территорий в зависимости от их специфики;
3. Всесторонне исследовать территориальный потенциал, выявить скрытые возможности;
4. Определить градацию уровней инфраструктурного развития территорий;
5. Усовершенствовать видимость очаговых тенденций (при их наличии) развития региона;
6. Прогнозировать мелкомасштабное обновление территорий;
7. Предотвращать усиление потенциально неблагоприятных явлений для туристских дестинаций (овертуризм, обострение сезонности и т.п.).

Некоторые исследователи, среди которых Napierała T., Leśniewska-Napierała K. и Cotella G. рассматривают территориальное планирование с традиционной точки зрения, как совокупность средств и методов, используемых с целью обеспечения определенного общественного контроля за пространственным развитием [24]. Мониторинг и аналитика в основе территориального планирования развития туристского комплекса обусловлены преимущественно тем, что задействованные ресурсы динамичны по своей природе и характеризуются множественными формами проявления, генерируются в изменяющихся условиях, зависят от политической, социально-культурной, экологической и экономической составляющих дестинаций [23, 31]. С этой позиции следует подчеркнуть, что туристский комплекс не может отождествляться с отдельным продуктом или услугой, т.к. стратегии, в основе которых лежит стремление к достижению устойчивого роста, неуклонно связываются современными исследователями с повышением конкурентоспособности дестинаций как разноплановых проектов [26].

Следовательно, конкурентоспособность туристской дестинации – это более широкий и многофакторный конструкт. Отсюда следует, что туристский сектор в условиях конкретной территории — это комплексное явление, подчеркнутое территориальными факторами. Основные факторы пространственного планирования развития туристских дестинаций отображены в табл. 1.

Таблица 1.
Факторы пространственного планирования развития туристских дестинаций

№	Фактор	Описание
	<i>Устойчивость</i>	Принцип, основанный на сохранении интересов всех категорий групп, перераспределении и оптимизированном расходовании территориальных ресурсов, ответственности перед окружающей средой, сбалансированном стратегировании, управлении качеством через поиск баланса между генерируемыми ресурсами дестинации и императивами, касающимися различных сфер жизнедеятельности
	<i>Конкурентоспособность</i>	Принцип, отождествляемый с ресурсообеспеченностью туристских дестинаций и их свойствами, определяемыми возможностью генерировать ресурсы, а также эффективизацией системы управления социально-экономическими процессами, подстраиваемой под действительные условия функционирования территорий
	<i>Качество</i>	Принцип, основанный на допустимости (легитимности), своевременности и эффективности мер, применяемых в процессе пространственного планирования развития территорий, совокупном результате от реализации этих мер, их влиянии на имидж туристской дестинации, уровень жизни

Источник: составлено авторами по [2, 5, 20, 26].

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ: КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКИХ ДЕСТИНАЦИЙ

Несомненно, организация пространственного планирования связана с категоризацией территорий, что в значительной степени помогает экспертам определять потенциал и выявлять составляющие интегративных моделей развития. Например, крупные аналитические проекты зачастую связываются с широким территориальным охватом и многоуровневыми потребностями развития. В данном контексте рост туристских дестинаций обусловлен стратегиями, которые разделяют на следующие [7, 9, 13, 15]:

1. Стратегия выращивания региона-донора.

Следует прояснить, что регион-донор — это территория, у которой наблюдается положительный баланс в структуре бюджета. Подобные территории самостоятельно закрывают расходы в зависимости от потребностей, используя собственные доходы, стабильно перечисляют средства в федеральный бюджет, демонстрируют профицит и т.п. Как правило, подобные территории отличаются высоким туристским потенциалом, всесторонней развитостью, инфраструктурной многоплановостью, благоприятными условиями пребывания и высоким качеством жизни. В рамках данного вопроса стратегия выращивания региона-донора характеризуется сфокусированностью на инфраструктурном развитии. В частности, она сосредоточена вокруг цели расширения числа экономически выгодных категорий объектов, которые в последствии будут приносить выгоду от эксплуатации. Основа пространственного планирования развития регионов с высоким потенциалом отражена на рис. 2.

Альтернативная интерпретация данного понятия заключается в том, что подобный тип региона может в значительной степени влиять на сглаживание общей неблагоприятной обстановки в разрезе макрорегиона, связанной с неравномерным экономическим развитием и непропорциональным распределением инвестиционных потоков. Так, например, агломерации с высоким уровнем развития транспортно-логистических сетей могут стать отправной точкой в контексте решения задачи повышения транспортной доступности близлежащих территорий, что приводит к росту трудового мигрирования между крупными центрами и прилегающими территориями. Кроме того, категорию таких туристских дестинаций вполне уместно определять по наличию компенсаторных межрегиональных связей. В данном случае, под термином «компенсаторные межрегиональные связи» следует понимать взаимоотношения между соседствующими регионами, которые обусловлены тем, что каждый из регионов восполняет ту часть ресурса региона-партнера, которая характеризуется дефицитностью.

Подобные связи существуют за счет взаимообмена ресурсами, налаживания и укрепления, как социально-экономической взаимозависимости между территориями, так и качества жизни в каждой из них отдельно. Однако, следует понимать, что в решении определенных задач ресурсного обеспечения оба взаимодействующих региона могут становиться в позицию как региона-донора, так и региона-реципиента.

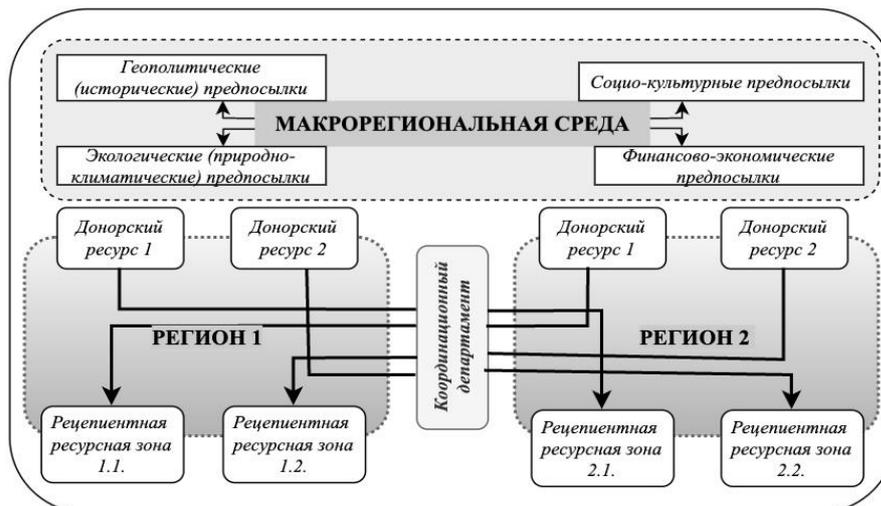


Рис. 2. Основа пространственного планирования развития регионов с высоким потенциалом [28, 29].

2. Стратегия локального инновационного развития.

Стратегия планирования развития территорий, которые в достаточной степени сформировались на базовом уровне. Однако, туристский потенциал у таких территорий сравнительно низкий. В данном случае, пространственное планирование основывается на перспективе формирования экономических и институциональных предпосылок, создании структурообразующих объектов и образований. В результате, наиболее частым примером качественной реализации стратегии и проведения территориального анализа, в частности, можно считать проектирование кластерных систем и их развитие за счет возможностей и ресурсов, генерируемых участниками государственно-частного партнерства.

С одной стороны, пространственное планирование роста туристских дестинаций является частью стратегии устойчивого развития. С другой стороны, оно зависит от целеполагания и первичного выбора направления стратегирования, т.к. сама структура планирования также базируется на потребностях региона, определяет виды анализа, а также инструменты и методы его проведения. Тем не менее, алгоритм стратегического планирования зачастую имеет приблизительно аналогичную базу в независимости от специфики территории (табл. 2).

Соответственно, пространственное планирование — это комплекс действий, включающий анализ, проектирование, планирование и корректировку первичных результатов реализации стратегии. Несомненно, описываемый комплекс — структурированный на направления анализ территорий, результаты которого могут быть использованы в различных целях лежит в основе планирования, т.к. исходные данные, полученные при аналитической работе являются опорными точками в понимании специфики туристской дестинации.

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ:
КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКИХ ДЕСТИНАЦИЙ**

Таблица 2.

Этапы проведения планирования развития туристских дестинаций

№	Этапы	Описание
	<i>Аналитический этап</i>	Комплексная диагностика общего состояния туристской дестинации, которая включает анализ тенденций и проблем развития различных стратегически значимых направлений (в т.ч. туристского рынка), подразумевает разделение пространства на среды: - Внутренняя среда (динамика развития региона по отраслям, сбор статистики, категоризация и расчеты долей присутствия организаций, наличия спец. объектов, качество деятельности объектов сферы услуг, структура рынков и т.п.); - Внешняя среда (исследование трендов, динамики развития рынков на общероссийском и международном рынках, индикаторов инновационного развития, качества жизни и т.п.). В совокупности данный этап – это совокупность мер, предполагающих анализ эффективности использования территориальных ресурсов, планировочной структуры, равномерного распределения значимых инфраструктурных элементов, в том числе относительно других территорий внутри макрорегиона
	<i>Проектный этап</i>	Формирование стратегического видения территории, концептуальных основ развития отдельных элементов туристской инфраструктуры, которое образуется в результате рассмотрения полученных в процессе анализа данных. Обобщение опыта развития туристского сектора и сферы услуг, сбор мнений ключевых локальных стейкхолдеров, формулирование примерного образа туристской дестинации как проекта, корректировка положений ключевых документов, регулирующих общетерриториальный уклад и функционирование отраслей
	<i>Плановый этап</i>	Микроцикл внутри общего алгоритма осуществления пространственного планирования, который складывается на основе исходной информации, представлений о будущем образе туристской дестинации, чаще всего характеризуется преобразованием результатов приведения предыдущего этапа в форму стратегии (определением целей, задач и потребностей, выявлением инструментов осуществления мер, методов и подходов, определение источников обеспечения ресурсами и т.д.)
	<i>Этап реализации и внесения корректировок</i>	Этап параллельной реализации комплекса мер в соответствии со стратегией, контроллинг и мониторинг изменений, проектирование, строительство, финансирование и т.п. Оценка результатов на разных уровнях готовности, корректировка плана мероприятий, объемов финансирования, сроков, мест локализации и количества объектов инфраструктуры и т.п.

Источник: составлено авторами по [3, 8, 12, 19].

Не менее интересной особенностью планирования развития туристских дестинаций, как инструмента является сочетание таких компонентов, как координация, рационализация и эффективизация функционирования туристских центров. Зарубежные исследователи, в частности представители ООН подчеркивают, что территориальное планирование – важнейший регулятор устойчивого развития, т.к. в процессе реализации соответствующих мер достигаются стратегические цели социального, экономического и экологического толка, тесно сопряженные с потребностями общества и проблемой разумного использования территориальных ресурсов [21].

Некоторые исследователи, среди которых Yu. S., Qiu C., Yang R., выделяют принципы качественного планирования пространства туристских дестинаций, такие как уклон в географическую составляющую, открытость территорий, иерархичность и согласованность. Описанные принципы влияют на эволюционность дальнейших мер развития, следующих за территориальным планированием и описываемых в стратегических документах [30]. Следует понимать, что пространственное планирование — один из первых блоков стратегирования развития, который выступает в роли инструмента при составлении пространственной модели туристской дестинации. Пространственная модель в дальнейшем может стать гибким и подстраиваемым шаблоном, применяемым в качестве инструкций на основе отраслевой политики, устава и других документов, определяющих специфику региона [22]. Такая модель позволит заинтересованным сторонам более глубоко рассмотреть общий уровень развития дестинаций, проанализировать конкретные модули, составить план практических действий и определить свою роль в общей системе регулирования устойчивого развития.

ВЫВОДЫ

Таким образом, пространственное планирование со стратегической точки зрения выступает в качестве эффективного инструмента повышения конкурентоспособности, потому, как оно затрагивает широкий спектр вопросов, от совершенствования туристской инфраструктуры, поддержания формирования мультипликативного эффекта за счет роста смежных отраслей до создания устойчивой институциональной среды на примере крупных проектов (кластеры, ОЭЗ, многофункциональные зоны и т.д.).

Пространственное планирование в контексте устойчивого развития туристских дестинаций затрагивает проблему совершенствования образа территории как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Комплекс мер, инструментов и методов планирования эксплуатации территорий напрямую связан с обеспечением устойчивого развития, т.к. стратегическое планирование является значимым шагом в сторону гармонизации социально-экономических, управленческих, экологических взаимосвязей, принимая во внимание особенности, идентичку и проблемы конкретных дестинаций.

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ:
КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКИХ ДЕСТИНАЦИЙ**

Список литературы

1. Кадочникова Е.И., Варламова Ю.А. Статистический анализ пространственных данных: учебное пособие. Казань: Издательство Казанского университета, 2023. 140 с.
2. Крутеева О.В., Межуева Т.В. Территориальное планирование и прогнозирование: учебное пособие. Новосибирск: СГУГиТ, 2023. 67 с.
3. Матвеевская А.С., Погодина В.Л. Туристско-рекреационное проектирование: учебное пособие. СПб, СПбГУТиД, 2013. 527 с.
4. Афанасьев О.Е. Туристские дестинации: особенности проектирования и развития в динамично меняющейся среде // Современные проблемы сервиса и туризма [Электронный ресурс]. URL: <https://stcc.rgutspubl.org/index.php/1/article/view/80> (дата обращения: 11.03.2025).
5. Богомолова И.В., Слепченко В.А. Особенности развития и конкурентоспособность постиндустриальных городов // Журнал «Современная экономика: проблемы и решения». 2012. № 8(32). С. 8–23.
6. Гуриева Л.К., Кучумов А.В., Еремичева П.Ю. Особенности использования кластерного подхода при организации государственно-частного партнерства в сфере туризма // Вестник Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л. Хетагурова. 2024. №1. С. 108–118.
7. Еремичева П.Ю. Государственно-частное партнерство как эффективный инструмент развития туризма // Сборник материалов XVIII студенческой научно-практической конференции с международным участием «Физическая культура и спорт, туризм и гостеприимство: взгляд студенческого научного общества». Москва, 2024. С. 215–221.
8. Коробкова Н.А. Кластерная модель развития социально-экономического потенциала региона // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1. Экономика и управление. 2021. №3(38). С. 82–88.
9. Кучумов А.В., Еремичева П.Ю. Проектировании туристского кластера на основе географического фактора // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. Том 10. №1. 2024. С. 14–25.
10. Лункарь И.Е. Концепция построения архитектурно-пространственной среды туристских дестинаций // Вестник РМАТ. 2014. №2. С. 108–116.
11. Мешков А.В., Бондарева И.А., Квилинский А.С. Характеристика факторов формирования инвестиционного климата региона в современных социально-экономических условиях // Вестник Пермского университета. Экономика. 2016. Вып. 2(29). С. 120–134.
12. Мельников В.Г. Системообразующие факторы кластерного образования и моделирование регионального кооперативного кластера на основе системы региональной потребительской кооперации // Научно-теоретический журнал. Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2022. №1. С. 117–121.
13. Никулина О.В. Стимулирование инновационной активности промышленных предприятий в условиях формирования инновационного кластера // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2011. Том 7. №17(110). С. 37–47.
14. Перминова Е.А. Принципы организации туристской дестинации // Сборник трудов конференции «Наука, образование и экспериментальное проектирование». Московский архитектурный институт (МАРХИ), 2023. С. 200–202.
15. Пробин П.С. Особенности формирования стратегий управления региональным туристским кластером // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2017. №3 [Электронный ресурс]. URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2017/03/14156> (дата обращения – 16.03.2025).
16. Селиванов И.А. Разработка системной модели комплексной оценки туристских ресурсов региона // Российский экономический интернет-журнал. 2006. №1. С. 5.
17. Святова Ю.С. Анализ и оценка территориальных ресурсов в планировании градостроительного развития // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» [Электронный ресурс]. URL: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018003641> (дата обращения – 16.03.2025).
18. Танина А.В., Заборовская О.В., Иванов С.М. Формирование туристской инфраструктуры территории в условиях устойчивого развития // Журнал правовых и экономических исследований. – 2024. №1. С. 229–238.

19. Концепция формирования и развития культурно-познавательного туристского кластера Саткинского района Челябинской области. Сатка – в поисках смыслов. Том I. [Электронный ресурс]. URL: <https://visitsatka.ru/sites/default/files/docs/Проект-концепция%20формирования%20и%20развития%20культурно-познавательного%20туристического%20кластера%20Саткинского%20района.pdf> (дата обращения – 15.03.2025).
20. Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (СФ) // Материалы парламентских слушаний «Об основных положениях проектируемой стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: <http://council.gov.ru/media/files/cvSAdA1kZhZ3v4kYylsicJcblrwAH3nj.pdf> (дата обращения – 13.03.2025).
21. Dede O.M., Ayten A.M. (2012). The role of spatial planning for sustainable tourism development: A theoretical model for Turkey // *Tourism: An international interdisciplinary Journal* [Электронный ресурс]. URL: https://www.academia.edu/110524160/The_role_of_spatial_planning_for_sustainable_tourism_development_a_theoretical_model_for_Turkey (дата обращения: 15.03.2025).
22. Mrda A., Šćitaroci B.B.O. (2016). Relationship between tourism and cultural heritage in the spatial planning of tourist destinations on croatian islands // *Cultural Heritage – Possibilities for spatial and economic development* [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/305995529_RELATIONSHIP_BETWEEN_TOURISM_AND_CULTURAL_HERITAGE_IN_THE_SPATIAL_PLANNING_OF_TOURIST_DESTINATIONS_ON_CROATIAN_ISLANDS (дата обращения – 15.03.2025).
23. Nžić M.K. Spatial resources in the development of tourism destinations (case study kvarner) // *Tourism and Hospitality Management*. 2014. Vol.20 №1. pp. 29–43.
24. Napierała T., Leśniewska-Napierała K., Cotella G. Theoretical fundamnetals of sustainable spatial planning of European tourism destinations // *Contemporary challenges of spatial planning in tourism destinations*. 2022. pp. 7–15.
25. Papageorgiou M. Spatial Planning for Tourism Destinations Resilient to Climate Change // *Tourism and Hospitality*. 2025. № 6(1), 8.
26. Risteskia M., Kocevskia J., Arnaudov K. Spatial planning and sustainable tourism as a basis for developing competitive tourist destinations // *International Scientific journal PROCEDIA – Social and Behavioral Sciences*. Elsevier. 2012. Vol. 44, pp. 375–386.
27. Stead D., Nadin V. (2008). Spatial planning. Key instrument for development and effective governance with special reference to countries in transition // *Technical Report. UNITED NATIONS*, New York and Geneva. [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/309196220_Spatial_planning_Key_instrument_for_development_and_effective_governance_with_special_reference_to_countries_in_transition (дата обращения – 12.03.2025).
28. Williams B., Varghese J. Examining the impact of EU cohesion policies aiming to reduce regional and social disparities with examples. Of policy impacts in Ireland // *Europa XXI*. 2019. 35:89–109.
29. Xu A., Johari S.A., Olomoom A.H.K., Khabaz M.T. Investigation of management of international education considering sustainable medical tourism and entrepreneurship // *Heliyon*. 2023. № 9. e12691.
30. Yu S., Qiu C., Yang R. Spatial Characteristics of Sports Tourism Destination System Based on Data Fusion and Data Mining // *Mobile Information Systems*. 2022. №1–12.
31. United Nations Environment Programme and World Tourism Organization (2012), *Tourism in the Green Economy – Background Report* [Электронный ресурс]. URL: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22015/tourism_in_the_green_economy_unwto_unep.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата обращения – 12.03.2025).

SPATIAL PLANNING:

KEY ASPECTS OF TOURIST DESTINATION DEVELOPMENT

Kuchumov A. V.¹, Eremicheva P. Yu.²

*^{1,2}Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russian Federation
E-mail: ¹ arturspb1@yandex.ru, ²eremicheva2000@outlook.com*

This article describes the essence of spatial planning in the context of the development of tourist destinations. Authors consider spatial planning as an integral part of territory strategizing. This study reveals the main theoretical provisions concerning the spatial planning of tourist destinations. This paper focuses on the analytical component of spatial planning for the development of tourist destinations, identifies key aspects of the formation of types of analytical work, highlights the basic advantages of spatial development planning. The essence of territorial planning was studied as a tool that makes it possible to more effectively assess the need to formulate measures in the context of regional sectoral policy, to develop more flexible mechanisms for regulating the growth of territories, which differ in scale, structure of assessment indicators, potential, etc.

This paper notes that spatial planning of tourist centers makes it possible to more clearly see the focal development trends, determine the gradation of levels of infrastructural development, and predict small-scale renewal of territories. Authors explore the role of spatial planning as a tool for coordinating, rationalizing and effecting regional policy in the context of increasing tourist attractiveness, unlocking potential and improving the quality of life.

This research highlights the relationship between such concepts as "sustainability", "competitiveness" and "quality". This article reflects the author's view on the importance of spatial planning in solving the problem of increasing interregional interactions based on the development of the tourism complex and related industries, emphasizes the role of compensatory relationships between regions and the specifics of determining the position of the donor and recipient in the regional context when planning a mutually beneficial exchange of resources in order to long-term support and ensure sustainable development.

Authors have studied the main strategies for the development of tourist destinations, which reflect the importance of goal setting in determining the direction of planning. In the course of the research, it was possible to formulate an algorithm for spatial planning of the development of tourist destinations and the main characteristics of the stages. As a result, authors have developed provisions to substantiate the importance of spatial planning as a tool for the development of tourist centers.

Keywords: strategizing, spatial planning, competitiveness, tourism, clustering, planning in tourism, tourist destination, analytics in tourism.

References

1. Kadochnikova Ye.I., Varlamova Yu.A. Statisticheskii analiz prostranstvennikh dannikh: uchebnoe posobie. Kazan: Izdatelstvo Kazanskogo universiteta, 2023. 140 s. (in Russian)
2. Kruteeva O.V., Mezhueva T.V. Territorialnoe planirovanie i prognozirovanie: uchebnoe posobie. Novosibirsk: SGUGiT, 2023. 67 s. (in Russian)
3. Matveevskaya A.S., Pogodina V.L. Turistsko-rekreatsionnoe proektirovanie: uchebnoe posobie. SPb,

- SPbGUTiD, 2013. 527 s. (in Russian)
4. Afanasev O.E. Turistskie destinatsii: osobennosti proektirovaniya i razvitiya v dinamichno menyayushcheysya srede // *Sovremennye problemi servisa i turizma* [Elektronnyi resurs]. URL: <https://stcc.rgutspubl.org/index.php/1/article/view/80> (data obrashcheniya: 11.03.2025). (in Russian)
 5. Bogomolova I.V., Slepchenko V.A. Osobennosti razvitiya i konkurentosposobnost postindustrialnykh gorodov // *Zhurnal «Sovremennaya ekonomika: problemi i resheniya*. 2012. № 8(32). S. 8–23. (in Russian)
 6. Gurieva L.K., Kuchumov A.V., Yermicheva P.Yu. Osobennosti ispolzovaniya klasterного podkhoda pri organizatsii gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v sfere turizma // *Vestnik Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo universiteta im. K.L. Khetagurova*. 2024. №1. S. 108–118. (in Russian)
 7. Eremicheva P.Yu. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo kak effektivnii instrument razvitiya turizma // *Sbornik materialov XVIII studencheskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnim uchastiem «Fizicheskaya kultura i sport, turizm i gostepriimstvo: vzglyad studencheskogo nauchnogo obshchestva»*. Moskva, 2024. S. 215–221. (in Russian)
 8. Korobkova N.A. Klasterная model razvitiya sotsialno-ekonomicheskogo potentsiala regiona // *Vestnik Moskovskogo universiteta im. S.Yu. Vitte. Seriya 1. Ekonomika i upravlenie*. 2021. №3(38). S. 82–88. (in Russian)
 9. Kuchumov A.V., Yermicheva P.Yu. Proektirovanii turistskogo klastera na osnove geograficheskogo faktora // *Uchenie zapiski Krimskogo federalnogo universiteta im. V.I. Vernadskogo. Tom 10. №1*. 2024. S. 14–25. (in Russian)
 10. Lunkar I.E. Kontseptsiya postroeniya arkhitekturno-prostranstvennoi sredi turistskikh destinatsii // *Vestnik RMAT*. 2014. №2. С. 108–116. (in Russian)
 11. Meshkov A.V., Bondareva I.A., Kvilinskii A.S. Kharakteristika faktorov formirovaniya investitsionnogo klimata regiona v sovremennikh sotsialno-ekonomicheskikh usloviyakh // *Vestnik Permskogo universiteta. Ekonomika*. 2016. Vip. 2(29). S. 120–134. (in Russian)
 12. Melnikov V.G. Sistemoobrazuyushchie faktori klasterного obrazovaniya i modelirovanie regionalnogo kooperativnogo klastera na osnove sistemi regionalnoi potrebitelskoi kooperatsii // *Nauchno-teoreticheskii zhurnal. Fundamentalnie i prikladnie issledovaniya kooperativnogo sektora ekonomiki*. 2022. №1. S. 117–121. (in Russian)
 13. Nikulina O.V. Stimulirovanie innovatsionnoi aktivnosti promishlennikh predpriyatii v usloviyakh formirovaniya innovatsionnogo klastera // *Natsionalnie interes: prioritety i bezopasnost*. 2011. Tom 7. №17(110). S. 37–47. (in Russian)
 14. Perminova Ye.A. Printsipi organizatsii turistskoi destinatsii // *Sbornik trudov konferentsii «Nauka, obrazovanie i eksperimentalnoe proektirovanie»*. Moskovskii arkhitekturnii institut (MARKhI), 2023. S. 200–202. (in Russian)
 15. Probin P.S. Osobennosti formirovaniya strategii upravleniya regionalnim turistskim klasterom // *Ekonomika i menedzhment innovatsionnykh tekhnologii*. 2017. №3 [Elektronnyi resurs]. URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2017/03/14156> (accessed at – 16.03.2025). (in Russian)
 16. Selivanov I.A. Razrabotka sistemnoi modeli kompleksnoi otsenki turistskikh resursov regiona // *Rossiiskii ekonomicheskii internet-zhurnal*. 2006. №1. S. 5. (in Russian)
 17. Svyatova Yu.S. Analiz i otsenka territorialnykh resursov v planirovanii gradostroitel'nogo razvitiya // *Materiali X Mezhdunarodnoi studencheskoi nauchnoi konferentsii «Studencheskii nauchnii forum»* [Elektronnyi resurs]. URL: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018003641> (accessed at – 16.03.2025). (in Russian)
 18. Tanina A.V., Zaborovskaya O.V., Ivanov S.M. Formirovanie turistskoi infrastruktury territorii v usloviyakh ustoichivogo razvitiya // *Zhurnal pravovikh i ekonomicheskikh issledovaniy*. – 2024. №1. S. 229–238. (in Russian)
 19. Kontseptsiya formirovaniya i razvitiya kulturno-poznavatel'nogo turistskogo klastera Satkinskogo raiona Chelyabinskoi oblasti. Satka – v poiskakh smislov. Tom I. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://visitsatka.ru/sites/default/files/docs/Projekt-kontseptsiya%20formirovaniya%20i%20razvitiya%20kulturno-poznavatel'nogo%20turisticheskogo%20klastera%20Satkinskogo%20raiona.pdf> (accessed at – 15.03.2025).
 20. Sovet Federatsii Federalnogo Sobraniya Rossiiskoi Federatsii (SF) // *Materiali parlamentskikh slushanii*

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ:
КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКИХ ДЕСТИНАЦИЙ

- «Ob osnovnikh polozheniyakh proektiruemoi strategii prostranstvennogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda» [Elektronniy resurs]. URL: <http://council.gov.ru/media/files/cvSAdA1kZhZ3v4kYylsicJcblrwAH3nj.pdf> (accessed at – 13.03.2025).
21. Dede O.M., Ayten A.M. (2012). The role of spatial planning for sustainable tourism development: A theoretical model for Turkey // *Tourism: An international interdisciplinary Journal* [Elektronniy resurs]. URL: https://www.academia.edu/110524160/The_role_of_spatial_planning_for_sustainable_tourism_development_a_theoretical_model_for_Turkey (data obrashcheniya: 15.03.2025).
 22. Mrđa A., Šćitaroci B.B.O. (2016). Relationship between tourism and cultural heritage in the spatial planning of tourist destinations on croatian islands // *Cultural Heritage – Possibilities for spatial and economic development* [Elektronniy resurs]. URL: https://www.researchgate.net/publication/305995529_RELATIONSHIP_BETWEEN_TOURISM_AND_CULTURAL_HERITAGE_IN_THE_SPATIAL_PLANNING_OF_TOURIST_DESTINATIONS_ON_CROATIAN_ISLANDS (accessed at – 15.03.2025).
 23. Nižić M.K. Spatial resources in the development of tourism destinations (case study kvarner) // *Tourism and Hospitality Management*. 2014. Vol.20 №1. pp. 29–43.
 24. Napierała T., Leśniewska-Napierała K., Cotella G. Theoretical fundamnetals of sustainable spatial planning of European tourism destinations // *Contemporary challenges of spatial planning in tourism destinations*. 2022. pp. 7–15.
 25. Papageorgiou M. Spatial Planning for Tourism Destinations Resilient to Climate Change // *Tourism and Hospitality*. 2025. № 6(1), 8.
 26. Risteskia M., Kocevskia J., Arnaudov K. Spatial planning and sustainable tourism as a basis for developing competitive tourist destinations // *International Scientific journal PROCEEDIA – Social and Behavioral Sciences*. Elsevier. 2012. Vol. 44, pp. 375–386.
 27. Stead D., Nadin V. (2008). Spatial planning. Key instrument for development and effective governance with special reference to countries in transition // *Technical Report. UNITED NATIONS*, New York and Geneva. [Elektronniy resurs]. URL: https://www.researchgate.net/publication/309196220_Spatial_planning_Key_instrument_for_development_and_effective_governance_with_special_reference_to_countries_in_transition (accessed at –12.03.2025).
 28. Williams B., Varghese J. Examining the impact of EU cohesion policies aiming to reduce regional and social disparities with examples. Of policy impacts in Ireland // *Europa XXI*. 2019. 35:89–109.
 29. Xu A., Johari S.A., Olomoom A.H.K., Khabaz M.T. Investigation of management of international education considering sustainable medical tourism and entrepreneurship // *Heliyon*. 2023. № 9. e12691.
 30. Yu S., Qiu C., Yang R. Spatial Characteristics of Sports Tourism Destination System Based on Data Fusion and Data Mining // *Mobile Information Systems*. 2022. №1–12.
 31. United Nations Environment Programme and World Tourism Organization (2012), *Tourism in the Green Economy – Background Report* [Elektronniy resurs]. URL: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22015/tourism_in_the_green_economy_unwto_unep.pdf?sequence=1&isAllowed=y (accessed at – 12.03.2025).

Поступила в редакцию 17.03.2025 г.

УДК 911.3:316

НОВЫЕ КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ИНФРАСТРУКТУРЫ: ПОСТАНОВКА ВОПРОСА

Федоров В. Н.

*Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, Ульяновск,
Российская Федерация
E-mail: fedorovw_nik@mail.ru*

В данной статье разработана и обоснована система классификационных признаков инфраструктуры, отражающих совокупность свойств и специфику ее деятельности в условиях трансформации технологических процессов и смены экономических парадигм. Автором выделены этимологический, генетический, топологический, предметно-целевой, структурно-функциональный, многомерный и специфические (частные) признаки, позволяющие отнести объекты инфраструктуры и виды их деятельности к той или иной классификационной группе. Представляется, что предложенные автором классификационные признаки позволяют создать новый концептуальный инструментарий для дальнейшего исследования инфраструктуры, выстроить обновленную многомерную схему ее классификации и провести типологию инфраструктурных объектов, направленную на выработку и принятие конкретных управленческих решений.

Ключевые слова: инфраструктура, классификация, признак, генезис, типология, пространственная организация.

ВВЕДЕНИЕ

Инфраструктура как объект научного исследования привлекает внимание многих ученых. Сложилось понимание того, что она в значительной степени влияет на пространственную организацию хозяйства и обеспечивает необходимые условия для жизни и деятельность человека. Однако, несмотря на широкий интерес, проявленный к инфраструктуре, крайне поверхностно и односторонне раскрыты ее классификационные признаки, отражающие специфику ее деятельности.

Положение усложняется отсутствием единого мнения в отношении самого понятия «инфраструктура», что ведет к неоднозначности его трактовки, нестрогости (вольности) формулировок и критериев классификации. По мнению Г.А. Агранат, понятийно-терминологическая размытость и нечеткость суждений свидетельствуют о том, что «идет процесс познания, ход и размах которого еще совсем не ясны» [1, с. 22].

Расхождения в толковании, составе, функциях и характеристиках инфраструктуры, наблюдающиеся в научной литературе, объясняются, как правило, «чрезвычайной сложностью, исключительной разветвленностью и неоднородностью рассматриваемой области» [2, с. 11], а также масштабами и спецификой постановки задач.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве материала исследования были использованы публикации в научных журналах, в той или иной мере затрагивающие проблематику инфраструктуры, а

НОВЫЕ КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ИНФРАСТРУКТУРЫ: ПОСТАНОВКА ВОПРОСА

также сведения, полученные в результате обработки, анализа, обобщения и интерпретации первичной информации.

Теоретико-методологическую базу исследования составил системный анализ, а также были использованы методы группировки, кластеризации, многомерного статистического анализа (факторного и компонентного), абстрагирования, сравнения и сопоставления.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Под классификацией понимается «упорядоченное по некоторому принципу множество объектов, которые имеют сходные классификационные признаки (одно или несколько свойств), выбранные для определения сходства или различия между этими объектами.» [3, с. 16]. Следует предположить, что признак классификации — это свойство или характеристика объекта, по которому производится классификация. Выделим некоторые группы классификационных признаков, по которым объекты инфраструктуры могут быть отнесены к определенной группе.

1. Этимологический признак. Общеизвестно, что в экономическую литературу термин «инфраструктура» ввел американский ученый Пауль Розенштейн-Родан (Paul Narcyz Rosenstein-Rodan, 1902–1985), придав ему весьма широкий и расплывчатый смысл. В современном научном дискурсе, несмотря на численность исследовательских обращений к понятию «инфраструктура», вопрос его интерпретации остается открытым.

Отметим, что сущность понятия отражается в его дефинициях. Этимологически «инфраструктура» (от лат. *infra* — ниже, под; *structura* — строение, устройство, взаиморасположение) означает объекты, находящиеся на более низком иерархическом уровне по отношению к высшей функциональной системе, к которой они относятся [4].

В семантическом толковании это слово означает «нижнее основание, строение, расположение». В связи с этим дискутируется вопрос о семантическом соответствии слова понятию, которое оно обозначает. Так, Э.Б. Алаев считает, что было бы правильнее употреблять термин «инфрасистема» [5, с. 111], как категории более общей, И.М. Маергойз, в свою очередь, предлагает определение «общезондовая база территории» [6]. В том или ином случае, инфраструктура рассматривается как «основание», «фундамент», «внутреннее строение» той или иной системы, носящие подчиненный, вспомогательный характер и обеспечивающие в целом ее нормальную деятельность.

2. Генетический признак. Надо полагать, что впервые термин «инфраструктура» был использован для обозначения начального, «нулевого цикла», фундамента для возведения строительного объекта [7]. В военном деле под инфраструктурой значилась совокупность (комплекс) военно-технических и инженерных тыловых сооружений, и коммуникаций, обеспечивающих действие вооруженных сил (базы технического обслуживания, полигоны, аэродромы, склады вооружения и боеприпасов и т.п.). Исходя из этого, ряд авторов считают, что данный термин был заимствован из военного лексикона [8]. В частности, объекты

космической инфраструктуры призваны обеспечить запуск космических аппаратов, дистанционное управление ими в орбитальном полете, функционирование навигационных и топогеодезических систем и т. д. [8, с.13].

Понятие «инфраструктура» относится к числу таких, смысловое значение которых становится все более широким и объемным. К примеру, В.В. Покшишевский выделяет «санитарную», М.Г. Завельский — «психообщественную», А.И. Уемов, В.А. Комаров — «общеобразовательную», Е.Л. Плисецкий — «научно-техническую», В.П. Дронов — «коммуникационную», Г.М. Лаппо, Е.Н. Перцик — «технологическую», Л.Е. Загребова — «охраны общественного порядка» и т.д.

Во всяком случае, круг отраслей и объектов, включаемых в состав инфраструктуры, характеризуется определенной подвижностью [9, с. 29]. Например, становление нового технологического уклада (индустрии знаний, цифровой и зеленой экономики, сетевых структур) сопровождается появлением специфических видов инфраструктуры — инновационных платформ, «открытых ключей», интеллектуальных технологий, информационных сетей и коммуникаций и пр., при наличии которых «расширяется доступ к деловой информации, укрепляется патентно-лицензионная служба, развивается сеть банка информационных данных» [10].

В этом ключе экономист В.А. Жамин к инфраструктуре материального производства относит «информационное обеспечение», «производственные научные исследования» [11, с. 15], Л.Ф. Сухова, К.С. Сариев — «систему информации» и «экономико-математическое моделирование» [12], Е.К. Самсонова — «финансово-кредитную» [13] и т.д.

Усматривая в инфраструктуре «целостную совокупность составляющих элементов и подсистем» [14], ряд авторов включают в нее социально-демографические и производственно-территориальные компоненты [15]. Причина их выделения вполне объяснима, поскольку свойство любой системы — это наличие «перекрестных» связей между структурными ее составляющими как по «горизонтали» (с элементами одного уровня), так и по «вертикали» (с элементами разных уровней) [2, с. 52].

3. Классификация по топологическому признаку, или географическому местоположению рассматривает локализацию объектов инфраструктуры или видов их деятельности в границах конкретного территориального образования.

Заметим, что инфраструктурные объекты неподвижны, привязаны к конкретной территории, к месту своего расположения и их практически невозможно заимствовать у соседних регионов либо, напротив, передавать им в пользование [16]. Они долговечны (имеют длинный жизненный цикл), неделимы (продукция инфраструктуры выступает в форме полезного эффекта и не подлежит делению, а значит хранению и накоплению). В этом качестве инфраструктура представляет собой фундамент для развития всех остальных отраслей хозяйства; базу, обслуживающую их и обеспечивающую их функционирование и развитие. В них объекты инфраструктуры детализируются в зависимости от географического положения, форм организации производства, принадлежности к хозяйствующим

НОВЫЕ КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ИНФРАСТРУКТУРЫ: ПОСТАНОВКА ВОПРОСА

субъектам, к правам собственности и т.д. Отметим, что трактовка инфраструктуры как имущественной части основных фондов, по утверждению В.П. Дронова, открывает для географов ряд новых подходов в географическом анализе [17, с. 23], поскольку «фондовые показатели можно считать более значимыми, чем многие традиционные географические характеристики (ресурсные, населенческие и т.д.)» [17, с. 24].

Как отмечает И. М. Маергойз, к инфраструктуре эконом-географы относят только объекты, а не деятельность [6]. Наряду с этим Э.Б. Алаев утверждает, что каждый из элементов инфраструктуры (транспорт, связь, энергоснабжение, здравоохранение) в отдельности не является инфраструктурой, только в совокупности эти элементы будут тождественны данному понятию [5, с. 109–111]. С этим нельзя не согласиться, с одной лишь оговоркой, когда заходит речь об их сопряженности с другими сферами деятельности.

Следовательно, в общеупотребительном значении инфраструктура — это «совокупность действующих сооружений, зданий, сетей и систем», «объекты народного хозяйства», «комплекс инженерно-технических сооружений», составляющих, по мнению авторов, материально-техническую основу ряда отраслей производства и сферы обслуживания, или же часть основных фондов территории, закрепленная на ней неподвижно и имеющая межотраслевое обслуживающее значение. Аналогичного мнения придерживается большинство ведущих ученых, рассматривающих теоретико-методологические основы инфраструктурного детерминизма [18, 19].

4. Заслуживает внимания классификация инфраструктуры **по предметно-целевой направленности**, позволяющая рассматривать функции обслуживающих и вспомогательных объектов в рамках отдельно взятой отрасли хозяйства или сферы деятельности. В частности, выделение по функциональному назначению производственной, социальной, экологической, институциональной, рекреационной, рыночной инфраструктур является весьма традиционным.

Разумеется, что, с одной стороны, подобная совокупность материально-вещественных элементов «жизненно необходима населению», т.к. создает условия для пространственной и временной организации его деятельности, воспроизводства человеческих ресурсов и эффективного функционирования социально-экономических систем. С другой стороны, инфраструктура, отождествляемая со способом достижения конечного результата, рассматривается как самостоятельная отрасль хозяйства (или комплекс, совокупность отраслей) с достаточно сложной внутренней организацией. Исходя из этого, в научной среде получили большое распространение словосочетания «инфраструктурные отрасли», а также «отрасль народного хозяйства общего пользования» или «сопряженная отрасль», назначение которой – удовлетворение рыночного спроса и обеспечение конкурентоспособности предприятий производственной и непроизводственной сфер.

В Толковом словаре русского языка инфраструктура обозначена как отрасли экономики, научно-технических знаний, социальной жизни, которые непосредственно обеспечивают производственные процессы и условия жизнедеятельности общества [20]. По существу, выходит, что инфраструктура —

это «вид (или род) полезной деятельности», ориентированный на создание общих условий функционирования производства и жизнедеятельности населения, «совокупность видов хозяйств, или институтов, обеспечивающих «общие условия производства и жизнедеятельности людей», «управления экономикой и общественной жизнью». В этом случае функции инфраструктуры и ее технико-экономические особенности находят свое отражение в отраслевой структуре экономики — в промышленности, аграрном производстве, социальной сфере и т.д., оказывая непосредственное влияние на эффективность их функционирования.

В силу социального «веса» определенные элементы инфраструктуры становятся комплексобразующими — отраслями региональной специализации, а другие — отраслями обслуживающими и вспомогательными. Однако, при изучении инфраструктуры отраслевой подход, как правило, малопродуктивен [17, с. 17], поскольку, по мнению автора, отрасль является скорее организационно-управленческим, нежели общественно-географическим образованием. С этим утверждением, пожалуй, стоит согласиться, поскольку элементы инфраструктуры, носящие в большей или меньшей степени подчиненный, вспомогательный характер, выполняют функцию обслуживания и нацелены на удовлетворение потребностей производства и населения в тех или иных услугах.

Поэтому в ряде научных публикаций предлагается определение инфраструктуры не как совокупность отраслей, а как совокупность определенных звеньев, выполняющих определенные инфраструктурные функции по отношению к данной производственной системе.

На наш взгляд, выделение функциональных звеньев (блоков, модулей) инфраструктуры, выявление связей между ними с методической точки зрения представляется вполне приемлемым, поскольку это, с одной стороны — упрощает, а с другой — углубляет и детализирует исследование, помогает понять ее системную природу. Подобный исследовательский прием получил весьма широкое распространение в экономической и социальной географии. Это соответствует исторически сложившейся традиции разделения хозяйства на отрасли материального и нематериального производства и, что немаловажно, позволяет предметно обрисовать инфраструктуру с разных позиций и в разных измерениях — экономическом (статистико-отраслевом), социокультурном, пространственно-временном и пр.

Логическим продолжением отраслевого подхода является секторальный подход, выражающий суть «деятельностной» концепции инфраструктуры. В этой связи, в отечественной научной литературе получили широкое распространение такие понятия как «третичный», «четвертичный», «пятеричный» сектора экономики, включающие в себя разнообразные отрасли, или виды услуг. Это свидетельствует, скорее всего, о повышении значимости инфраструктуры как ключевого фактора в обеспечении воспроизводственного процесса и, к сожалению, не вносит ясности в понятийную терминологию. Более того, с точки зрения формальной логики выделение некоторых видов инфраструктуры по признаку сферы приложения труда не совсем корректно и, соответственно, нуждается в уточнении. По сути, функции инфраструктуры столь обширны, что зачастую их

НОВЫЕ КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ИНФРАСТРУКТУРЫ: ПОСТАНОВКА ВОПРОСА

трудно отделить от других видов деятельности, осуществляемых в рамках географически обособленного региона.

5. В основу **структурно-функциональной классификации** инфраструктуры заложены принципы целостности, устойчивости и иерархичности обслуживаемой ею системы. Логика рассуждения такова: понятие целое не исключает наличие частных дискретных образований; определение состава целого связано с правилами его декомпозиции на части.

На практике декомпозиция инфраструктуры как целостной системы подразумевает ее структурирование — разбиение проблемного поля на подсистемы (модули), выполняющие определенные функции. Каждая из подсистем включает в себя несколько субподсистем с базовыми (неделимыми) элементами (компонентами) и может иметь свои собственные задачи, методы и приемы исследования. В дальнейшем разложенные на части или составные элементы инфраструктуры можно классифицировать по целому ряду признаков, или по нескольким сходным критериям одновременно. Так или иначе, при таком подходе сущностью инфраструктуры остаются те стороны вспомогательной деятельности и элементы материальной оснащённости общества, которые необходимы для нормального функционирования как самих производственных процессов, так и воспроизводства населения [21, с. 407].

Отметим, что на фоне этих признаков несколько теряется содержательная сторона рассматриваемого нами вопроса, и остаются только сведения о разнообразии выполняемых инфраструктурой функций. Лишь путем сопоставительного анализа двух или нескольких признаков с предварительно определенными целями представляется возможным диагностировать текущее состояние объектов инфраструктуры, выявить их динамику развития, провести типологическую группировку. Практика показывает, что исследования в сфере типологии идут по пути усложнения критериев и увеличения числа признаков и показателей типологизации [22, с. 54].

6. Признак многомерности. Многомерность трактуется как «наличие нескольких измерений», как «рассмотрение и оценивание явлений с нескольких сторон», или как «форма восприятия объективной реальности». В географических исследованиях понятие «многомерность», как правило, используется для описания пространственно-временных характеристик тех или иных объектов, процессов и явлений. Многомерность, по мнению Г.В. Ридевского, является одним из атрибутивных свойств географического пространства, позволяющих вычленив критерии географичности научного исследования [23, с. 12].

Несомненно, изучение феномена многомерности является одним из востребованных направлений научного исследования. Отметим лишь то, что наличие множества исходных данных, характеризующих процесс функционирования инфраструктуры, значительно усложняет анализ их свойств. По этому поводу Л.И. Василевский отмечает, что в исследовательских целях аппарат «географизированной статистики» явно недостаточен, поскольку при оценке различных измерителей, часто соответствующих разным аспектам явлений, важно учитывать их взаимозависимость [24, с.126] и пространственную соразмерность.

Как найти выход из сложившейся ситуации?

На наш взгляд, использование методов многомерного статистического анализа дает возможность отойти от интуитивного подхода к решению проблемы и в сочетании с традиционными методами значительно повышает точность и результативность исследования, строгость теоретических и методологических изысканий [25, с. 20]. Незаменима их роль в разработке новых парадигм, концепций, теорий и кластерных систем. В частности, обращение к методам факторного анализа позволяет не только сократить число переменных и определить взаимосвязи между ними, но и провести статистическую классификацию (кластеризацию) территорий по уровню инфраструктурного развития.

Особо отметим, что многомерность и многоаспектность проявления инфраструктурных свойств может характеризоваться не только при помощи классификационных, но и типологических признаков. Результаты исследования показывают, что кластеризация является одним из инструментов для проведения типологии регионов по уровню развития инфраструктуры [26].

7. Специфические, или частные признаки, свойственные инфраструктуре, исходят из особенных качеств, которые позволяют ее выделить из группы однородных объектов. Например, «твердые» компоненты инфраструктуры обуславливают устойчивое состояние самой системы, обеспечивая ей условия для выполнения целевых функций, тогда как «мягкие» (вариативные, сервисные) компоненты отражают ее адаптационные возможности в условиях негативного воздействия факторов внешней среды.

Надо признать, что вопросы идентификации «жесткой», «мягкой» «одновременной», «запаздывающей», «опережающей», «регрессирующей» инфраструктуры не получили должного признания среди эконом-географов и выходят за рамки настоящего исследования. В то же время эффективное (успешное) развитие инфраструктуры в значительной мере зависит от ресурсных возможностей той системы, которую она обслуживает.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение в контексте глобальной смены географической парадигмы отметим, что инфраструктура, с одной стороны, — явление многоаспектное с разной степенью охвата и детализации, гносеологические очертания которого освещены отечественными и зарубежными учеными в своих публикациях все еще не в достаточной степени. С другой стороны, инфраструктура — явление многофункциональное, имеющее множество элементов и оказывающих друг на друга имманентное воздействие. Последнее нуждаются в особом концептуальном осмыслении и практическом измерении. И, наконец, инфраструктура — явление многоступенчатое, затрагивающее топические и локальные производственные комплексы, региональную, национальную и мировую экономику, и органически сочетает в себе элементы теории, методологии и практики.

Каждое из этих принципиальных положений, рассматриваемых в ракурсе классификационных признаков инфраструктуры, углубляет понимание предмета

НОВЫЕ КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ИНФРАСТРУКТУРЫ: ПОСТАНОВКА ВОПРОСА

исследования, способствует выработке нового подхода и обоснованию методических средств, используемых для достижения поставленной цели.

Подобный замысел предполагает выявление закономерностей, тенденций и корреляций в анализируемых данных, формулировку значимых выводов, а также выработку практических рекомендаций. В этой связи, констатируем, что процесс классификации имеет важное значение как для теоретического осмысления сущности инфраструктуры, так и для понимания процессов, происходящих в анализируемой системе.

Вполне очевидно, что процесс классификации, на основе которого формируется целостное видение предмета исследования, не завершен, его окончательное решение нуждается в дальнейшей конкретизации и насыщении новым содержанием.

Список литературы

1. Агранат Г. А. Территория, география и экономика // Изв. АН. Сер. Географ., 1996, № 2, с. 21–32.
2. Шульгина И. В. Инфраструктура науки в СССР. М.: Наука, 1988. 160 с.
3. Сапрыкин О. Н. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие. Самара: Издательство Самарского университета, 2020. 80 с.
4. Иваничка К. Социально-экономическая география (Перевод со словацкого Е. Л. Грибановой) / Под ред. Э. Б. Алаева и др. М.: Прогресс, 1987. 387 с.
5. Алаев Э. Б. Экономико-географическая терминология (словарь-справочник). М.: Мысль, 1977. 199 с.
6. Маергойз И. М. Территориальная структура хозяйства. Новосибирск: Наука: Сиб.отд-ние, 1986. 300 с.
7. Федоров В. Н. Пространственные закономерности дифференциации инфраструктуры региона: вопросы теории, методологии и практики // Материалы Международной научной конференции «Метаморфозы современного российского пространства: приоритеты общественно-географического анализа», 2024. С. 294–299.
8. Теория и практика эксплуатации объектов космической инфраструктуры. Т.1. Объекты космической инфраструктуры. СПб. БХВ – Петроград, 2006. 400 с.
9. Красовский В. П. Экономические проблемы инфраструктуры в СССР // Вопросы экономики, 1977. № 2. С. 24–34.
10. Мартынов В. Л. Развитие информационных систем и территориальная организация общества // Изв. РГО, 2001. № 4. С. 15–21.
11. Жамин В. А. Инфраструктура при социализме // Вопросы экономики, 1977. № 2. С. 14–23.
12. Сухова Л. Ф., Сариев К. С. Инфраструктура материального производства. Алма-Ата: Казахстан, 1980. 116 с.
13. Самсонова Е. К. Теоретико-методологические аспекты исследования финансово-кредитной инфраструктуры // Финансы и кредит, 2010. № 44 (428). С.49–54.
14. Алпеева Е. А., Молчанова Н. П., Сысоева А. В. Развитие методики оценки социально-ориентированной экономики региона // Экономика в промышленности, 2020. Том 13. № 1. С.78–86.
15. Ильченко А.Н., Абрамова Е.А., Иванова Н.А. Статистический анализ развития регионов на основе интегральной оценки социально-экономической инфраструктуры //Фундаментальные исследования, 2013. № 8. С. 1440–1445.
16. Плисецкий Е. Л., Плисецкий Е. Е. Инфраструктурный потенциал территории как фактор устойчивого регионального развития // Вопросы государственного и муниципального управления, 2020. № 3. С. 165–186.
17. Дронов В. П. География инфраструктуры в России (проблемы теории и практики): 11.00.02: дисс. ... доктора географ. наук. Москва, 1999. 255 с.
18. Машбиц Я. Г. Тенденции развития географической мысли // Изв. АН СССР. Сер. Географ., 1990. № 4. С. 17–27.

19. Сурнина Н. М., Шишкина Е. А. Теоретико-методологические и практические аспекты исследования пространственных инфраструктурных систем региона // Экономика, предпринимательство и право, 2022. Т. 12. № 10. С. 2701–2724.
20. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка. М.: А ТЕМП, 2006. 938 с.
21. Социально-экономическая география Украины / Под ред. Шаблій О., 1998. с. 407.
22. Анимца П. Е., Новикова Н. В., Ходус В. В. Типология как метод исследования социально-экономического развития регионов // Известия Уральского государственного экономического университета, 2009. № 1(23). С.52–59.
23. Ридевский Г. В. Пространственные структуры современной Беларуси: новая социально-экономическая география страны. Минск: БелНИИТ «Транстехника», 2022. 244 с.
24. Василевский Л. И. Территориальная дифференциация и географизированная статистика // Изв. АН. Сер. Географ., 1994. № 2. С. 119–127.
25. Столбов В. А., Шарыгин М. Д. Региональный капитал: монография. Пермь, 2016. 530 с.
26. Федоров В. Н. К вопросу о типологии регионов по уровню развития инфраструктуры // Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции «Трешниковские чтения». Современная географическая картина мира и технологии географического образования. Ульяновск, 2023. С. 187–189.

NEW CLASSIFICATION FEATURES OF INFRASTRUCTURE:

STATEMENT OF THE QUESTION

Fedorov V. N.

*Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Ulyanov, Ulyanovsk, Russian Federation
E-mail: fedorovw_nik@mail.ru*

The article develops and substantiates a system of classification features of infrastructure, reflecting the set of properties and specifics of its activities in the context of the transformation of technological processes and the change of economic paradigms.

The author identified etymological, genetic, topological, subject-target, structural-functional, multidimensional and specific (particular) features that allow infrastructure objects and their types of activities to be classified into one or another classification group.

According to the author, new classification features of infrastructure allow us to most fully and comprehensively reveal the content of this concept, justify the choice of research methods and techniques, identify problems associated with the unevenness of its development, and outline ways to solve them.

Based on the similarity of features, the possibility of combining individual infrastructure objects into classes is indicated, and the cause-and-effect relationships between the processes and phenomena accompanying them are explained.

The conducted etymological analysis of the word “infrastructure” makes it possible to establish its primary, original meaning and trace the process of its formation. The genetic approach is based on the understanding of development as a "universal property of matter" and is built on the principles of historicism. Due to this, the author notes that the content of the concept of "infrastructure" has undergone a number of changes, and approaches to its definition have expanded.

One of the methodological techniques that allows us to identify a certain set of infrastructure objects based on their geographical location is topological analysis. This is especially important when considering options for the development and mutual placement

of infrastructure facilities within a specific territory, which would ensure their optimal spatial accessibility and the comprehensiveness of the services they provide.

The article further develops the classification of infrastructure by subject-target feature. Without setting the goal of studying in detail the differences between the types and functions of infrastructure, the author points to the high level of research potential of this definition, capable of generating new directions of search in geographical science.

Considering infrastructure as an object of systems analysis, the author notes its systemic properties – structure, functionality, stability, etc. The article notes that the system-forming function of infrastructure is manifested in its multi-level, hierarchical structure, in the possibility of its division into separate subsystems (modules) and elements. Such an approach gives the author the opportunity to consider step-by-step built components of infrastructure in their interconnection and interdependence.

Since infrastructure is a multifaceted phenomenon, this predetermines the search for new angles of scientific analysis. The study of infrastructure as a key factor in territorial development becomes fundamental. Within the framework of this work, the author considers it necessary to apply methods of multidimensional statistics, allowing to construct a new classification of infrastructure. Moreover, multidimensionality underlies the concept of spatial development of regional infrastructure.

The practical side of the issue under study is connected with the implementation and systematization of the classification features of infrastructure put forward by the author, their interpretation and presentation in the context of the development of geographical paradigms.

This formulation of the question is intended to facilitate a more complete disclosure of the essence of the concept of “infrastructure”, to determine the criteria for the efficiency of the functioning of infrastructure facilities and to develop new methodological approaches to assessing their impact on various spheres of human life and activity.

It seems that the classification features proposed by the author make it possible to create a new conceptual toolkit for further research of infrastructure, to build an updated multidimensional scheme of its classification and to conduct a typology of infrastructure objects aimed at developing and making specific management decisions.

The article presents classification features of infrastructure, reflecting the totality of properties and specificity of its activities. The author identifies etymological, genetic, topological, subject-target, structural-functional, multidimensional and specific (private) features, allowing to classify infrastructure objects and their activities to one or another classification group.

Keywords: infrastructure, classification, feature, genesis, typology, spatial organization.

References

1. Agranat G. A. Territory, geography and economy // Izv. AN. Ser. Geograf., 1996, № 2, pp. 21–32. (in Russian)
2. Shulgina I. V. Infrastructure of science in the USSR. M.: Science, 1988. 160 p. (in Russian).
3. Zabuckin O. N. Intellectual analysis of data: a teaching manual. Samara: Publication of the University of Samara, 2020. 80 p. (in Russian).
4. Ivanicka K. Socio-economic geography (Translation from the Slovak E. L. Gribanova) / Under ed. E. B. Alayeva et al. M.: Progress, 1987. 387 p. (in Russian).

5. Alayev E. B. Economic-geographical terminology (dictionary-reference). M.: Thought, 1977. 199 p. (in Russian).
6. Maergoyes I. M. Territorial structure of the farm. Novosibirsk: Science: Seb.otd-tion, 1986. 300 p. (in Russian).
7. Fedorov V. N. Spatial regularities of differentiation of infrastructure in the region: issues of theory, methodology and practice // Materials of the International Scientific Conference «Metamorphoses of modern Russian space: priorities of socio-geographical analysis», 2024. pp. 294–299. (in Russian).
8. Theory and practice of operation of space infrastructure objects. T.1. Space infrastructure objects. SPb. BKW–Petrograd, 2006. 400 p. (in Russian).
9. Krasovsky V. P. Economic problems of infrastructure in the USSR // Issues of economy, 1977. № 2. pp. 24–34. (in Russian).
10. Martynov V. L. Development of information systems and territorial organization of society // Izv. RGO, 2001. № 4. pp. 15–21. (in Russian).
11. Zhanin V. A. Infrastructure under socialism // Questions of economy, 1977. № 2. pp. 14–23. (in Russian).
12. Sukhova L. F., Sariyev K. S. Infrastructure of material production. Almaty: Kazakhstan, 1980. 116 p. (in Russian).
13. Samsonova E. K. Theoretical and methodological aspects of the study of financial and credit infrastructure // Finance and credit, 2010. № 44 (428). pp. 49–54. (in Russian).
14. Alpeeva E. A., Moltanova N. P., Sysoeva A. V. Development of the evaluation methodology of the region's socially oriented economy // Economy in industry, 2020. Tom 13. № 1. pp. 78–86. (in Russian).
15. Ilchenko A.N., Abramova E.A., Ivanova N.A. Statistical analysis of the development of regions on the basis of an integrated assessment of socio-economic infrastructure // Fundamental research, 2013. № 8. pp. 1440–1445. (in Russian).
16. Plisetsky E. L., Plisetsky E. E. Infrastructural potential of the territory as a factor of sustainable regional development // Issues of state and municipal administration, 2020. № 3. pp. 165–186. (in Russian).
17. Drones V. P. Geography of infrastructure in Russia (problems of theory and practice): 11.00.02: dis. ... doctor geographer. sciences. Moscow, 1999. 255 p. (in Russian).
18. Mashbiz J. G. Trends in the development of geographical thought // Izv. AN USSR. Ser. Geograff., 1990. № 4. pp. 17–27. (in Russian).
19. Surnina N. M., Shishkin E. A. Theoretical-methodological and practical aspects of the study of spatial infrastructure systems of the region // Economy, entrepreneurship and law, 2022. T. 12. № 10. pp. 2701–2724. (in Russian).
20. Ожегов С. И. An explanatory dictionary of the Russian language. M.: A TEMP, 2006. 938 p.
21. Social-economic geography of Ukraine/ Under Ed. Shebley O., 1998. 407 p. (in Russian).
22. Animitsa P. E., Novikova N. V., Hodus V. V. Typology as a method of studying socio-economic development of regions // Izvestia Ural State Economic University, 2009. № 1(23). pp. 52–59. (in Russian).
23. Redovsky G. V. Spatial structures of modern Belarus: new socio-economic geography of the country. Minsk: BelNiT «Transstehnika», 2022. 244 p. (in Russian).
24. Vasilyevsky L. I. Territorial differentiation and geophysical statistics // Izv. AN. Ser. Geographer., 1994. № 2. pp. 119–127. (in Russian).
25. Columns V. A., Sharrygin M. D. Regional capital: monograph. Perm, 2016. 530 p. (in Russian).
26. Fedorov V. N. K question on typology of regions by level of infrastructure development // Materials XI All-Russian Scientific and Practical Conference «Treshnikovskiy readings». Modern Geographical picture of the world and technology of geographic education. Ulyanovsk, 2023. pp. 187–189. (in Russian).

Поступила в редакцию 30.03.2025 г.

УДК 911.37

**РОЛЬ АВТОДОРОЖНОЙ СЕТИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ
РАЗВИТИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА:
ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ**

Чертков Д. Н.

*Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Российская Федерация
E-mail: danilaz13@gmail.com*

Исследуется влияние опорной сети автомобильных дорог Северо-Западного федерального округа на его социально-экономическое развитие. Подтверждается необходимость переосмысления роли транспортной инфраструктуры как вектора территориального развития в условиях геополитических вызовов и государственных инициатив. Выявлены исторические особенности формирования сети, а также современные тенденции: рост транспортной доступности, развитие туризма и логистики, освоение пригородных зон. Обоснована необходимость интеграции дорожной инфраструктуры в стратегии территориального планирования с учётом долгосрочных перспектив. Результаты подчёркивают потенциал автодорожной сети как инструмента устойчивого развития, но требуют дальнейшего анализа факторов влияния для дифференциации её функциональной роли.

Ключевые слова: опорная сеть автомобильных дорог, устойчивое развитие территорий, Северо-Западный федеральный округ, территориальное планирование, география автомобильного транспорта.

ВВЕДЕНИЕ

Сеть автомобильных дорог, как правило, рассматривается с опорой на её прямую функцию — обеспечение доступности территорий, комфорта логистики, передвижения и миграции населения. Стратегия устойчивого развития страны в настоящее время должна использовать транспортные коридоры не только для обеспечения географической взаимосвязи регионов. Внедрение комплексного подхода к проектированию и строительству направлений учитывает реализацию придорожной инфраструктуры, использующей многоуровневые связи, в том числе в целях устойчивого развития, устранения неравенства регионов и формирования агломераций разной функциональной принадлежности. Современный подход к развитию инфраструктуры в Российской Федерации, активно поддерживаемый федеральными ведомствами, выводит роль автомобильных дорог в составе инфраструктуры макрорегиона на качественно новый уровень.

В настоящее время реализуется поручение Президента Российской Федерации по созданию опорной сети автомобильных дорог, которая призвана обеспечивать бесперебойное движение транспортных средств, транспортную связанность территории и единство её экономического пространства. Планируется утверждение критериев отнесения к опорной сети и правил определения соответствия им автомобильных дорог [1]. Кроме того, в условиях модернизации и усиления интеграционных процессов возрастает роль комплексного развития транспортной инфраструктуры и взаимодействия различных видов транспорта.

Объёмная работа, проводимая в настоящий момент государством, несёт в себе цель по усилению роли транспортной инфраструктуры в стабильном и независимом от внешних факторов, устойчивом развитии. Особенно важно это в

условиях напряженной геополитической обстановки, в том числе для приграничных регионов Российской Федерации.

Актуальность исследования обуславливается имеющимися в обществе и бизнесе запросами на уверенность в «импортозамещении» туризма, каналах импорта/экспорта продукции, а также в стабильном развитии социальной составляющей жизни населения. Государство подтверждает такие запросы, реагируя на них своевременными комплексными инициативами, такими как, планирование транспортных коридоров «Север-Юг» и «Запад-Восток». Однако, при реализации подобных крупных инвестиционных проектов должны учитываться и возможные последствия для административно-территориальных единиц разного уровня. Кроме того, стоит рассмотреть возможность наделения автомобильных дорог ролью «векторов», определяющих направление развития территорий, помимо роли связующей инфраструктуры.

Анализ возможности использования автомобильных дорог для обозначения векторов развития территорий, при постановке *гипотезы* о положительном влиянии первых на динамику показателей социально-экономического развития регионов размещения, является целью настоящей работы.

При проведении исследования ставились следующие задачи:

- провести исторический анализ сети автомобильных дорог в районе исследования с целью определения очередности взаимосвязанного развития инфраструктуры и освоения территорий;
- определить степень разработанности и освещенности вопроса, путем проведения обзора литературных источников;
- определить факторы развития опорной сети, являющиеся причиной предполагаемого положительного влияния для проведения дальнейшего корреляционного анализа;
- описать примеры положительного влияния улучшения социально-экономического состояния регионов, вызванного, в том числе, улучшением транспортной доступности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В целях конкретизации проблемы и подтверждения необходимости ее разработки применена совокупность методов, основными из которых являются сравнительно-географический метод, историко-географический, метод выборочного статистического анализа. Кроме того, в работе использованы, метод автоматического векторного дешифрирования Feature Analyst для ArcGIS с использованием визуального контроля и методы пространственного анализа (метод оверлея и метод буферного анализа).

Обработка пространственных данных выполнялась в программном обеспечении NanoCAD.

Информационную базу исследования составили литературные, нормативные, статистические, картографические источники, данные Федеральной службы государственной статистики, Министерства транспорта Российской Федерации, Федерального дорожного агентства и его подведомственных федеральных казенных

РОЛЬ АВТОДОРОЖНОЙ СЕТИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА: ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

учреждений. В исследовании применялись открытые геопространственные данные ППК «Роскадастр», сервиса Яндекс.Карты, ортофотопланы, размещенные в Национальной системе пространственных данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование сконцентрировано вокруг подтверждения гипотезы на территории Северо-Западного федерального округа Российской Федерации, что обусловлено уникальным набором исторических, экономических и физико-географических характеристик региона, позволяющих, при желании, использовать полученные результаты для расширения района изысканий.

Северо-Западный федеральный округ обладает протяженной границей со странами Европейской части континента — Финляндией, Норвегией, Эстонией, Латвией, Литвой, Польшей, с Беларусью. Первостепенной функцией транспортной системы СЗФО являлось обеспечение транзита для поддержания импорта, однако к началу второй четверти XXI века это кардинально изменилось вследствие обострения геополитической ситуации.

Территория СЗФО имеет древнюю историю освоения. Формирование автодорожной сети осуществлялось не столько под влиянием антропогенных факторов, но скорее посредством переработки и приспособления к естественным ландшафтам. Направления, не прошедшие реконструкцию или модернизацию, отчетливо выделяются конфигурацией, повторяющей естественные изгибы рельефа. Подобные характерные отличия фиксируются практически на всех участках федеральных автомобильных дорог. На рисунке 1 отображены участки А-121 «Сортавала» и А-181 «Скандинавия», параллельно современному ходу следования, которых сохранились старые, более извилистые нескоростные направления.

Стоит сразу отметить, что строительство и реконструкция магистралей параллельно существующим направлениям увеличивает густоту сети, разгружая населенные пункты, находящиеся на пути следования, выносит транзитные потоки за черту города и значительно повышает скорость движения. Однако, в таком случае, старые направления зачастую находятся не в нормативном состоянии, страдая от недостаточного финансирования.

Возвращаясь к историческим особенностям развития автомобильных дорог СЗФО, стоит обратить внимание на дублирование магистрального каркаса страны в масштабе региона. Город Санкт-Петербург, являющийся центром федерального округа, концентрирует вокруг себя современные направления. Городские агломерации входящих в СЗФО субъектов связаны с центром притяжения не более чем двумя направлениями. Сеть характеризуется неравномерной плотностью, имеет радиальную, центростремительную структуру и в большей степени развита вокруг агломераций региональных центров. Подобная структура обуславливает возможность мультимедийного применения результатов исследования, в том числе, для других макрорегионов страны. Общая схема сети автомобильных дорог СЗФО представлена на рисунке 2.

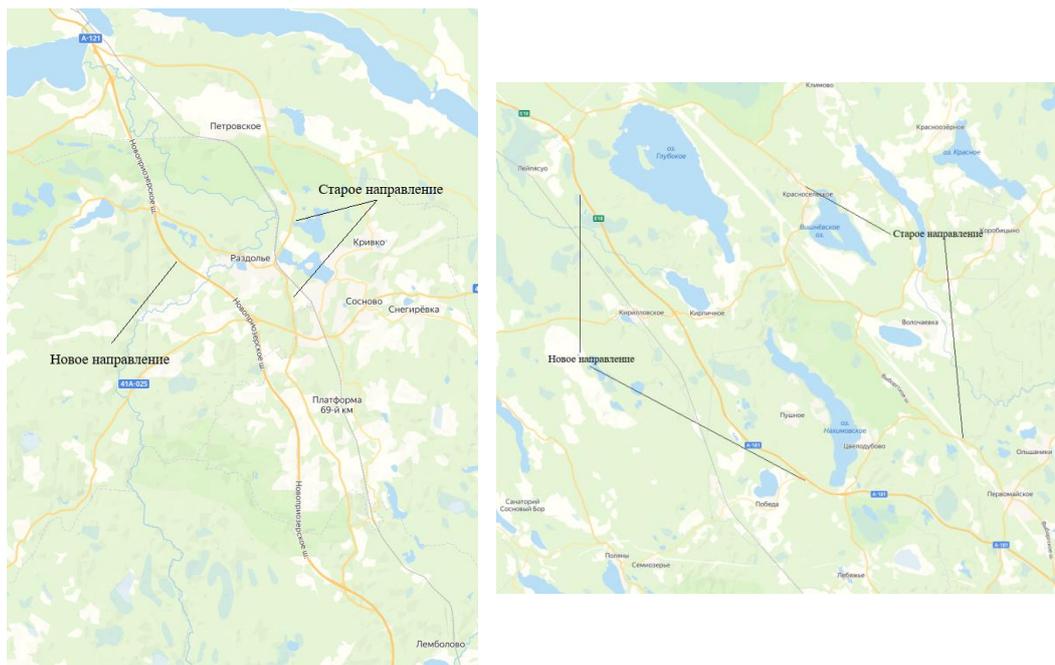


Рис. 1. Визуальное сравнение старых и новых направлений А-121 «Сортавала» (слева) и А-181 «Скандинавия» (справа) в Ленинградской области.

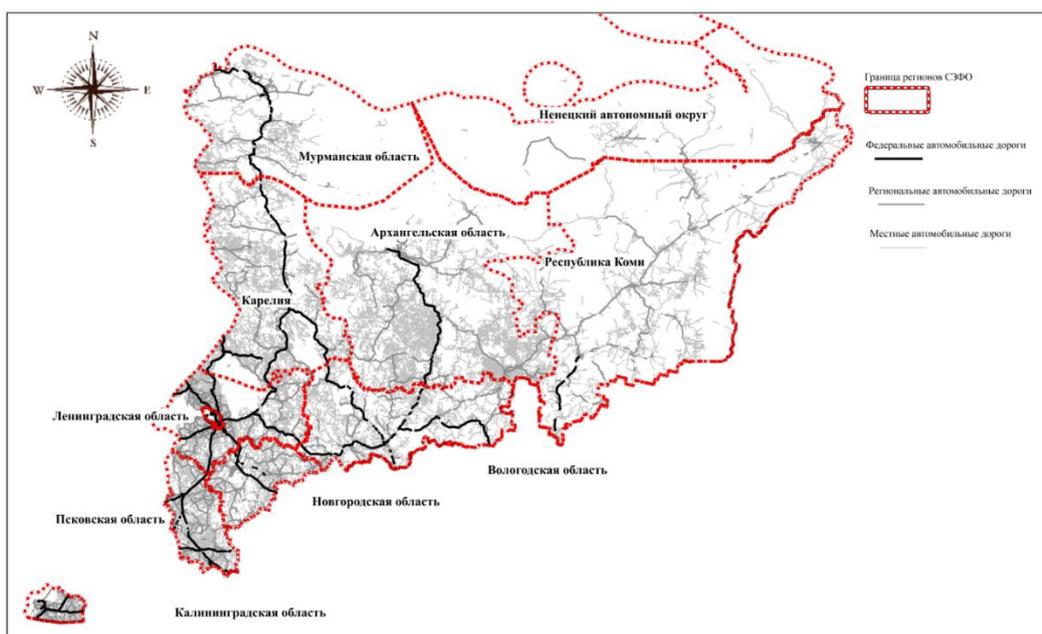


Рис. 2. Сеть автомобильных дорог Северо-Западного федерального округа Российской Федерации

Составлено автором.

Исторически автодорожная сеть приобрела роль элемента инфраструктуры, осуществляющего и поддерживающего географическую связанность территорий. Государственные программы до начала XXI века не могли учесть случившийся в его начале бум автомобилизации и подготовить сеть автомобильных дорог к активному использованию [2].

В сравнении с историей развития железнодорожной отрасли, богатой на вложения и инвестиции [3] активные капиталовложения в автомобильные дороги начались с формирования Федерального дорожного агентства в 2004 году. За 2004–2023 годы построено и реконструировано 6,5 тыс. км федеральных дорог и более чем 174 км искусственных сооружений. На региональной сети этот показатель превысил 30 тыс. км. Активными темпами ведется работа по капитальному ремонту. С 2010 года проведены работы по почти на 100 тыс. км федеральных дорог и почти 3 тыс. мостовых сооружений [1, 7]. До этого автотранспортная инфраструктура была отдана по большей части на откуп регионов и, как правило, не соответствовала требуемому уровню развития.

Необходимо отметить, что районы территорий Северо-Запада были разными по структуре экономики, заселенности, степени освоения природных ресурсов и по развитию транспортной инфраструктуры. Роль Северо-Запада в потенциале страны всегда зависела от развития транспортного комплекса [4].

Особенностью округа является самый высокий в стране уровень урбанизации: более 80% населения проживает в городах и поселках городского типа. Однако опорная сеть автомобильных дорог по связям центров областей и их районов долгое время оставалась здесь несформированной [5]. Наибольшая же протяженность дорог общего пользования на территории округа приходилась на дороги IV–V технических категорий. Около 40% населенных пунктов (преимущественно сельских) вплоть до начала второго десятилетия XXI века не имели надежной транспортной связи по дорогам с твердым покрытием. Остро ощущалась нехватка кратчайших автодорожных путей между соседними регионами. Нуждались в ремонте как территориальные, так и федеральные трассы. Не отвечали современным требованиям технические параметры и уровень инженерного оснащения большинства наиболее загруженных движением дорог региона [6].

СЗФО является частью Балтийского региона, занимающего выгодное географическое положение в Евразийской транспортной системе. Северо-Запад России благодаря своему географическому и геополитическому положению играет важную роль в обслуживании внешнеэкономических связей Российской Федерации (через него идет 40% внешнеторговых грузов России) [3]. В СЗФО наибольшие объемы импортных грузов автомобильным транспортом ввозятся в Санкт-Петербург и Калининградскую область, наибольшее количество экспортных грузов вывозится из Карелии, Ленинградской области и Санкт-Петербурга [3].

Исходя из вышеобозначенных факторов, временным интервалом исследования стала первая четверть XXI века. Такой отрезок позволит проанализировать взаимодействие опорной сети как части современного транспортного комплекса с

процессами урбанизации и развития межселенных территорий, охарактеризовать степень влияния и выделить основные воздействующие факторы.

На современном этапе развития географии транспорта, автодорожной сети отводится роль связующего элемента — т.н. «опорного каркаса» территории размещения, будь то город или неосвоенная территория. К такому определению места исследуемого явления привел ряд исторических предпосылок, таких как бум автомобилизации, опоздание во введении централизованного управления и историческая недостаточность обеспечения финансирования. В таком мнении сходятся именитые исследователи, доктора наук — Г.А. Гольц в [2, 8], С.А. Тархов в [9], С.Б. Шлихтер в [100, 11].

Устоявшееся утверждение о функции автодорожной сети в структуре инфраструктуры транспортной отрасли подтверждается и более современными исследованиями [12, 13, 14, 15]. При этом научным сообществом выделяется ряд проблем в формировании опорной сети автомобильных дорог страны, а именно:

1. Необходимо уделять больше внимания развитию автомобильных дорог в составе международных транспортных коридоров для улучшения транспортной логистики и пропускной способности.

2. Требуется увеличивать темпы и объем строительства автомобильных дорог с твердым покрытием в сельской местности, обеспечивающих круглогодичную транспортную доступность всех населенных пунктов.

3. Формирование опорной сетей должно учитывать недостатки радиально-кольцевой схемы транспортного каркаса и обеспечивать прямую связь центров притяжения [13].

4. Создание новых объектов в рамках опорной сети автомобильных дорог должно учитывать центры опережающего развития и обеспечивать их потребности с учетом исторического опыта.

5. Опорная сеть должна обеспечивать скоростное сообщение на всей протяженности разворачивания для обеспечения регионов, концентрирующих производство общего валового продукта, логистическими услугами.

6. Требуется постоянное повышение безопасности автодорожных направлений в целях сведения к минимуму количества ДТП.

Решением обозначенных вопросов представляется реализация комплексных государственных инициатив. Для СЗФО такой инициативой является формирование транспортного коридора «Север-Юг». Строительство, реконструкция и капитальный ремонт автомобильных дорог, входящих в опорную сеть региона и участвующих в функционировании МТК становятся ключевым фактором изменения экономического ландшафта региона в целом и интегрированной частью макрорегиональной инфраструктурной системы страны. Подобное утверждение находит отклик в публикациях [16, 17].

Научное сообщество сходится во мнении насчет наличия взаимосвязи между положительным эффектом, образуемым благодаря устройству опорной сети автомобильных дорог и внедрением комплексных инициатив. Подобные тезисы отражены в [18, 19, 20, 21, 22]. Исследования рассматривают экономическую

РОЛЬ АВТОДОРОЖНОЙ СЕТИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ
РАЗВИТИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА:
ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

составляющую вопроса взаимодействия автомобильной дороги и общества со стороны реализации строительного объекта как инвестиционного капитала.

В свете аспектов территориального развития автодорожные направления первостепенно продолжают восприниматься научным сообществом с точки зрения транспортных коридоров между освоенными территориями различного административного и функционального уровня. Стоит рассмотреть мультимодальную возможность автомобильной дороги, в рамках постоянно расширяющегося круга потребителей ее услуг, выступать вектором развития разнообразных сфер общественной и производственной жизни. Например, определено, что строительство направлений современного типа с размещением обслуживающей инфраструктуры позволяет увеличить доходы туристической отрасли района размещения на 35–40% [23]. Кроме того, развитие автодорожных направлений в составе комплексных транспортных коридоров, с учетом вышеперечисленных элементов «благоустройства» территории, позволяет значительно разгрузить исторические центры городов, увеличить скорость движения на внутригородских дорогах и увеличить пояс транспортной доступности объектов агломерации, что, безусловно, является стимулом к дальнейшему развитию поселений. Важно отметить, что подобное развитие возможно исключительно в случае грамотного территориального планирования, исключающего блокирование развития промышленными поясами [16]. Проектирование современных транспортных развязок и обеспечение производства логистической доступностью позволяют перебороть подобный эффект радиального каркаса транспортной инфраструктуры.

Важно дополнить, что в условиях социально-экономических потрясений, таких как пандемия COVID-19, а также в условиях беспрецедентного санкционного давления на экономику, сеть автомобильных дорог, как часть критической инфраструктуры, осуществляет и ряд дополнительных функций [17, 25], в том числе поддерживая логистику и туризм, обеспечивает стабильность взаимоотношения населения и бизнеса. Несмотря на общее уменьшение рынка дорожного сервиса, научным сообществом дается позитивная оценка ситуации на среднесрочный период [16]. Активизировались программы импортозамещения во всех сферах производства. Правительством РФ разработаны и реализуются меры по адаптации экономики к новым условиям в сфере бюджетной, денежно-кредитной и структурной политике [25].

Ряд публикаций успешно доказывает положительный экономико-географический эффект создания и размещения автодорог современного типа, в том числе на территории СЗФО, с устройством многофункциональных зон дорожного сервиса, защитой от образования зон маргинальной освоенности и планированием сопутствующей дорожной инфраструктуры, пользующейся спросом и у жителей ближайших поселений [16, 21, 23, 24, 25, 26]. Величина такого экономического эффекта, как правило, не высоко оценивается научным сообществом [19, 24]. Это обусловлено тем, что в экономике России транспорт обеспечивает около 6,6% ВВП, что несколько ниже показателей стран европейской части континента (~10%). Транспорт имеет для регионов не только важное экономическое значение, но и

социальное значение [19]. Подобное особенно ярко выражается при рассмотрении дорожной инфраструктуры как целостной системы. Логистические и туристические центры, придорожная инфраструктура и обслуживающие отрасли формируют рабочие места и места концентрации населения. Положительные пространственно-экономические эффекты от развития транспортной инфраструктуры как правило носят косвенные эффекты и выражаются в развитии близлежащих территорий. Так, на рисунке 3 видна разница в освоенности территории вокруг Санкт-Петербургской агломерации, образовавшаяся после строительства автомобильной дороги А-118 «Кольцевая автомобильная дорога вокруг г. Санкт-Петербурга».

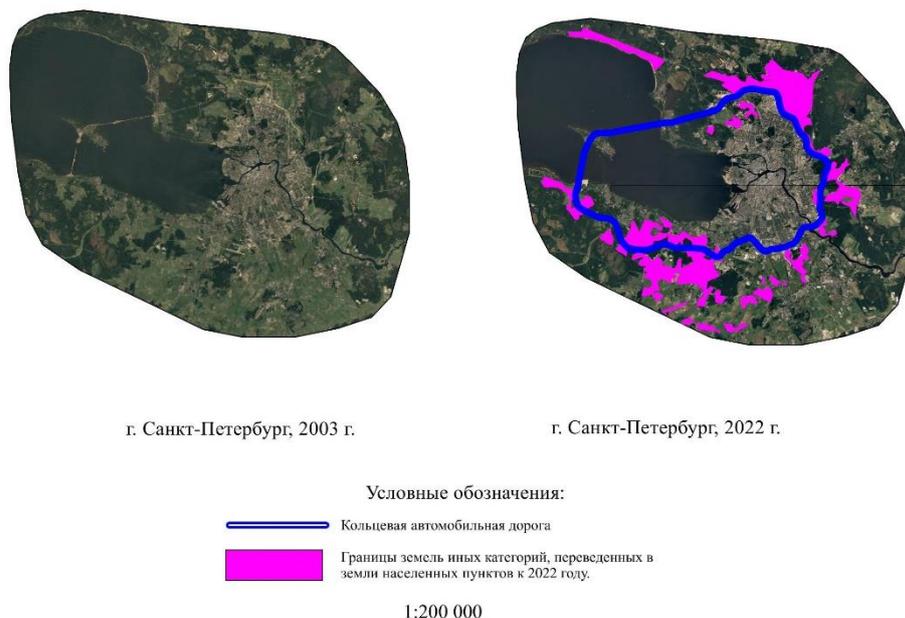


Рис. 3. Пространственно-экономический эффект развития территорий, возникающий, в том числе благодаря строительству автомагистралей
Составлено автором по [27, 28].

Среднероссийский прирост площади земель населенных пунктов составляет 1% в год. Для СЗФО, территория которого на 65% [27] занята лесными насаждениями этот показатель, ввиду сравнительной сложности освоения, еще ниже и составляет около 0,2% в год [27, 28]. Примечательно, что активное развитие пригородных районов начинается одновременно с созданием транспортной инфраструктуры, обеспечивающей население условиями для комфортной маятниковой миграции в пределах агломераций. С учетом опережающего развития производственно-логистических площадок и жилищного строительства, мегаполисы, подобные рассматриваемому Санкт-Петербургу сталкиваются с проблемой недостаточности запроектированной и реализованной мощности автодорожных коридоров, что приводит к уплотнению трафика, повышению дорожно-транспортных происшествий

РОЛЬ АВТОДОРОЖНОЙ СЕТИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА: ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

и ухудшению экологической обстановки. Подобная динамика невозможна без обеспечения транспортной доступности, поэтому и предлагается в рамках диссертационного исследования рассматривать сеть автомобильных дорог региона как территориальный «вектор» социально-экономического развития.

Несмотря на то, что СЗФО по площади территории занимает четвертое место в стране и составляет чуть менее 10% ее площади, свободных районов для размещения жилых зон не так много. Это обуславливается тяготением населения к региональному центру из-за более качественных условий жизни. Формирование качественной автодорожной инфраструктуры позволит увеличить ареал доступности и расширить возможности населения для маятниковой миграции. А попутное развитие городской инфраструктуры на осваиваемых территориях со временем приведут к повышению уровня жизни в малых городах агломераций.

Оглядываясь на современный опыт социально-экономического развития страны стоит отметить интересный эффект положительного рекреационного развития территорий. Так, в том числе благодаря строительству автодорожной инфраструктуры на территории СЗФО, мощный прогрессивный толчок получили зоны, ранее не участвовавшие в региональном туризме. Например, активно осваивается прибрежная зона Ладожского озера в Карелии, вдоль которой проходят А-121 «Сортавала» и Р-21 «Кола», берег Балтийского моря в Калининградской области, до которого осуществлено строительство первой трети федеральной автомобильной дороги А-217 «Приморское полукольцо» Калининград – Светлогорск, побережье Баренцева моря в Мурманской области, время в пути на автомобиле до которого значительно сократилось благодаря реконструкции Р-21 "Кола" Санкт-Петербург - Петрозаводск - Мурманск - Печенга - граница с Королевством Норвегия. На территории Псковской, Ленинградской и Новгородской областей появляется большое количество баз отдыха, размещающихся в лесных массивах по пути следования федеральных транспортных коридоров. С притяжением человеческого и материального капитала в регионы СЗФО растет и привлекательность таких районов для бизнеса [17] и местных производств, а транспортные направления переориентируются с обеспечения международного транзита на внутренние логистические потоки.

С учетом подобных тенденций для усиления конкурентоспособности регионов страны стоит рассмотреть возможность изменения принципов территориального планирования на уровне макрорегионов. На сегодня схемы территориального планирования обосновывают размещение автомобильных дорог и государственные инвестиции в их строительство и реконструкцию с точки зрения обеспечения доступности планируемых и существующих объектов притяжения. Предлагается рассмотреть возможность использовать автомобильные дороги как «вектор» социально-экономического развития регионов страны. Планирование таких объектов должно осуществляться на перспективу с учетом значительного запаса пропускной способности и соответствия футуристичным стандартам, например, использованию федеральных автомобильных дорог для обеспечения передвижения беспилотных грузовых электромобилей [29]. Подобный подход позволит уравнивать социально-экономическое неравенство регионов, улучшить транспортную

доступность для жителей малых поселений и привлечь частный капитал путем усиления партнерства государства и бизнеса в дорожной отрасли.

ВЫВОДЫ

Исследование подтверждает важную роль автодорожной сети Северо-Западного федерального округа в социально-экономической динамике региона. Исторический анализ выявил, что формирование сети изначально определялось естественными ландшафтами и транзитной функцией, однако с 2004 года активные инвестиции позволили модернизировать инфраструктуру, увеличив её густоту и пропускную способность. Современные тенденции демонстрируют рост транспортной доступности, что стимулирует развитие туризма, логистики и освоение пригородных зон.

Выявлены структурные проблемы сети: радиально-кольцевая схема, неравномерная плотность, недостаток дорог IV–V категорий в сельской местности, а также необходимость повышения безопасности. Реализация транспортных коридоров и интеграция дорожной инфраструктуры в стратегии территориального планирования способны усилить её роль как вектора устойчивого развития. Ключевыми эффектами станут снижение регионального неравенства, увеличение ареала освоённости территории за счет улучшения качества маятниковой миграции, расширение зон экономической активности и улучшение качества жизни населения.

Для усиления потенциала автодорожной сети предложено: учитывать долгосрочные перспективы, включая внедрение современных технологий; развивать многофункциональную придорожную инфраструктуру для поддержания туризма и логистики; усиливать взаимодействие государства и бизнеса в рамках ГЧП.

Дальнейшие исследования требуют углубленного анализа факторов влияния дорожной сети на различные секторы экономики и разработки дифференцированных подходов к её функциональной роли в условиях геополитических и социально-экологических вызовов.

Список литературы

1. Новиков Р.В. Проектное развитие // Дороги России XXI века. 2024. № 3 (141). С. 16–19.
2. Гольц Г.А. Культура, экономика, транспорт: пути использования взаимосвязей в прогнозировании // Проблемы прогнозирования. 2000. № 1. С. 152–167.
3. Зверев Ю.М. Северо-Запад России в регионе Балтийского моря: проблемы и перспективы экономического взаимодействия и сотрудничества. 1-е изд. Калининград: Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, 2008, 295 с.
4. Голубев А.А. История становления транспортного комплекса Северо-Запада Российской Империи // Исторические аспекты науки и техники. 2010. № 2010/4. С. 274–284.
5. Отраслевая медиа-корпорация "Держава" Километры высокого качества / Отраслевая медиа-корпорация "Держава". 1-е изд. Санкт-Петербург: Отраслевая медиа-корпорация "Держава", 2019, 196 с.
6. Болотова Е.А., Болотов А.В. Факторы функционирования транспортной инфраструктуры в регионах // Региональные исследования. 2018. Т. 4. №. 4. С. 25–34.
7. Тархов С.А. Россия. География транспорта. Автомобильный транспорт. Большая Российская Энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <https://bigenc.ru/c/rossiia-geografiia-transporta-avtomobilnyj-transport-1550c5> (дата обращения – 20.01.2025).

**РОЛЬ АВТОДОРОЖНОЙ СЕТИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ
РАЗВИТИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА:
ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ**

8. Гольц Г.А. История и проблемы дорожно-мостового хозяйства России // Энергия: экономика, техника, экология. 2008. № 3. С. 60–64.
9. Тархов С.А. Региональные различия автомобилизации в России // География. 2004. № 1/2004. С. 41–43.
10. Шлихтер С.Б. Транспортные системы в территориальной структуре капиталистического хозяйства // Итоги науки и техники. Сер. География зарубежных стран. Т. 17 / под ред. В.Ф. Худолея. М.: ВИНТИ, 1990. 195 с.
11. Шлихтер С.Б. География мировой транспортной системы. Взаимодействие транспорта и территориальных систем хозяйства. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. 103 с.
12. Беляков С. О значении сети автомобильных дорог в решении социальных и экономических задач и возможных сценариев развития // Транспортная стратегия – XXI век. 2018. № 40. С. 65–68.
13. Твардовский Д.В. Развитие автомагистралей и скоростных автомобильных дорог в России // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2015. № 6(61). С. 9–14.
14. Немчинов Д.М. Принципы и методы планирования сетей автомобильных дорог. Монография. М.: ТехПолиграфЦентр, 2014. 305 с. (19,0 п.л.).
15. Немчинов Д.М. Особенности принципов и методов планирования сети автомобильных дорог в Российской Федерации / Д.М. Немчинов // Дороги и мосты. 2014. №2. С. 27–41.
16. Чеботарев Б.Н., Волоцков А.А. Транспортные коридоры как условие экономического развития и рыночной привлекательности территорий // Вестник ВИЭПП. 2024. № 1. С. 118–125.
17. Башкарев А.А. Развитие транспортной инфраструктуры как одна из приоритетных задач многонационального государства (на примере Северо-Западного федерального округа) // Путевой навигатор. 2022. № 52 (78). С. 52–61.
18. Пегин П.А., Немчинов Д.М., Ильин А.А. Анализ эффективности развития сети автомобильных дорог // Бюллетень результатов научных исследований. 2023. Вып. 2. С. 71–80.
19. Лебедева Н.А., Проблемы развития транспортной системы Северо-Западного федерального округа // Вопросы территориального развития. 2021. Т. 9. № 4. С. 1–16.
20. Кожевников С.А., Патракова С.С. Транспортная связность северных регионов России: проблемы и инструменты обеспечения // Проблемы развития территории. 2024. № 3. С. 50–66.
21. Безрукова Н.А., Вагин Д.Ю., Жулькова Ю.Н., Дудина В.Ю., Федотова О.В. Совершенствование управления транспортной инфраструктурой региона в контексте формирования комфортной и безопасной среды // Modern economy success. 2021. № 2. С. 85–91.
22. Гольц Г.А. Долговременные исторические тренды как фактор экономического прогнозирования: транспорт, экономика, демография // Проблемы прогнозирования. 2004. № 2. С. 25–36.
23. Карпушко М.О., Бартоломей И.Л. Перспективы развития многофункциональных дорожных зон на территории Пермского края // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. 2017. № 3. С. 77–93.
24. Исаев А.Г. Транспортная инфраструктура и экономический рост: пространственные эффекты // Пространственная экономика. 2015. № 3. С. 57–73.
25. Шишкова Л.С., Пророков А.Н. Актуальные проблемы развития автотранспортной инфраструктуры в контексте регионального управления // Транспортное дело России. 2023. № 2. С. 72–74.
26. Бычков В.П., Букреев А.М., Проскурина И.Ю., Усова Ю.П. Автодорожный сервис и перспективы его развития на региональном уровне // Modern economy success. 2018. № 4 (43). С. 148–153.
27. Государственный доклад "О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году". Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://2022.ecology-gosdoklad.ru/doklad/pochvy-i-zemelnye-resursy/harakteristika-pochvy-i-zemelnyh-resursov/#cbf97726-4c55-4bdf-bc36-eda70ad8b1ee> (дата обращения: 22.01.2025).
28. Государственный доклад "О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2003 году". Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2003_/ (дата обращения: 22.01.2025).
29. Дан старт движению беспилотных грузовиков по трассе М-11 "Нева" Министерство транспорта Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/10741> (дата обращения: 22.01.2025).

**THE ROLE OF THE ROAD NETWORK IN THE SOCIO-ECONOMIC
DEVELOPMENT OF THE NORTHWESTERN FEDERAL DISTRICT:
HISTORICAL ANALYSIS AND MODERN TRENDS**

Chertkov D. N.

*Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russian Federation
E-mail: daniilaz13@gmail.com*

The article examines the impact of the regional road network on the socio-economic development dynamics, focusing on the example of the Northwestern Federal District of Russia. It emphasizes the evolving role of transportation infrastructure, particularly highways, as a catalyst for regional development and social sustainability. The study highlights the importance of developing an integrated approach to planning and constructing transportation corridors, which includes the creation of road infrastructure that links various regions while promoting sustainable development and reducing regional inequalities. The paper discusses the current initiatives aimed at enhancing Russia's transport infrastructure, particularly the creation of a core road network that facilitates seamless movement of goods and people across the regions, with the ultimate goal of creating a unified economic space.

The article also discusses the historical development of the road network in the NWFD, noting the initial focus on supporting transit rather than the needs of regional economic development. As geopolitical tensions have shifted, the road infrastructure in the region has become more focused on domestic needs, requiring modernization and upgrades to meet contemporary standards. The study examines the various challenges related to the improvement of road quality, the need for improved engineering solutions, and the development of rural road networks to ensure all settlements have year-round accessibility.

Through a historical-geographical and spatial analysis, the study assesses the evolution of road networks in the region, noting the density and structure of the network, and how urbanization has impacted its development. The paper also reviews the role of the government's initiatives, such as the development of the "North-South" and "East-West" transport corridors, and their influence on the overall economic landscape of the region.

The research methodology includes a combination of geographic, statistical, and spatial analysis, leveraging geospatial data, maps, and official statistics from government sources, including the Russian Federal Road Agency and the Ministry of Transport. The analysis of the spatial economic effects of road network development illustrates how the construction of highways influences land use, promotes economic growth, and improves the quality of life for populations in both urban and rural areas. For example, the construction of modern highways around St. Petersburg has spurred growth in nearby suburban areas, improved access to natural tourist sites, and helped attract investments.

The findings of the study suggest that the development of the road network is a vital factor in addressing regional inequalities, promoting urban-rural connectivity, and fostering sustainable development. In conclusion, the paper advocates for a more comprehensive approach to road infrastructure planning, considering the multifaceted role roads play in

РОЛЬ АВТОДОРОЖНОЙ СЕТИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ
РАЗВИТИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА:
ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

not only facilitating transport but also guiding the socio-economic development of regions. It suggests that roads should be treated as “vectors” of regional growth, with planning that anticipates future needs, integrates technological innovations such as autonomous vehicles, and supports balanced socio-economic development. This approach could help mitigate regional disparities, improve living conditions, and foster greater economic cooperation between urban centers and remote areas, ensuring the long-term sustainability of the regional road network.

Keywords: backbone road network, sustainable development of territories, North-Western Federal District, spatial planning, geography of road transport.

References

1. Novikov R.V. Proektnoe razvitiye // Dorogi Rossii XXI veka. 2024. № 3 (141). S. 16–19. (in Russian)
2. Gol'cz G.A. Kul'tura, e'konomika, transport: puti ispol'zovaniya vzaimosvyazey v prognozirovanii // Problemy` prognozirovaniya. 2000. № 1. S. 152–167. (in Russian)
3. Zverev Yu.M. Severo-Zapad Rossii v regione Baltijskogo morya: problemy` i perspektivy` e'konomicheskogo vzaimodejstviya i sotrudnichestva. 1-e izd. Kaliningrad: Baltijskij federal'ny`j universitet imeni Immanuila Kanta, 2008, 295 s. (in Russian)
4. Golubev A.A. Istoriya stanovleniya transportnogo kompleksa Severo-Zapada Rossijskoj Imperii // Istoricheskie aspekty` nauki i tekhniki. 2010. № 2010/4. S. 274–284. (in Russian)
5. Otrasleyaya media-korporaciya Derzhava Kilometry` vy`sokogo kachestva / Otrasleyaya media-korporaciya Derzhava. 1-e izd. Sankt-Peterburg: Otrasleyaya media-korporaciya Derzhava, 2019, 196 s.
6. Bolotova E.A., Bolotov A.V. Faktory` funkcionirovaniya transportnoj infrastruktury` v regionax // Regional'ny`e issledovaniya. 2018. T. 4. № 4. S. 25–34. (in Russian)
7. Tarxov S.A. Rossiya. Geografiya transporta. Avtomobil'ny`j transport. Bol'shaya Rossijskaya E'nciklopediya [E'lektronny`j resurs]. URL: <https://bigenc.ru/c/rossiia-geografiia-transporta-avtomobilnyi-transport-1550c5> (accessed – 20.01.2025). (in Russian)
8. Gol'cz G.A. Istoriya i problemy` dorozhno-mostovogo xozyajstva Rossii // E'nergiya: e'konomika, tekhnika, e'kologiya. 2008. № 3. S. 60–64. (in Russian)
9. Tarxov S.A. Regional'ny`e razlichiya avtomobilizacii v Rossii // Geografiya. 2004. № 1/2004. S. 41–43. (in Russian)
10. Shlixter S.B. Transportny`e sistemy` v territorial'noj strukture kapitalisticheskogo xozyajstva // Itogi nauki i tekhniki. Ser. Geografiya zarubezhny`x stran. T. 17 / pod red. V.F. Xudoleya. M.: VINITI, 1990. 195 s. (in Russian)
11. Shlixter S.B. Geografiya mirovoj transportnoj sistemy`. Vzaimodejstvie transporta i territorial'ny`x sistem xozyajstva. M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1995. 103 s. (in Russian)
12. Belyakov S. O znachenii seti avtomobil'ny`x dorog v reshenii social'ny`x i e'konomicheskix zadach i vozmozhny`x scenarijev razvitiya // Transportnaya strategiya – XXI vek. 2018. № 40. S. 65–68. (in Russian)
13. Tvardovskij D.V. Razvitiye avtomagistral'ej i skorostny`x avtomobil'ny`x dorog v Rossii // Transport Rossijskoj federacii. Zhurnal o nauke, praktike, e'konomike. 2015. № 6(61). S. 9–14. (in Russian)
14. Nemchinov D.M. Principy` i metody` planirovaniya setej avtomobil'ny`x dorog. Monografiya. M.: TexPoligrafCentr, 2014. 305 s. (19,0 p.l.). (in Russian)
15. Nemchinov D.M. Osobennosti principov i metodov planirovaniya seti avtomobil'ny`x dorog v Rossijskoj Federacii / D.M. Nemchinov // Dorogi i mosty`. 2014. №2. S. 27–41. (in Russian)
16. Chebotarev B.N., Voloczkov A.A. Transportny`e koridory` kak uslovie e'konomicheskogo razvitiya i ry`nochnoj privlekatel'nosti territorij // Vestnik VIE'PP. 2024. № 1. S. 118–125. (in Russian)
17. Bashkarev A.A. Razvitiye transportnoj infrastruktury` kak odna iz prioritety`x zadach mnogonacional'nogo gosudarstva (na primere Severo-Zapadnogo federal'nogo okruga) // Putevoj navigator. 2022. № 52 (78). S. 52–61. (in Russian)
18. Pegin P.A., Nemchinov D.M., Il'in A.A. Analiz e'ffektivnosti razvitiya seti avtomobil'ny`x dorog // Byulleten' rezul'tatov nauchny`x issledovanij. 2023. Vy`p. 2. S. 71–80. (in Russian)

19. Lebedeva N.A., Problemy` razvitiya transportnoj sistemy` Severo-Zapadnogo federal'nogo okruga // Voprosy` territorial'nogo razvitiya. 2021. T. 9. № 4. S. 1–16. (in Russian)
20. Kozhevnikov S.A., Patrakova S.S. Transportnaya svyaznost` severny`x regionov Rossii: problemy` i instrumenty` obespecheniya // Problemy` razvitiya territorii. 2024. № 3. S. 50–66. (in Russian)
21. Bezrukova N.A., Vagin D.Yu., Zhul`kova Yu.N., Dudina V.Yu., Fedotova O.V. Sovershenstvovanie upravleniya transportnoj infrastrukturoj regiona v kontekste formirovaniya komfortnoj i bezopasnoj srede` // Modern economy success. 2021. № 2. S. 85–91. (in Russian)
22. Gol`cz G.A. Dolgovremennye istoricheskie trendy` kak faktor e`konomicheskogo prognozirovaniya: transport, e`konomika, demografiya // Problemy` prognozirovaniya. 2004. № 2. S. 25–36. (in Russian)
23. Karpushko M.O., Bartolomej I.L. Perspektivy` razvitiya mnogofunktionalny`x dorozhny`x zon na territorii Permskogo kraja // Transport. Transportny`e sooruzheniya. E`kologiya. 2017. № 3. S. 77–93. (in Russian)
24. Isaev A.G. Transportnaya infrastruktura i e`konomicheskij rost: prostranstvenny`e e`ffekty` // Prostranstvennaya e`konomika. 2015. № 3. S. 57–73. (in Russian)
25. Shishkova L.S., Prorokov A.N. Aktualny`e problemy` razvitiya avtotransportnoj infrastruktury` v kontekste regional'nogo upravleniya // Transportnoe delo Rossii. 2023. № 2. S. 72–74. (in Russian)
26. By`chkov V.P., Bukreev A.M., Proskurina I.Yu., Usova Yu.P. Avtodorozhny`j servis i perspektivy` ego razvitiya na regional`nom urovne // Modern economy success. 2018. № 4 (43). S. 148–153. (in Russian)
27. Gosudarstvenny`j doklad O sostoyanii i ob ohrane okruzhayushhej srede` Rossijskoj Federacii v 2022 godu. Ministerstvo prirodny`x resursov i e`kologii Rossijskoj Federacii [E`lektronny`j resurs]. URL: <https://2022.ecology-gosdoklad.ru/doklad/pochvy-i-zemelnye-resursy/harakteristika-pochv-i-zemelnyh-resursov/#cbf97726-4c55-4bdf-bc36-eda70ad8b1ee> (accessed: 22.01.2025).
28. Gosudarstvenny`j doklad O sostoyanii i ob ohrane okruzhayushhej srede` Rossijskoj Federacii v 2003 godu. Ministerstvo prirodny`x resursov i e`kologii Rossijskoj Federacii [E`lektronny`j resurs] URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoj_federatsii/gosudarstvenny_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoj_federatsii_v_2003_/ (data obrashheniya: 22.01.2025).
29. Dan start dvizheniyu bespilotny`x gruzovikov po trasse M-11 Neva Ministerstvo transporta Rossijskoj Federacii. [E`lektronny`j resurs]. URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/10741> (accessed: 22.01.2025).

Поступила в редакцию 06.03.2025 г.

УДК 911.3-027.21[911.3:316]-027.21

СЕЛЬСКИЕ ТЕРРИТОРИИ РАВНИННОГО КРЫМА: ОСОБЕННОСТИ ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Швец А. Б.¹, Анашенкова В. Р.²

^{1,2}Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Российская Федерация

E-mail: ¹fusion10@mail.ru

В статье анализируются показатели естественного движения населения (рождаемость, смертность, естественный прирост или убыль населения) в сельских территориях Равнинного Крыма. Выделяются территориальные различия в показателях естественного движения населения в зависимости от географического положения сельской территории. Проведена типологизация сельских территорий по отношению к приморским, примагистральным и приближенным к городским поселениям регионам Крымского полуострова. Выделены основные предложения по географическому дополнению демографической политики в сельских территориях Равнинного Крыма.

Ключевые слова: общественная география, сельские территории, геодемографические процессы, демографическая политика.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение сельских территорий и процессов, которые в них происходят, не теряет востребованности в различных науках. Это объясняется той социальной ролью, которую играют сельские территории в любом российском регионе. Сельские территории — это производители продовольствия, лесной продукции, минерального сырья. Но в этих территориях сохраняются уникальные традиции аграрной занятости населения, его этнические и религиозные ценности. Демографические процессы в сельских территориях — это ключ к сохранению социокультурных ценностей, поскольку они касаются воспроизводства носителей ценностных кодов — сельских жителей. В разных регионах России сельские территории имеют уникальные условия развития и сохранения социокультурного наполнения. Благодаря этому пространственному разнообразию характер демографических процессов в сельских территориях получает приставку гео- и создает прецедент геодемографических процессов.

Сельские территории Крымского полуострова — составная часть сельской пространственной мозаики России. В настоящее время этот региональный сегмент Крыма переживает сложные времена депопуляции и оттока населения в города. Проблематика особенностей демографических процессов в современном Крыму не часто становится предметом изучения географов-обществоведов. На протяжении последних пяти лет географы-обществоведы Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского ведут изучение трансформационных процессов в сельской местности Крымского полуострова, рассматривая его сельские территории как особый геоконцепт, называемый «Иной Крым». Основу «Иного Крыма» составляют территории, совпадающие в ландшафтном отношении с границами степных районов Крымского полуострова, а в геоморфологическом — с Равнинным Крымом. Эта часть полуострова распадена более чем на 70%, концентрирует в своих пределах

более 60% сельского населения и занимает четыре пятых всей территории Крыма к северу от условной границы по линии Евпатория-Саки-Гвардейское-Кировское-Приморский.

На пространстве «Иного Крыма» слабо выражена рекреационная функция (исключения составляют Сакский и Черноморский муниципальные районы), сохраняется аграрно-производственная специализация хозяйства, малоинтересная для рекламного представления Крымского полуострова в системе внутреннего и регионального туризма. Сельские поселения «Иного Крыма», нередко располагаясь в 20 км от современной трассы «Таврида», находятся не просто в стадии депопуляции населения, а превращения поселений в исчезающие, безлюдные.

В условиях современной экономической и геополитической турбулентности, а также в связи со спецификой географического положения Равнинный Крым стал важным приграничным районом, максимально приближенным к зоне Специальной военной операции Вооруженных сил Российской Федерации на Украине, что порождает новые тенденции в геодемографических процессах этой территории.

Учитывая изложенное выше, целью работы стало выяснение особенностей пространственной дифференциации геодемографических процессов в сельских территориях Равнинного Крыма для уточнения с позиций общественной географии демографической политики в этой категории местностей Крымского полуострова.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Теоретико-методической основой работы являются труды ведущих отечественных географов и экономистов, занимавшихся проблематикой изучения сельских территорий: А.И. Алексеева [1], С.А. Ковалева [2], Н.В. Зубаревич [3], Т.Г. Нефёдовой [4, 5] и других. В целом изучение сельских территорий проводится в отечественной общественной географии по двум направлениям: география населения сельских территорий и география сельскохозяйственной деятельности. Наиболее значимыми в плане теории и методики этих направлений следует считать работы С.А. Ковалева и А.И. Алексеева.

В работе использованы теоретические разработки и методические подходы сотрудников кафедры социально-экономической географии имени Н. В. Багрова КФУ имени В.И.Вернадского – А.Б. Швец, Д.А. Вольхина [6, 7], Л. А. Ожеговой, К. Ю. Сикач, Г.В. Сазоновой [8, 9], предложенные для изучения сельского населения полуострова и апробированные в многочисленных статьях и Атласе социокультурных процессов в Крыму [10]. Картографические и ГИС-методики изучения сельского расселения, разрабатываемые И.М. Яковенко и Д.А. Вольхиным [11], послужили практической основой для составления картосхем геодемографических процессов в Равнинном Крыму.

Информационную основу исследования составили первичные статистические данные Федеральной службы государственной статистики и Управления Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю; материалы Переписей населения, проводимых на территории Крыма в 2014 и 2020 годах; официальные сайты администраций муниципальных

СЕЛЬСКИЕ ТЕРРИТОРИИ РАВНИННОГО КРЫМА: ОСОБЕННОСТИ ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

районов, городских округов и сельских поселений, специализированная научная литература по теме исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Равнинный Крым представляет мозаику территорий, в пределах которых располагаются сельские населенные пункты. Мы предполагаем, что геодемографические процессы, под которыми следует понимать развитие населения определенной территории в количественном и качественном измерении, а также характер таких изменений за определенный отрезок времени, будет во многом определяться местом локализации конкретного населенного пункта.

Характер геодемографических процессов в сельских поселениях Равнинного Крыма в целом совпадает с общим характером подобного рода процессов в Республике Крым в исследуемый период 2016–2024 годов. Для геодемографических процессов в Республике Крым в упомянутый выше период были характерны низкие показатели рождаемости, высокая смертность, обеспечивающие в сочетании отрицательный естественный прирост. Население Республики Крым увеличивалось лишь за счёт миграционных перемещений, связанных с осуществлением в Крыму крупных инфраструктурных проектов по строительству трассы «Таврида», новых тепловых электростанций вблизи Симферополя и Балаклавы, аэропорта «Симферополь», а также с началом Специальной военной операции Вооруженных сил Российской Федерации на Украине, потребовавшей привлечения в Крым специалистов, связанных с обеспечением безопасности региона.

С 2016 года абсолютные показатели выбытия и прибытия мигрантов в Республику Крым начали стабильно возрастать [12, с.183], что не могло не сказаться на общей численности населения региона в целом и территорий Равнинного Крыма, прилегающим к местам осуществления инфраструктурных проектов, в частности. Миграционное движение населения в Равнинном Крыму, совместно с естественным движением, сформировали численность населения этой территории и рисунок его размещения.

Равнинный Крым в административно-территориальном отношении представлен 11 муниципальными районами с преимущественно сельским населением, 6 городами республиканского подчинения (Армянск, Джанкой, Евпатория, Керчь, Красноперекоск, Саки), в пределах которых созданы муниципальные образования в виде городских округов (рис. 1).

В состав Равнинного Крыма в настоящее время входят 193 сельских поселения и 634 села. Наиболее руральными являются Джанкойский — 106 сёл и Красногвардейский — 81 село районы. Общая численность населения Равнинного Крыма, по данным переписи населения 2020 года, составляла 487477 чел. или 25,5% от общего населения Крыма.

Анализ половозрастной структуры муниципальных территорий Равнинного Крыма подтвердил сохранение в этом регионе двух общекрымских демографических тенденций: сохранение процесса старения населения особенно заметное по высокой численности женщин и мужчин в когорте 70 + и

количественное преобладание женщин над мужским населением. Причем, численность мужчин до достижения возрастной категории 35 лет превышает численность женщин, а с увеличением возраста наблюдается превышение женского населения. Это неблагоприятное гендерное соотношение сложилось из-за высокой преждевременной смертности мужчин. Наибольшая численность женщин в 2023 году приходилось в Равнинном Крыму на возрастную группу 35–39 лет, наименьшая — на 20–24 года. Разница в численности указанных возрастных групп может составлять два раза.



Рис. 1. Состав административно-территориальных единиц Равнинного Крыма
Составлено авторами

В каждом муниципальном районе Равнинного Крыма существует тенденция к снижению численности молодежи, особенно в возрасте 20–29 лет. Эта группа людей — дети малочисленного поколения 1990-х годов, которые сформированы населением «демографической ямы», появившейся еще ранее в 1950–1960-х годах в малочисленном послевоенном поколении. В настоящее время дети послевоенного поколения вступили в фертильный возраст, являясь потенциально слабым источником рождаемости в ближайшее время. Их малочисленность не сможет увеличить уровень рождаемости, поскольку не происходит ежегодного увеличения количества женщин репродуктивного возраста. В дальнейшем это приведет к продолжению сужения численности населения в других возрастных группах.

Сельское население Равнинного Крыма распределено по территории неравномерно. В 9 из 11 муниципальных районов Равнинного Крыма удельный вес

**СЕЛЬСКИЕ ТЕРРИТОРИИ РАВНИННОГО КРЫМА:
ОСОБЕННОСТИ ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

сельского населения, по данным Переписи населения в Крымском федеральном округе 2014 года, имел предельный уровень — 100% от общей численности населения. Исключение составили районы Кировский 81,8% и Ленинский – 82,6%. В городских округах Равнинного Крыма уровень рурализованности территории практически не выражен. Сельское население присутствует здесь только в двух округах: городском округе Армянска — 9,9% общей численности населения и Евпатории — 11,4%.

Максимальные значения плотности сельского населения фиксируются в Равнинном Крыму только в пределах городских округов. В 2020 году по Итогам Всероссийской переписи населения 2020 года лидером плотности населения Равнинного Крыма оставался городской округ Евпатория (1857 чел./км²) и Керчь (1431 чел./км²). В пределах сельских территорий Равнинного Крыма густота сельского населения изменяется от 20 до 50 чел./км². Минимальная плотность населения (25 чел./км²) характерна для большинства сельских муниципалитетов Ленинского района, Присивашских сельских населенных пунктов Красноперекоского, Джанкойского, Нижнегорского, Советского, Кировского районов, а также для большинства сельских населенных пунктов Раздольненского и Черноморского районов (рис.2).

Нами установлено, что основная полоса расселения сельского населения Равнинного Крыма совпадает с линиями транспортной инфраструктуры — автомобильными дорогами Симферополь-Джанкой и Симферополь-Евпатория. Трасса «Таврида» пока дала увеличение плотности населения только в сельских населенных пунктах Керченского городского округа.

Крымский полуостров относится к регионам Юга России, для которых характерны не только густая, но и крупноселенная система сельского расселения. Учитывая эту особенность южнороссийских сёл, мы выделили в Равнинном Крыму пять категорий сельских поселений: малые (1–1000 чел.), средние (1001–2000 чел.), большие (2001–5000 чел.), крупные (5001–10000 чел.) и крупнейшие (более 10000 чел.) (табл.1).

Таблица 1.

Группировка сельских поселений Равнинного Крыма по людности (чел.)

Группы поселений	Численность населения			
	2016 г.	2016 г.	2024 г.	2024 г.
	чел.	%	чел.	%
Малые 1 – 1000 чел.	17	8,8	15	7,7
Средние 1001 – 2000 чел.	69	35,7	72	37,3
Большие 2001 – 5000 чел.	84	43,5	82	42,4
Крупные 5001 – 10000 чел.	16	8,3	17	8,8
Крупнейшие свыше 10000 чел.	7	3,7	7	3,7
ВСЕГО	193	100,0	193	100,0

Рассчитано Анашенковой В.А. по [13].

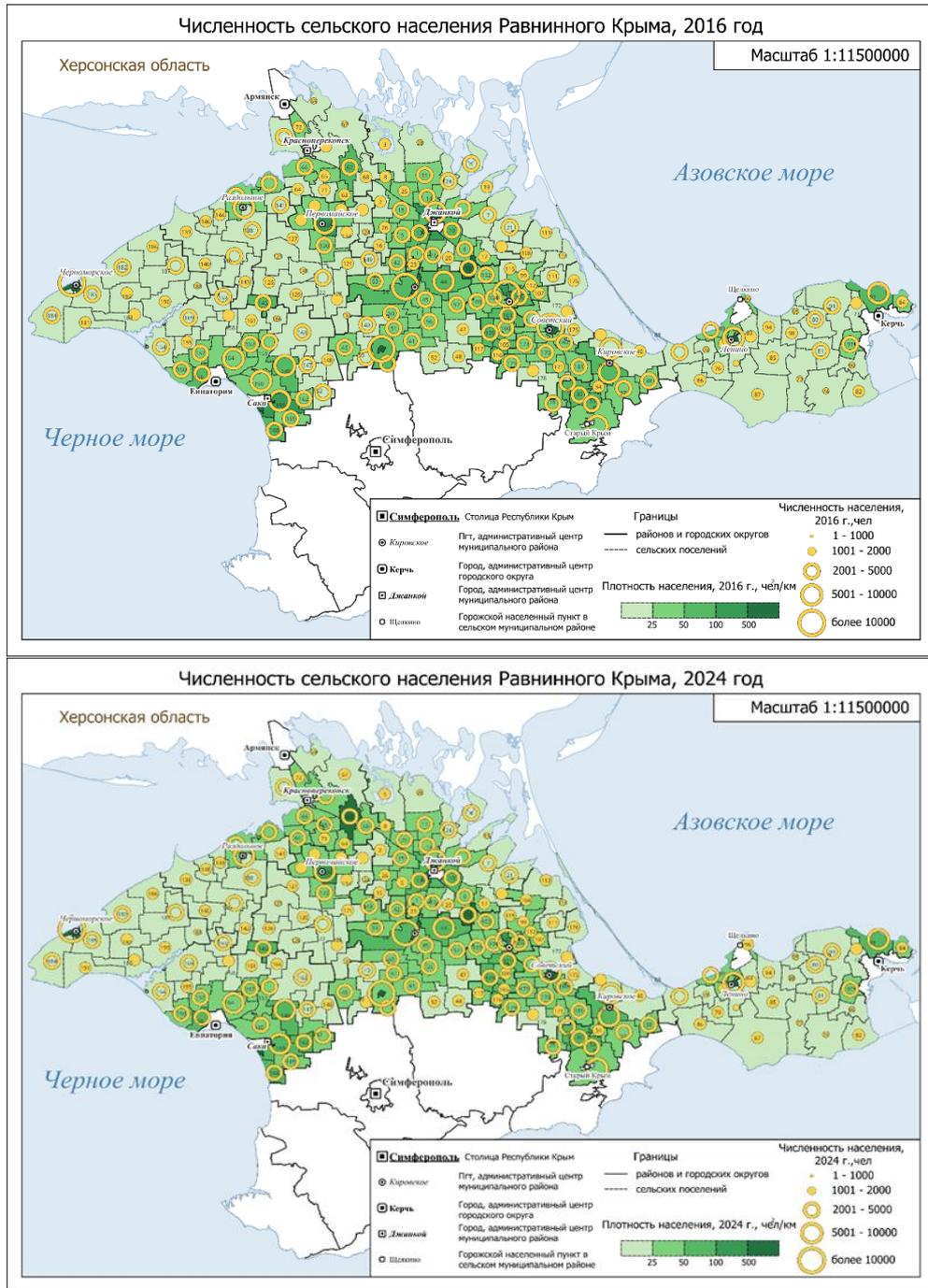


Рис. 2. Численность сельского населения Равнинного Крыма в 2016 и 2024 гг.
 Составлено Анашенковой В.Р. по [13]

СЕЛЬСКИЕ ТЕРРИТОРИИ РАВНИННОГО КРЫМА: ОСОБЕННОСТИ ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Группа крупнейших сельских поселений выделена нами с целью показа результатов так называемой «административной рурализации» 2014 года. Смысл этого феномена связан с изменением соотношения горожан и сельских жителей Крыма с принятием Закона Республики Крым от 6 июня 2014 года №18-ЗРК «Об административно-территориальном устройстве Республики Крым» где в статье 5 поселки городского типа были отнесены к категории сельских населенных пунктов, что несколько прикрыло процесс потери сельского населения в Крыму.

В исследуемый период структура сельских поселений Равнинного Крыма по людности не изменялась: и в 2016, и в 2024 году их насчитывалось 193. Вместе с тем, нами отмечено продолжающееся в Крыму с 1948 года сокращение числа малых поселений людностью до 1000 человек (8,8% и 7,7% соответственно), вырос удельный вес средних (35,7% и 37,3%) и крупных поселений (8,3% и 8,8%). Заметим, что, по мнению Т. Г. Нефёдовой, в России сельские населенные пункты с населением свыше 1000 человек обладают относительной демографической устойчивостью [5]. В Крыму эта тенденция проявлена на гораздо более низких отметках: сельские населенные пункты, по мнению А. Б. Швеца и Д. А. Вольхина, проходя отметку в 50 человек, гораздо менее подвержены процессам сокращения населения [6]. Таким образом, в структуре людности сельских поселений Равнинного Крыма демографически устойчивые поселения составляют почти четыре пятых за счет присоединения посёлков городского типа, увеличивших группу крупных и крупнейших сельских поселений.

Вместе с тем, в Равнинном Крыму, как, впрочем, и в горных районах полуострова, не прекратилась тенденция обмельчания сельских поселений и тех населенных пунктов, которые в них входят. Мало того, по данным переписи населения 2014 года в Республике Крым насчитывалось 11 сельских населенных пунктов «без населения» (сёла-призраки). Все они по большей части расположены в сельских поселениях Равнинного Крыма. В целом же тенденция обмельчания сельских населенных пунктов представлена в Равнинном Крыму с 1948 года (табл. 2), где абсолютными лидерами исчезновения сёл стали Черноморский и Раздольненский районы.

Среди сельских поселений Равнинного Крыма 110 имели с 2016 по 2023 гг. убыль населения, что составляет 57% общего числа сельских поселений этого региона (рис.3). Как правило, эти сельские поселения расположены внутри всего массива сельских поселений Равнинного Крыма без прямого доступа к магистральным автодорогам. Темп сокращения населения в таких поселениях низкий. Кроме того, нами установлено, что чем дальше сельское поселение располагается от городских округов или городов, тем выше темп сокращения населения в них.

Прирост населения в сельских поселениях Равнинного Крыма характерен с 2016 по 2023 г.г для 82 поселений, что составляет 43% их общего числа в Равнинном Крыму. Следовательно, сельские поселения Равнинного Крыма формируют типологическую группу сельских территорий, в которых демографические процессы развиваются под влиянием их географического положения вблизи транспортных магистралей и городских поселений. Это влияние

отмечено вблизи сельских территорий, окружающих города Красноперекоск, Керчь, Джанкой и Евпаторию.

Таблица 2.

Число исчезнувших с 1948 года сельских населенных пунктов Равнинного Крыма

№	Название муниципального района	Количество населенных пунктов
1.	Джанкойский район	33
2.	Кировский район	22
3.	Красногвардейский район	39
4.	Красноперекоский район	20
5.	Ленинский район	22
6.	Нижнегорский район	27
7.	Первомайский район	41
8.	Раздольненский район	43
9.	Сакский район	14
10.	Советский район	20
11.	Черноморский район	56
12.	ВСЕГО	337

Рассчитано Анашенковой В.А. по [14].

В Равнинном Крыму 76 примагистральных и 117 транспортно удаленных сельских поселения. Площадь примагистральных поселений составляет примерно 35% всей территории Равнинного Крыма.

Изучая естественное движение населения в приморских районах Равнинного Крыма, нами подтверждена версия И.М. Яковенко о том, что в последние два десятилетия процесс рекреационного освоения Крыма выступает ведущим фактором эволюции системы расселения в Крыму, но рекреационная рурализация в степных районах Крыма пока не достигла впечатляющих результатов [15]. В приморских территориях Равнинного Крыма процесс увеличения людности и естественного движения населения в сельских поселениях слабо зависит от перспективы развития в них рекреационной деятельности. Видимо, сказывается современная геополитическая нестабильность и подверженность диверсионным проникновениям со стороны Украины на приморские территории таких муниципальных районов Равнинного Крыма, как Черноморский и Раздольненский.

Предложения для совершенствования демографической политики в различных типах сельских территорий Равнинного Крыма должны учитывать не только региональную специфику, но и те направления демографической политики, которые

СЕЛЬСКИЕ ТЕРРИТОРИИ РАВНИННОГО КРЫМА: ОСОБЕННОСТИ ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

сформулированы на федеральном уровне в Национальном проекте России «Демография», региональной «Стратегии социально-экономического развития Республики Крым до 2030 года» и «Концепции демографического развития Республики Крым на период до 2025 года», размещенные на портале Министерства экономического развития Республики Крым (<https://minek.rk.gov.ru>).

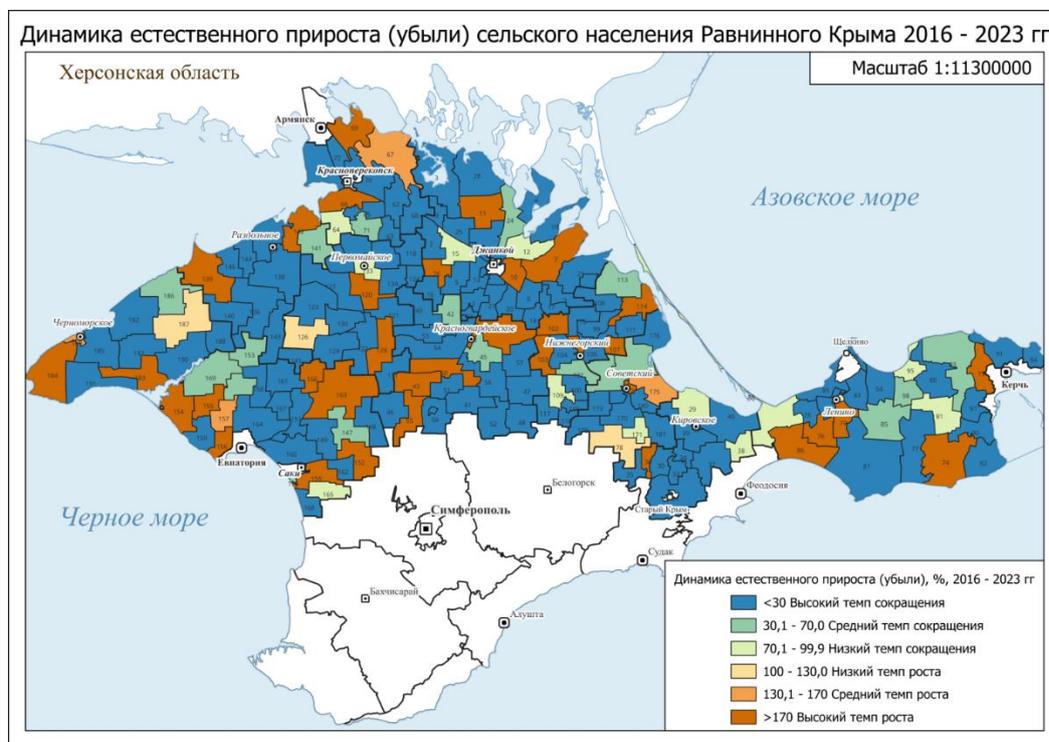


Рис. 3. Динамика естественного прироста (убыли) сельского населения Равнинного Крыма 2016 – 2023 гг.

Составлено Анашенковой В.Р. по [13].

Во всех перечисленных выше документах указывается, что стратегическая задача любого региона России в отношении демографической политики заключается в сохранении людей, демографического потенциала как ключевой ценности любого региона и обеспечение возможностей для самореализации каждого человека.

В «Стратегии социально-экономического развития Республики Крым до 2030 года» сельские территории прописаны отдельным положением, констатирующим лишь долю этой части населения в общей численности населения Республики Крым. К 2030 году удельный вес сельского населения в общей численности населения Республики Крым планируется сохранить на уровне 49,30%, по сравнению с 2020 годом, где сельское население составляло 49,19%.

Когда мы пользуемся понятием «сельские территории», то для проведения их демографического изучения следует понимать, что в Крыму сельские территории сконцентрированы в двух территориальных блоках: Равнинный и Горно-Предгорный Крым. Эти территории не только рознятся по географическому положению, но и по характеру демографических процессов, имеющих в них место.

Для сельского населения Равнинного Крыма характерны две группы демографических проблем: депопуляция сельского населения и необходимость корректировки образа жизни сельского населения. Для решения этих стратегически важных задач нами предлагается несколько вариантов решения с позиций общественной географии:

- создание материальных и моральных стимулов сохранения сети сельских населенных пунктов Равнинного Крыма, расположенных вдали от транспортных магистралей;

- модернизация агропромышленного производства и поддержка малого бизнеса в сельских населенных пунктах Равнинного Крыма;

- расширение рекреационной сферы занятости населения приморских сельских населенных пунктов Равнинного Крыма (агротуризм, зеленый туризм, этнографический туризм);

- совершенствование дорожно-транспортной инфраструктуры в сельских территориях;

- создание в сельских территориях комфортной жилой среды.

Основой решения демографических проблем Равнинного Крыма нам представляется комплексный подход, суть которого в сочетании изучения территориальных особенностей демографических процессов в сочетании с экономически обоснованными путями их преодоления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Геодемографические процессы в Равнинном Крыму имеют ряд типологических особенностей, определяемых географическим положением сельских территорий этого сегмента Крыма. Нами выделены пять типов сельских территорий: приморские, внутренние, примамистральные, транспортно-удаленные и находящиеся в зоне влияния городских поселений. Картографический анализ сельских поселений всех типологических групп подтвердил наличие в них депопуляции населения. Причем, темп этого сокращения, как, впрочем, и роста населения, средний и составлял в период 2016–2024 гг 30%.

Нами подтверждено слабое влияние на демографические процессы в Равнинном Крыму процесса его рекреационного освоения. Эта тенденция отмечена для сельских поселений, имеющих приморское положение. Демографические индикаторы этого типа сельских поселений находятся в сильной зависимости от численности населения. Так, к примеру, показатели рождаемости в сельских поселениях приморских территорий Равнинного Крыма более чем в три раза меньше тех, что характерны для сельских поселений внутренних территорий. Аналогичный характер имеют и показатели смертности, которые в приморских территориях выше, чем во внутренних. Естественный прирост во всех типах

СЕЛЬСКИЕ ТЕРРИТОРИИ РАВНИННОГО КРЫМА: ОСОБЕННОСТИ ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

территорий Равнинного Крыма является отрицательным. Внутренние поселения имеют более низкие показатели естественной убыли, чем приморские. Демографические показатели транспортно-удаленных сельских поселений также указывают на интенсивное сокращение населения, более активное, чем в сельских поселениях примагистральных территорий.

Список литературы

1. Алексеев А.И., Зубаревич Н.В. Кризис урбанизации и сельская местность России // Миграция и урбанизация в СНГ и Балтии в 1990-е гг. Под ред. Ж.А.Зайончковской. М; 1999. С. 83–94.
2. Ковалев С.А. Изучение сельской местности в экономической и социальной географии / С.А.Ковалев. Избранные труды. Смоленск: Ойкумена, 2003. С.353–365.
3. Зубаревич Н.В. Трансформация сельского расселения и сельской сети услуг в регионах // Известия РАН. Серия геогр. 2013. № 3. С. 26–38.
4. Нефёдова Т.Г. Основные тенденции изменения социально-экономического пространства сельской России // Известия РАН. Серия географическая. 2012. С. 5–21.
5. Нефёдова Т.Г. Факторы и тенденции изменения сельского расселения в России // Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов. 2018. №7. С. 1–12.
6. Швец А.Б., Вольхин Д.А. Исчезающие сёла Крымского полуострова как фрагмент в изучении «Иного Крыма» // Геополитика и экогеодинамика регионов». 2020. Т.6 (16). Вып.3. С. 71–82.
7. Швец А.Б., Киселёва Н.В., Воронин И.Н., Вольхин Д.А., Яковлев А.Н. Сельские территории Крыма: границы и содержание образа // Геополитика и экогеодинамика регионов». 2021. Т.7 (17). Вып.3. С. 128–153.
8. Ожегова Л.А., Сазонова Г.В., Сикач К.Ю., Зуева И.Б. Динамика и территориальные особенности социально-демографических процессов в Российском Крыму // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.М.Вернадского. География. Геология. 2020. Т.6 (72). № 3. С. 135–151.
9. Ожегова Л.А., Сикач К.Ю., Сазонова Г.В. К вопросу о половозрастной структуре сельских мигрантов в Республике Крым // Метаморфозы современного российского пространства: приоритеты общественно-географического анализа. Материалы Международной научной конференции (XV научная Ассамблея АРГО). Краснодар, 2024. С. 361–366.
10. Атлас социокультурных процессов в Крыму [Карты] / под ред. И. Н. Воронина, И.М. Яковенко, А.Б. Швеца, Д.А. Вольхина. Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2021. 196 с.
11. Яковенко И.М., Швеца А.Б., Вольхин Д.А. Картографические маркеры стиля жизни сельских жителей Крыма // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2023. Т. 29. № 2. С. 137–149.
12. Ожегова Л.А., Сазонова Г.В. Миграционные процессы в регионах Азово-Черноморского бассейна Западного побережья России // Миграционные процессы в формировании трудового потенциала приграничных регионов России: 2011–2021: монография / под ред. А.П. Клемешева, А.В. Лялиной [Электронный ресурс]: научное электронное издание. Калининград: Издательство БФУ им. И. Канта, 2023. URL: <https://publish.kantiana.ru/catalog/non-periodical/monografii/978-5-9971-0816-8/>.
13. База данных муниципальных округов [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst35/DBInet.cgi#1> (дата обращения 11.04.2025).
14. Исчезнувшие сёла Крыма [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://руни.рф> (дата обращения 17.05.2025).
15. Яковенко И. М. Анализ и картографирование многолетней динамики сельского расселения в Крыму // Геополитика и экогеодинамика регионов». 2020. Т.6 (16). Вып.3. С. 58–70.

RURAL AREAS OF THE PLAIN CRIMEA: FEATURES OF GEODEMOGRAPHIC PROCESSES

Shvets A. B.¹, Anashenkova V. R.²

*^{1,2}V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation
E-mail: ¹fusion10@mail.ru*

Demographic processes on the Crimean Peninsula should be considered in terms of their territorial differentiation. For this purpose, the authors identified a separate segment of the Crimean Peninsula — the Plain Crimea. The Plain Crimea is administratively represented by 11 municipal districts with a predominantly rural population, 6 cities of republican subordination (Armyansk, Dzhankoy, Yevpatoria, Kerch, Krasnoperekopsk, Saki), within which municipalities have been established in the form of urban districts. The Plain Crimea currently includes 193 rural settlements and 634 villages. The most rural areas are Dzhankoysky — 106 villages and Krasnogvardeysky — 81 villages. According to the 2020 census, the total population of the Plain Crimea was 487,477 people, or 25.5% of the total population of Crimea.

The nature of geodemographic processes in rural settlements in the Plain Crimea generally coincides with the general nature of similar processes in the Republic of Crimea during the study period of 2016–2024. Geodemographic processes in the Republic of Crimea during the above-mentioned period were characterized by low birth rates and high mortality rates, which combined to produce negative natural growth. The population of the Republic of Crimea increased only due to migration movements related to the implementation of large infrastructure projects in Crimea for the construction of the Tavrida highway, new thermal power plants near Simferopol and Balaklava, and Simferopol airport.

An analysis of the sex and age structure of the municipal territories of the Plain Crimea confirmed the persistence of two general Crimean demographic trends in this region: the continuation of the population aging process and the quantitative predominance of women over men.

In every municipal district of the Plain Crimea, there is a downward trend in the number of young people, especially those aged 20–29 years. The rural population of the Lowland Crimea is unevenly distributed over the territory. In 9 out of 11 municipal districts of the Plain Crimea, the proportion of the rural population, according to the Population Census in the Crimean Federal District, had a marginal level of 100% of the total population. The exceptions were Kirovsky 81.8% and Leninsky — 82.6% districts. In the urban districts of the Flat Crimea, the level of ruralization of the territory is practically not pronounced. The rural population is present only in two districts: the urban district of Armyansk, which accounts for 9.9% of the total population, and Yevpatoria, which accounts for 11.4%.

We have established that the main settlement area of the rural population in the Plain Crimea coincides with the lines of transport infrastructure, such as the Simferopol-Dzhankoy and Simferopol-Yevpatoria highways. The Tavrida highway has so far led to an increase in population density only in rural settlements in the Kerch urban district. In the Flat Crimea, as well as in the mountainous regions of the peninsula, the trend of

fragmentation of rural settlements and those settlements that they include has not stopped. Moreover, according to the 2014 population census, there were 11 rural settlements in the Republic of Crimea "without a population" (ghost villages). All of them are mostly located in rural settlements of the Plain Crimea.

Among the rural settlements of the Plain Crimea, 110 had a population decline from 2016 to 2023, which is 57% of the total number of rural settlements in this region. As a rule, these rural settlements are located within the entire mass of rural settlements of the Plain Crimea without direct access to major highways. We have confirmed that the process of recreational development has a weak impact on demographic processes in the Lowland Crimea. This trend has been observed in rural settlements with a coastal location. The demographic indicators of this type of rural settlement are strongly influenced by population size. The natural growth rate in all types of territories in the Plain of Crimea is negative. Inland settlements have lower rates of natural decline than coastal settlements.

Keywords: social geography, rural areas, geodemographic processes, demographic policy.

References

1. Alekseev A.I., Zubarevich N.V. Krizis urbanizacii i sel'skaya mestnost' Rossii // Migraciya i urbanizaciya v SNG i Baltii v 1990-e gg. Pod red. Zh.A.Zajonchkovskoj. M.; 1999. S. 83–94 (in Russian).
1. Kovalev S. A. Izuchenie sel'skoj mestnosti v ekonomicheskoj i social'noj geografii / S.A. Kovalev. Izbrannye trudy. Smolensk: Ojkumena, 2003. S.353–365(in Russian).
2. Zubarevich N.V. Transformaciya sel'skogo rasseleniya i sel'skoj seti uslug v regionah // Izvestiya RAN. Seriya geogr. 2013. № 3. S. 26–38 (in Russian).
3. Nefyodova T.G. Osnovnye tendencii izmeneniya social'no-ekonomicheskogo prostranstva sel'skoj Rossii // Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya. 2012. S. 5–21(in Russian).
4. Nefyodova T.G. Faktory i tendencii izmeneniya sel'skogo rasseleniya v Rossii // Social'no-ekonomicheskaya geografiya. Vestnik Associacii rossijskih geografov-obshchestvovedov. 2018. №7. S.1–12.
5. Shvec A. B., Vol'hin D. A. Ischezayushchie syola Krymskogo poluostrova kak fragment v izuchenii «Inogo Kryma» // Geopolitika i ekogeodinamika regionov». 2020. T.6 (16). Vyp.3. S. 71–82 (in Russian).
6. Shvec A.B., Kiselyova N.V., Voronin I.N., Vol'hin D.A., Yakovlev A.N. Sel'skie territorii Kryma: granicy i sodержanie obraza // Geopolitika i ekogeodinamika regionov». 2021. T.7 (17). Vyp.3. S. 128–153 (in Russian).
7. Ozhegova L.A., Sazonova G.V., Sikach K.Yu., Zueva I.B. Dinamika i territorial'nye osobennosti social'no-demograficheskikh processov v Rossijskom Krymu // Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.M. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. 2020. T.6 (72). № 3. S.135-151 (in Russian).
8. Ozhegova L.A., Sikach K.Yu., Sazonova G.V. K voprosu o polovozrastnoj strukture sel'skih migrantov v Respublike Krym // Metamorfozy sovremennogo rossijskogo prostranstva: priority obshchestvenno-geograficheskogo analiza. Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (XV nauchnaya Assambleya ARGO). Krasnodar, 2024. S.361–366 (in Russian) .
9. Atlas sociokul'turnyh processov v Krymu [Karty] / pod red. I.N. Voronina, I.M. Yakovenko, A.B. Shvec, D.A. Vol'hina. – Simferopol' : IT «ARIAL», 2021. – 196 (in Russian).
10. Yakovenko I.M., Shvec A.B., Vol'hin D.A. Kartograficheskie markery stilya zhizni sel'skih zhitelej Kryma // InterKarto. InterGIS. 2023. T. 29. № 2. S. 137–149(in Russian).
11. Ozhegova L.A., Sazonova G.V. Migracionnye processy v regionah Azovo-Chernomorskogo bassejna Zapadnogo porubezh'ya Rossii //Migracionnye processy v formirovanii trudovogo potenciala prigranichnyh regionov Rossii: 2011 2021 : monografiya / pod red. A.P. Klemesheva, A.V. Lyalinoj [Elektronnyj resurs]: nauchnoe elektronnoe izdanie. – Kaliningrad: Izdatel'stvo BFU im. I. Kanta, 2023. URL: <https://publish.kantiana.ru/catalog/non-periodical/monografii/978-5-9971-0816-8/> (in Russian).

12. Baza dannyh municipal'nyh okrugov [Elektronnyj resurs] // Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Rezhim dostupa: [https:// www.gks.ru / dbscripts / munst / munst35/DBInet.cgi#1](https://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst35/DBInet.cgi#1) (data obrashcheniya 11.04.2025) (in Russian).
13. Ischeznuvshie syola Kryma [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://runi.rf> (data obrashcheniya 17.05.2025) (in Russian).
2. Yakovenko I.M. Analiz i kartografirovanie mnogoletnej dinamiki sel'skogo rasseleniya v Krymu // Geopolitika i ekogeodinamika regionov». 2020. T.6 (16). Vyp.3. S. 58-70 (in Russian).

Поступила в редакцию 25.05.2025

УДК 332.1 (470-924.71)

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ВИНОГРАДАРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ: ФАКТОРЫ РОСТА
И ВЫЗОВЫ ОТРАСЛИ**

Шутаева Е. А.¹, Побирченко В. В.²

^{1,2}Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Российская Федерация

E-mail: ¹shutaeva2003@mail.ru, ²viktoriya_crimea@list.ru

В статье проведён анализ современного состояния виноградарства в Республике Крым, выявлены ключевые факторы, влияющие на развитие отрасли, а также обозначены её перспективы. Рассмотрены динамика производства винограда, изменения в структуре насаждений и финансовые аспекты, включая роль государственной поддержки и частных инвестиций. Отдельное внимание уделено основным проблемам отрасли, таким как дефицит посадочного материала, высокая капиталоемкость и климатические риски. Определены направления роста, включая модернизацию инфраструктуры, развитие питомниководства и расширение экспортного потенциала. Сформулированы рекомендации по повышению конкурентоспособности крымского виноградарства на внутреннем и внешнем рынках.

Ключевые слова: виноградарство, Республика Крым, экономическое развитие, экспорт, урожайность, питомниководство, региональная экономика.

ВВЕДЕНИЕ

Виноградарство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства Республики Крым и играет ключевую роль в формировании агропромышленного комплекса региона. Исторически Крымский полуостров имеет богатые традиции виноградарства, обусловленные уникальными природно-климатическими условиями, а также многовековым опытом культивирования виноградной лозы. Развитие отрасли в Крыму тесно связано с особенностями географического положения региона, его почвенно-климатическими характеристиками, а также с историческими традициями виноделия, сформировавшимися на протяжении столетий. Сегодня виноградарство продолжает оставаться стратегически важной отраслью, способствующей экономическому развитию Крыма, созданию рабочих мест и увеличению экспортного потенциала региона.

В последние десятилетия виноградарство в Республике Крым переживает серьезные трансформации, связанные с изменением структуры землевладения и системы государственного регулирования, влиянием климатических факторов и потребностью в модернизации отрасли. Внедрение современных технологий, создание новых винодельческих зон, совершенствование системы государственной поддержки — все это открывает новые перспективы для отрасли. Вместе с тем существуют и серьезные вызовы, такие как высокая капиталоемкость производства, длительный срок окупаемости инвестиций, санкционные ограничения и необходимость обновления сортового состава виноградников.

Особое значение для развития отрасли имеет государственная политика в области виноградарства и виноделия. Принятие Федерального закона № 468-ФЗ «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации» [21] стало важным этапом

формирования новых условий для развития отрасли. В рамках данного закона российским вином может называться только та продукция, которая на 100% изготовлена из винограда, выращенного на территории страны. Это стимулировало развитие отечественного виноградарства, снизило зависимость от импортных виноматериалов и способствовало формированию внутреннего рынка высококачественной винодельческой продукции.

Современные тенденции развития виноградарства в Крыму также включают активное расширение площадей виноградников, внедрение инновационных методов возделывания лозы, развитие питомниководства и селекционной работы, направленной на выведение сортов, устойчивых к климатическим изменениям. Важным фактором устойчивого роста отрасли является развитие винного туризма, который способствует популяризации крымского вина и привлечению инвестиций в регион.

Изучению проблем виноградарства и виноделия посвящены публикации целого ряда российских авторов, среди которых Аблаев Р.Р., Абрамова Л.С. и Аблаев А.Р. [1], Беляева М.С., Пискун Е.И. [3], Егоров Е.А. и др. [5], Петров В.С. [10], Пискун Е.И. [11;14], Ревун И.В. [14], Рыкова И.Н., Аксенов С.С. и Губанов Р.С. [15], Рюмшин А.В. и др. [16], Свиридова А.Д. [17], Строев В.В., Магомедов М.Д. и Алексейчева Е.Ю. [19], Феськова М. В., Татарина М. Н. [23] и многие другие. Однако, несмотря на значительное внимание к данной тематике, остается ряд вопросов, требующих более детального и углубленного изучения.

Цель статьи – выявление современных тенденций развития виноградарства в Республике Крым, анализ факторов роста и барьеров, а также оценка перспектив отрасли в долгосрочном периоде.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По данным Международной организации по виноградарству и виноделию [7], в 2023 году производство винограда в России составило 882,1 тыс. тонн, что на 7,5 тыс. тонн меньше, чем в рекордном 2022 году (рис. 1). В целом, за анализируемый период объем производства винограда увеличился в 1,69 раза по сравнению с 2015 годом.

Резкому росту спроса на российский виноград, как уже упоминалось, в последние годы способствовало вступление в силу закона № 468-ФЗ «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации» [21]. Для обеспечения стабильного и динамичного развития отрасли была принята Долгосрочная программа («дорожная карта») по совершенствованию виноградарства и виноделия в Российской Федерации, утвержденная Правительством РФ 29 марта 2022 года (№ 3040п-П11) [4].

На ускоренное развитие отрасли, в основе которого увеличение площадей плодоносящих виноградников на 35% к 2030 году, направлен Федеральный проект «Стимулирование виноградарства и виноделия» [9]. Реализация проекта способствует технологическому рывку в сфере виноградарства и виноделия за счет внедрения инновационных решений, модернизации инфраструктуры и активного

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ВИНОГРАДАРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ:
ФАКТОРЫ РОСТА И ВЫЗОВЫ ОТРАСЛИ**

развития питомниководческих хозяйств.

На эти цели планируется ежегодно выделять из федерального бюджета от 2,4 до 3,3 млрд рублей [9] государственной поддержки (общий объём средств составит 25,4 млрд рублей) [9]. Основные направления финансирования включают субсидии на закладку и уход за виноградниками, поддержку питомниководства, гранты на развитие производства и модернизацию технологий.

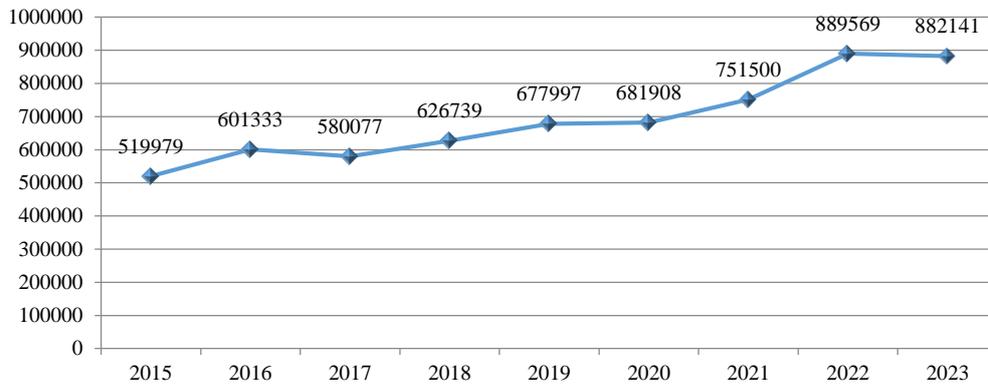


Рис. 1. Динамика производства винограда в России, тонн
Составлено авторами по [7].

В результате предпринятых правительством мер и усилиям производителей, отмечается устойчивый рост основных показателей отрасли виноградарства. Так, только в 2024 году было заложено более 6 тыс. га новых виноградников, что увеличило общую площадь виноградников до 107 тыс. га (в 2017 году площадь многолетних насаждений винограда составляла 91,45 тыс. га) [22].

В 2024 году «Ассоциация виноградарей и виноделов России» (АВВР) утвердила 7 новых зон, включая Воронежскую, Донецкую, Запорожскую, Самарскую, Саратовскую и Херсонскую области и регионы Дальнего Востока, что, безусловно, будет способствовать расширению географии виноградарства и активизации развития отрасли в целом [2].

Основными же регионами выращивания винограда традиционно являются: Краснодарский край, Республика Дагестан и Республика Крым.

Благоприятные агроклиматические условия крымского региона всегда способствовали активному развитию сельского хозяйства. Расположение региона в умеренно континентальном климате с субтропическими условиями в пределах Южного берега Крыма, высокие значения теплообеспеченности (сумма активных температур выше +10°C составляет от 3300°C до 4150°C), значительные площади под черноземами (более 40% площади региона) и высокая доля земель сельскохозяйственного назначения (2/3 от общей площади земель) позволяют выращивать в Крыму разнообразный спектр сельскохозяйственных культур [18], в том числе виноград.

Кроме вышеперечисленных факторов, исторически сложившиеся традиции выращивания винограда в крымском регионе, а также компетенции специалистов по совершенствованию способов и технологий производства и выращивания саженцев способствуют дальнейшему развитию виноградарства в Крыму.

Виноградарство и виноделие занимают одно из ключевых мест в экономике Крыма, что обуславливает их стратегическое значение для развития региона. В настоящее время меры по стимулированию этих отраслей реализуются в рамках направления «Стимулирование приоритетных подотраслей агропромышленного комплекса и развитие малых форм хозяйствования (подотрасли виноградарства)», которое входит в состав Подпрограммы 1 «Развитие отраслей агропромышленного комплекса». Данная инициатива является частью Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Республики Крым, утвержденной Постановлением Совета министров Республики Крым № 732 от 13 декабря 2019 года.

Виноград в Крыму выращивают практически во всех районах, однако не все территории одинаково благоприятны для этой культуры. Наиболее подходящими зонами для виноградарства считаются Южнобережная, предгорная и западная степная части полуострова [6]. Эти регионы обладают оптимальными климатическими условиями, позволяющими получать стабильные и качественные урожаи.

Динамика изменения площади виноградников в Крыму в период с 1957 по 2024 год демонстрирует существенное сокращение площадей почти в 4,8 раза: с примерно 100 тыс. га в среднем за 1957–1975 годы до 20,78 тыс. га в 2024 году [6; рис. 2). Максимальная зарегистрированная площадь плодоносящих виноградников в Крыму достигла 117 тыс. га в 1969 году [8]. Этот показатель является рекордным для региона, однако в последующие десятилетия площадь виноградников значительно сократилась, что связано с различными экономическими, климатическими и аграрными факторами.

Хотя в целом площади виноградников сократились, за период 2014–2023 гг. в Республике Крым было заложено 9055,81 га новых насаждений. Такой прирост стал возможен благодаря расширению мер государственной поддержки виноградарской отрасли. В Крыму основными механизмами государственной поддержки являются:

- субсидии на закладку и уход за виноградниками,
- финансирование питомниководческих хозяйств,
- грантовая поддержка малых винодельческих предприятий,
- налоговые льготы для производителей.

В период с 2014 по 2023 год на развитие виноградарства и питомниководства в Республике Крым было выделено 3 320,48 млн рублей в рамках государственной поддержки [8] (см. рис. 3). Эти средства направлены на модернизацию отрасли, увеличение площадей виноградников, поддержку питомниководческих хозяйств и повышение качества производимой продукции.

Получателями субсидий к началу 2024 года стало 41 сельскохозяйственное предприятие.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ВИНОГРАДАРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ:
ФАКТОРЫ РОСТА И ВЫЗОВЫ ОТРАСЛИ**

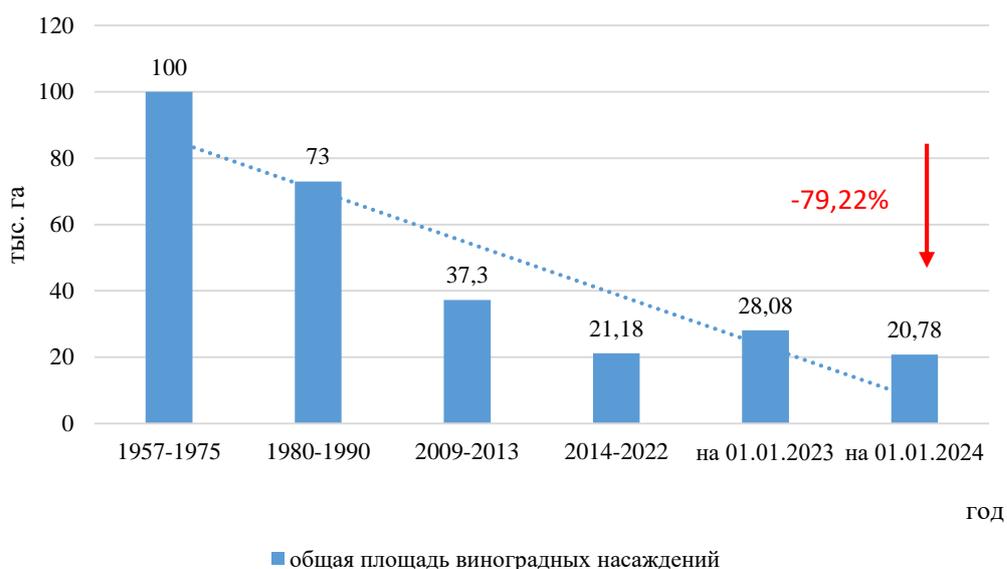


Рис. 2. Изменение площади виноградных насаждений в Крыму в период 1957–2023 гг., тыс. га

Составлено авторами по: [8].

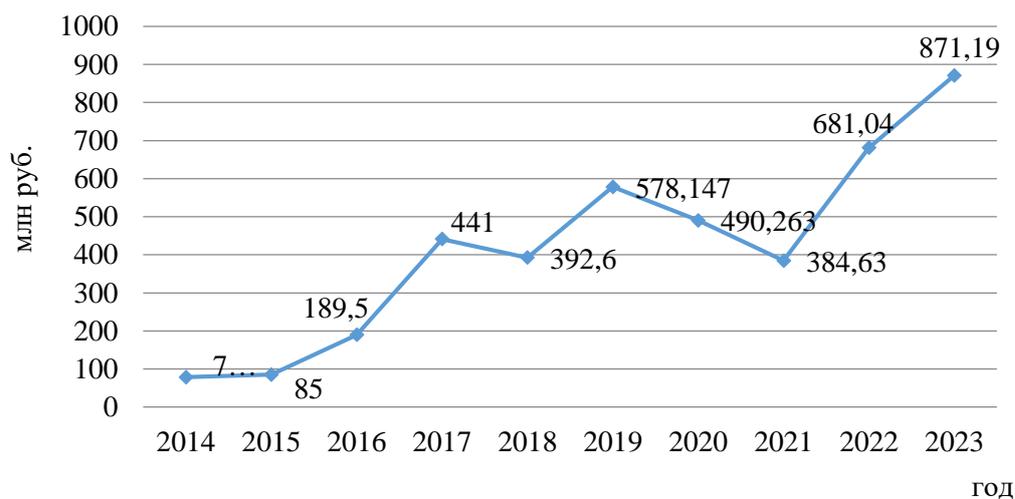


Рис. 3. Государственное финансирование виноградарской отрасли Крыма: закладка, уход и развитие питомников в 2014–2023 гг., млн руб.

Составлено авторами по: [8].

Несмотря на достаточно весомую государственную поддержку виноградарства и питомниководства, эксперты отмечают, что её объем недостаточен для покрытия всех потребностей отрасли. В первую очередь, дефицит финансирования ощущают

малые и средние предприятия, которые сталкиваются с трудностями при получении субсидий из-за сложных бюрократических процедур. Кроме того, государственные программы не всегда охватывают все ключевые аспекты развития отрасли, такие как строительство оросительных систем, закупка современного оборудования и внедрение инновационных технологий в виноградарстве.

В соответствии со «Стратегией развития виноградарства и виноделия Крыма» [18], к 2050 году запланировано существенное увеличение площадей виноградников, что позволит довести их общий размер до 150 тыс. га. В частности, распределение земельных угодий предполагается следующим образом: Южнобережная зона — 10 тыс. га, предгорная зона — 84 тыс. га, степная зона — 66 тыс. га. Данный комплекс мер направлен на расширение производственных возможностей отрасли и закрепление за Крымом статуса одного из ключевых винодельческих регионов России.

В настоящее время среднегодовая закладка новых виноградников в Российской Федерации составляет 4,8 тыс. га. Основные регионы-лидеры по закладке виноградников включают Краснодарский край (2,2 тыс. га), Республику Дагестан (1,1 тыс. га), Республику Крым и город Севастополь (1,1 тыс. га), Ставропольский край (0,2 тыс. га) и Ростовскую область (0,2 тыс. га) [12].

Полный комплекс технологических операций по уходу за молодыми виноградниками и их обслуживанию требует значительных финансовых и трудовых затрат. В связи с этим существует риск потери части насаждений у предприятий, не имеющих достаточных плодоносящих площадей или обладающих ограниченными ресурсами для их поддержания.

По состоянию на 1 января 2024 года в Республике Крым виноградарская деятельность охватывает 20,78 тыс. га, включая все категории хозяйств [8]. Из этого объема 16,42 тыс. га занято плодоносящими виноградниками (см. рис. 4). Эти показатели отражают текущее состояние отрасли, демонстрируя стабильное использование сельскохозяйственных площадей для выращивания винограда.

Крупнейшие массивы виноградных насаждений сосредоточены в Бахчисарайском, Симферопольском, Сакском и Красногвардейском районах, а также на территории городских округов Судак и Алушта. Площадь виноградников на территории города федерального значения Севастополь — 7,5 тыс. га, что составляет 35,7% площади земель сельскохозяйственного назначения. В соответствии с Распоряжением Правительства г. Севастополя «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития города Севастополя до 2030 года» от 02.08.2018 № 233-РП, к 2030 году площадь плодоносящих виноградников в регионе должна составить 7,7 тыс. га [13]. Эта мера направлена на укрепление позиций виноградарской отрасли и обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства в Севастополе.

На увеличение площадей виноградников оказывает сдерживающее влияние ряд факторов, среди которых можно выделить:

- необходимость регулярного обновления насаждений путем выкорчевывания устаревших и малопродуктивных виноградников, что требует значительных финансовых и временных затрат;

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВИНОГРАДАРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ: ФАКТОРЫ РОСТА И ВЫЗОВЫ ОТРАСЛИ

- высокая капиталоемкость отрасли и длительный период окупаемости инвестиций, что снижает привлекательность виноградарства для новых инвесторов;
- ограниченные возможности импорта качественного посадочного материала вследствие санкционного давления, что затрудняет обновление сортового состава и внедрение перспективных зарубежных разработок.

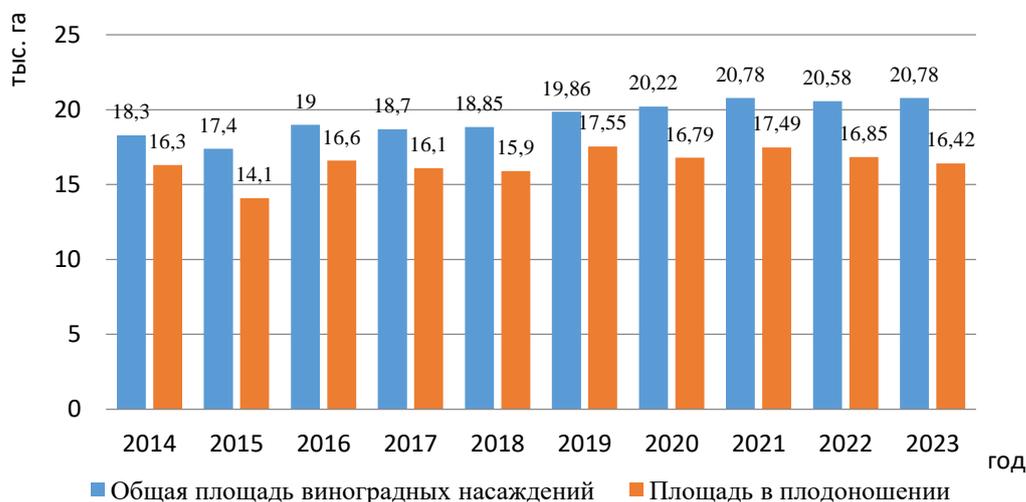


Рис. 4. Площадь виноградных насаждений в Республике Крым, тыс. га

Составлено авторами по: [8].

Виноградные насаждения Крыма преимущественно представлены техническими сортами, на долю которых приходится 80% общей площади, в то время как столовые сорта занимают лишь 20%. В структуре технических сортов около 50% составляют традиционные разновидности, 25% — селекционные сорта, обладающие устойчивостью к болезням и климатическим факторам, а оставшиеся 25% представлены автохтонными видами винограда, характерными для региона

Южнобережная зона Крыма отличается мягким субтропическим климатом, большим количеством солнечных дней в году и умеренной влажностью, что создает благоприятные условия для выращивания технических сортов винограда, применяемых в производстве высококачественных вин. Здесь культивируются как столовые, так и технические сорта. Среди столовых распространены: Молдова, Асма, Италия, Шабаш, Ред глоуб, Шоколадный, Мускат янтарный, Мускат гамбургский, Ранний Магарач, Кардинал. К числу технических сортов, характерных для данного региона, относятся: Ркацители, Каберне-Совиньон, Алиготе, Мерло, Шардоне, Совиньон зеленый, Пино Гри, Бастардо магарачский, Саперави, Траминер розовый, Альбилю крымский, Вердельо, Семильон, Токайский, Шабаш, Кокур белый, Мускат белый, Мускат розовый, Алеатико, Кефесия, Эким кара.

Такое разнообразие сортов обусловлено особенностями почвенно-

климатических условий Южного берега Крыма, что делает этот регион одним из ключевых центров виноградарства и виноделия в России.

Предгорная зона Крыма характеризуется умеренно-континентальным климатом, который сочетает в себе теплое лето и мягкую зиму. Благоприятные почвенные условия и достаточный уровень осадков создают идеальную среду для выращивания различных сортов винограда, как технического, так и столового назначения.

В этом регионе широко культивируются столовые сорта, включая Италия, Молдова, Мускат гамбургский, Кодрянка, Кардинал, Мускат янтарный, Ранний Магарач, которые отличаются высокой урожайностью и устойчивостью к местным климатическим условиям. Среди технических сортов, используемых в производстве вин, особенно распространены Ркацителли, Алиготе, Пино фран, Пино гри, Мускат Оттонель, Рислинг Рейнский, Каберне-Совиньон, Мерло, Шардоне, Совиньон зеленый, Бастардо магарачский, Саперави, Траминер розовый, Шабаш, Кокур белый.

Благодаря сочетанию природных условий и развитой виноградарской культуры, предгорная зона Крыма является одним из перспективных регионов для производства качественных вин и расширения винодельческой отрасли.

Западная степная зона Крыма характеризуется засушливым климатом, что требует активного использования систем орошения для поддержания стабильного уровня урожайности. Однако благодаря высокой теплообеспеченности и значительным площадям черноземных почв этот регион остается благоприятным для выращивания как автохтонных, так и классических европейских сортов винограда. В данной зоне активно культивируются столовые сорта, среди которых Ранний Магарач, Кардинал, Аркадия, Мускат гамбургский, Молдова, Италия, Агадаи, Одесский сувенир, Карабурну. Также здесь распространены технические сорта, используемые для производства вин, такие как Алиготе, Рислинг Рейнский, Совиньон зеленый, Мерло, Шардоне, Ркацителли, Каберне-Совиньон, Саперави. Несмотря на климатические вызовы, Западная степная зона остается перспективным регионом для виноградарства благодаря высоким температурным показателям и плодородным почвам, что позволяет выращивать виноград с выраженными вкусовыми характеристиками, востребованный в винодельческой отрасли.

В центральных степных и присивашских районах Крыма, где зимние температуры могут опускаться до критически низких значений, виноградарство ограничено выращиванием морозоустойчивых сортов. В настоящее время здесь преобладают крупноягодные столовые сорта с ранними сроками созревания, такие как Преображение, Ливия, Кодрянка, Аркадия, киш-миш Велес. Эти сорта отличаются высокой устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям и позволяют получать стабильные урожаи.

Динамика валового сбора винограда в хозяйствах всех категорий в Крыму, а также показатели урожайности виноградных насаждений в основных регионах возделывания за период 2014–2023 гг. приведены в таблице 1.

В целом за анализируемый период наблюдается положительная тенденция увеличения валового сбора. Однако темпы роста не являются стабильными. Максимальный уровень производства был зафиксирован в 2022 году (130,86 тыс.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ВИНОГРАДАРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ:
ФАКТОРЫ РОСТА И ВЫЗОВЫ ОТРАСЛИ**

тонн), но уже в 2023 году произошло снижение до 115,22 тыс. тонн.

Таблица 1.

Валовой сбор и урожайность винограда в хозяйствах всех категорий

Показатель	Год									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Валовой сбор винограда, тыс. т	77,5	65,0	64,3	70,8	80,1	99,6	100,8	123,5	130,9	115,2
Урожайность винограда, ц/га	46,7	49,8	44,2	53,0	55,0	64,4	63,6	73,5	80,8	71,1

Составлено автором по: [8].

Достижение запланированного объема производства в 147 тыс. тонн к 2025 году, предусмотренного Проектом программы развития виноградарства Республики Крым, несмотря на общий рост, представляется маловероятным без дополнительного расширения площадей плодоносящих виноградников и увеличения эффективности производственных процессов.

Несмотря на позитивные тенденции в развитии виноградарства Крыма, уровень урожайности остается значительно ниже, чем в Краснодарском крае. Разница в показателях составляет 41–51% в пользу Краснодарского региона [6]. При этом, даже при меньших площадях виноградников, совокупный валовой сбор винограда в Краснодарском крае превышает объемы производства в Крыму на 23% [6]. Данный разрыв обусловлен более развитой инфраструктурой, широким применением современных технологий и более значительной государственной поддержкой отрасли в Краснодарском крае.

Возраст виноградных насаждений оказывает значительное влияние на урожайность и качество винограда. Оптимальным возрастом для стабильных урожаев считается период от 7 до 20 лет, однако продуктивность также зависит от агротехнических мероприятий, сорта винограда и климатических условий. Виноградники старше 20 лет часто снижают урожайность, но при должном уходе и правильном подборе сортов могут продолжать давать качественный урожай, особенно для производства премиальных вин.

По данным Министерства сельского хозяйства Республики Крым [8], возрастной состав виноградников в регионе распределяется следующим образом: более 20 лет – 41%, 16–20 лет – 12%, 11–15 лет – 19%, 6–10 лет – 20%, до 5 лет – 8%. Высокая доля старых виноградников требует активного обновления, что частично реализуется за счёт раскорчёвки устаревших насаждений. Так, с 2016 года было удалено 3 627,74 га виноградников. Однако темпы закладки новых посадок должны соответствовать темпам выбытия старых площадей для предотвращения общего сокращения виноградных угодий в регионе.

Количество сельскохозяйственных организаций, занимающихся производством винограда в крымском регионе, составляет более 100, из них более 20 организаций

являются крупными виноградарскими хозяйствами с площадью виноградников более 150 га.

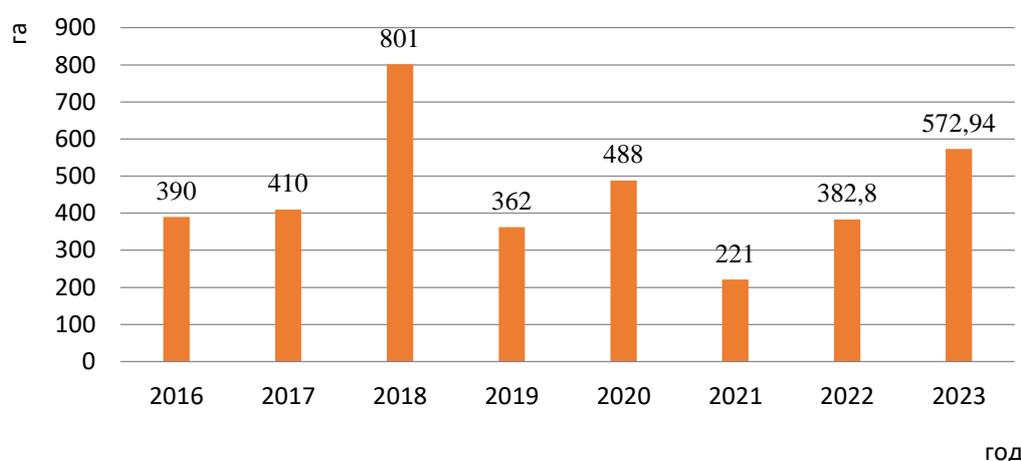


Рис. 5. Раскорчёвка виноградников в Крыму, 2016–2023 гг., га
Составлено авторами по: [8].

Среди ведущих предприятий виноградарской отрасли в Республике Крым можно выделить АО «ПАО «Массандра»» (г. Ялта), ООО «Наш Крым» (Симферопольский район), ООО «Жемчужина» (Бахчисарайский район), ООО «Инвест-Алко» (Бахчисарайский район), АО «Жемчужина Агро» (Кировский район), АО «Феодосийский завод коньяков и вин» (г. Феодосия), ООО «Крымские виноградники» (Сакский район), АО «Агрофирма «Черноморец»» (Бахчисарайский район), ООО «Завод марочных вин Коктебель» (г. Феодосия), АО «Солнечная Долина» (г. Судак). Ключевыми предприятиями виноградарской отрасли в г. Севастополе являются ООО «Качинский+», ООО «Агрофирма «Золотая Балка»», ООО «СВЗ-АГРО» и АО «Артвин». Эти организации играют ключевую роль в развитии отрасли, обеспечивая не только производство винограда, но и его переработку, выпуск винодельческой продукции, а также сохранение традиций и внедрение современных технологий виноделия.

Виноградарские хозяйства Республики Крым сталкиваются с серьезной проблемой нехватки качественного посадочного материала. Согласно ежегодному плану закладки новых виноградников, предусматривающему освоение не менее 800 га земель, при средней плотности посадки 3333 саженца на гектар, общая потребность в посадочном материале составляет 2,7 млн саженцев в год [16].

Однако дальнейшее расширение виноградных плантаций в Крыму сдерживается недостаточным развитием питомниководческой базы, ориентированной на производство сортов, адаптированных к климатическим особенностям региона. В частности, отсутствуют в необходимом объеме отечественные саженцы, подходящие для условий Южного берега, предгорной и

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ВИНОГРАДАРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ:
ФАКТОРЫ РОСТА И ВЫЗОВЫ ОТРАСЛИ

степной зон Крыма, что вынуждает производителей прибегать к закупкам импортного посадочного материала, поставки которого ограничены внешнеэкономическими факторами. Развитие собственного питомниководства и селекционной работы является одним из ключевых направлений для обеспечения устойчивого роста виноградарства в регионе.

Также в качестве факторов, сдерживающих развитие отрасли виноградарства, следует указать:

- острый дефицит квалифицированных агрономов и специалистов среднего звена, обусловленный снижением интереса к аграрным профессиям среди молодежи, недостаточным уровнем профильного образования и ограниченными возможностями карьерного роста;

- увеличение агроклиматических рисков, связанных с изменением погодных условий: смещение сроков вегетации виноградной лозы, повышение вероятности заморозков, рост риска грибковых заболеваний вследствие повышения влажности в ряде регионов;

- ограниченные финансовые возможности малых и средних винодельческих хозяйств вследствие сложностей с доступом к кредитным ресурсам, бюрократических барьеров при получении субсидий и грантов, а также высокой зависимости от государственной поддержки;

- сокращение площадей, пригодных для виноградарства, в результате роста урбанизации, перевода земель сельскохозяйственного назначения под жилищное и инфраструктурное строительство;

- недостаточная обеспеченность виноградников современными ирригационными системами, что ограничивает урожайность и повышает зависимость от климатических условий;

- отсутствие прозрачной системы мониторинга и оценки эффективности использования государственных субсидий на развитие отрасли, что затрудняет контроль за целевым расходованием средств;

- высокие затраты на закладку и уход за виноградниками, что делает отрасль малопривлекательной для новых инвесторов;

- ограниченная инфраструктура для хранения и транспортировки продукции, что может приводить к потерям урожая и снижению качества сырья;

- ограниченное присутствие крымской винодельческой продукции в крупных торговых сетях России и на экспортных рынках и др.

Несмотря на имеющиеся проблемы и сложности, отрасль виноградарства имеет высокий экспортный потенциал. Продукция виноградарско-винодельческого комплекса полуострова обладает высоким качеством, подтвержденным многими международными наградами. Однако выход на мировые рынки сопряжен с рядом вызовов, включая санкционные ограничения, конкуренцию со стороны ведущих винодельческих регионов и необходимость сертификации продукции в соответствии с международными стандартами.

ВЫВОДЫ

Проведённый анализ состояния развития виноградарства свидетельствует о наличии возможностей и потенциала для экономического развития виноградарства в Республике Крым.

Виноградарство в Крыму является одной из ключевых отраслей сельского хозяйства, обеспечивающей экономическое развитие региона и производство высококачественного винодельческого сырья. Уникальные природно-климатические условия полуострова способствуют выращиванию как технических, так и столовых сортов винограда, обеспечивая устойчивую базу для производства вин и других винодельческих продуктов. В последние годы отрасль демонстрирует положительную динамику, что связано с расширением площадей виноградников, развитием питомниководства и селекционной работы, а также увеличением государственной поддержки.

Однако наряду с успехами виноградарство Крыма сталкивается с рядом проблем. Одной из ключевых сложностей остается дефицит посадочного материала, вызванный ограниченной питомниководческой базой, а также сложностями с импортом саженцев из-за санкционных ограничений. Высокая капиталоемкость отрасли и длительный срок окупаемости инвестиций также создают барьеры для привлечения новых инвесторов. Дополнительным вызовом выступают агроклиматические изменения, влияющие на урожайность и качество винограда, а также необходимость модернизации ирригационных систем.

Государственная поддержка виноградарства играет значительную роль в его развитии. Совершенствование нормативно-законодательной базы в отношении виноградарства, создание долгосрочных программ и стимулирование отрасли на федеральном уровне способствуют увеличению площадей виноградников, повышению урожайности и расширению географии производства. В последние годы были утверждены новые винодельческие зоны, что открывает перспективы для дальнейшего роста производства.

Финансовое обеспечение виноградарства в Крыму базируется на сочетании государственных субсидий и частных инвестиций. Однако текущий уровень господдержки остается недостаточным для покрытия всех потребностей отрасли, особенно в части модернизации инфраструктуры и закупки нового оборудования. Частные инвесторы проявляют интерес к развитию виноградарства, но сталкиваются с высокими затратами и длительным сроком окупаемости проектов. В долгосрочной перспективе рост отрасли возможен при условии увеличения объемов господдержки, упрощения процедур получения субсидий, развития кооперации между частным и государственным сектором, а также улучшения условий для привлечения инвесторов.

Важным направлением развития виноградарства в Крыму является расширение экспортного потенциала, особенно на рынки Китая, Индии, стран СНГ и Ближнего Востока. В долгосрочной перспективе отрасль сохранит высокий потенциал роста, однако для его реализации требуется дальнейшее устранение существующих проблем и усиление мер поддержки со стороны государства и частного капитала.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ВИНОГРАДАРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ:
ФАКТОРЫ РОСТА И ВЫЗОВЫ ОТРАСЛИ

Список литературы

1. Аблаев Р.Р., Абрамова Л.С., Аблаев А.Р. Современные тенденции развития виноградарства и виноделия в агропромышленном комплексе Российской Федерации // *International agricultural journal*. 2023. № 2. С. 748–765.
2. Ассоциация виноградарей и виноделов России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rvwa.ru/>, <https://vino.ru/novosti/novosti-vinnogo-mira/2024-khoroshiy-vinnyu-god/#> (дата обращения: 19.01.2025)
3. Беляева М.С., Пискун Е.И. Виноградарско-винодельческая отрасль в развитии агропромышленного комплекса регионов России // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент»*. 2022. Т. 16. № 4. С. 31–41. DOI: 10.14529/em220404
4. Долгосрочная программа («дорожная карта») развития виноградарства и виноделия в Российской Федерации» (утв. Правительством РФ 29 марта 2022 г. № 3040п-П11). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403722776/?ysclid=lu75f1bcsp339288103> (дата обращения: 21.01.2025)
5. Егоров Е.А., Шадрин Ж.А., Кочьян Г.А. Оценка состояния и перспективы развития виноградарства и питомниководства в Российской Федерации // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2020. № 61(1). С. 1–15.
6. Концепция стратегии развития отрасли виноградарства и виноделия в Республике Крым и городе федерального значения Севастополь на период 2014–2025 гг. (Винодельческая провинция Крым). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kbvw.ru/images/docs/titov-strategiya.pdf> (дата обращения: 24.01.2025)
7. Международная организация по виноградарству и виноделию [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.oiv.int/ru/what-we-do/data-discovery-report?oiv> (дата обращения: 02.02.2025)
8. Министерство сельского хозяйства Республики Крым. Статистические данные [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://msh.rk.gov.ru/documents/d7244938-7b9b-46db-ba0d-f4718c007f05> (дата обращения: 19.01.2025)
9. На развитие виноградарства и виноделия в России выделят более 4 млрд руб. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/wine/news/669508999a79471927436990?utm> (дата обращения: 22.01.2025)
10. Петров В. С. Инновации для устойчивого развития отрасли виноградарства в Российской Федерации // *Виноделие и виноградарство*. 2021. №3. С. 4–11.
11. Пискун Е.И., Хохлов В.В. Виноградарство и виноделие как драйвер экономического роста города Севастополя // *Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика*. 2022. Т. 24. № 2. С. 137–145.
12. Подпрограмма «Развитие виноградарства, включая питомниководство» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы (в действующей редакции) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/Aq6JbyuM9NsRv6ItGNyDKqMYoEktvXWr.pdf> (дата обращения: 19.01.2025)
13. Правительство Севастополя. Официальный портал органов государственной власти [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sev.gov.ru/city/selhoz/> (дата обращения: 21.01.2025)
14. Ревун И.В., Пискун Е.И. Организационно-экономические процессы развития виноградарства // *Экономика и управление: теория и практика*. 2023. Т.9. № 2. С. 57–64.
15. Рыкова И.Н., Аксенов С.С., Губанов Р.С. Проблемы и перспективы развития садоводства и виноградарства в России // *Вестник института Дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством)*. 2019. С. 56–66.
16. Рюмшин А.В., Иванченко В.И., Булава А.Н. Состояние виноградно-винодельческой отрасли Республики Крым 2014–2020 гг. // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2021. №23(2). С. 110–114.
17. Свиридова А.Д., Власов А.И. Перспективы отечественного виноградарства (на примере Ростовской области и Республики Крым) // *Экономика и экология территориальных образований*. 2021. Т. 5. № 3. С. 74–86. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-3-74-86>

18. Стратегия развития виноградарства и виноделия Крыма (2020–2050 гг.) / ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://magarach-institut.ru/wp-content/uploads/2020/09/strategiya-razvitiya-vinogradarstva-i-vinodeliya-kryma-5-4-fevralya-2020-tikhi-vina.pdf> (дата обращения: 19.01.2025)
19. Строев В.В., Магомедов М.Д., Алексейчева Е.Ю. Развитие виноградарства и виноделия в регионах Российской Федерации // Управление. 2023. Т. 11. № 2. С. 88–94. DOI: 10.26425/2309-3633-2023-11-2-88-94
20. Управление федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://goo.su/QGue> (дата обращения: 21.01.2025)
21. Федеральный закон от 27 декабря 2019 г. № 468-ФЗ «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_341772/ (дата обращения: 27.01.2025)
22. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/opendata/> (дата обращения: 19.01.2025)
23. Феськова М.В., Татарина М.Н. Состояние и перспективы развития виноградарства и виноделия России // Современная экономика: проблемы и решения. 2024. №5 (173). С. 26–37.

**CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF
VITICULTURE IN THE REPUBLIC OF CRIMEA:
GROWTH FACTORS AND INDUSTRY CHALLENGES**

Shutaieva E. A.¹, Pobirchenko V. V.²

*^{1,2}V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation
E-mail: ¹shutaeva2003@mail.ru, ²viktoriya_crimea@list.ru*

The article presents a comprehensive study of the current state and development prospects of viticulture in the Republic of Crimea. The authors analyze key economic, environmental, and institutional factors influencing the growth of the viticulture sector in the region. Based on official statistical data, the dynamics of grape production, structural changes in vineyard areas, and financial aspects of the industry are thoroughly examined. Special attention is given to the role of state policy in supporting viticulture, including federal and regional programs, subsidies, and strategic initiatives aimed at stimulating sustainable growth in the sector.

The study highlights significant challenges faced by Crimean viticulture, such as a critical shortage of high-quality planting material, the high capital intensity of establishing and maintaining vineyards, long payback periods for investments, adverse impacts of climate change, and external economic constraints due to international sanctions. These factors collectively hinder the accelerated development of the industry and reduce its competitiveness in both domestic and international markets.

In addition to identifying existing problems, the article explores promising directions for the modernization of viticulture in Crimea. These include the development of nursery farming to ensure a stable supply of domestically adapted grape varieties, the implementation of advanced agricultural technologies, the expansion of wine tourism as a complementary economic activity, and measures to enhance the export potential of

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ВИНОГРАДАРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ:
ФАКТОРЫ РОСТА И ВЫЗОВЫ ОТРАСЛИ

Crimean wine products. The authors emphasize the importance of integrating innovative solutions and improving infrastructure to increase productivity and product quality.

Furthermore, the article discusses the necessity of fostering public-private partnerships, optimizing the regulatory framework, and creating favorable conditions for attracting private investments. The authors argue that enhancing the effectiveness of state support mechanisms, coupled with active engagement from business stakeholders, will contribute to the long-term sustainability and competitiveness of the Crimean viticulture sector.

In conclusion, the study provides practical recommendations aimed at overcoming existing barriers and unlocking the growth potential of viticulture in the Republic of Crimea. These recommendations are relevant for policymakers, agricultural economists, investors, and industry practitioners interested in the strategic development of regional agribusiness. The findings of this research contribute to the broader discourse on the modernization of viticulture in Russia and offer insights applicable to other wine-producing regions facing similar challenges.

Keywords: viticulture, Republic of Crimea, economic development, export, yield, nursery farming, regional economy.

References

1. Ablav R.R., Abramova L.S., Ablav A.R. Sovremennye tendencii razvitiya vinogradarstva i vinodeliya v agropromyshlennom komplekse Rossijskoj Federacii // International agricultural journal. 2023. № 2. S. 748–765. (in Russian)
2. Associaciya vinogradarej i vinodelov Rossii [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://rvwa.ru/>, <https://vino.ru/novosti/novosti-vinnogo-mira/2024-khoroshiy-vinnyy-god/#> (data obrasheniya: 19.01.2025)
3. Belyaeva M.S., Piskun E.I. Vinogradarsko-vinodelcheskaya otasl v razvitii agropromyshlennogo kompleksa regionov Rossii // Vestnik YuUrGU. Seriya «Ekonomika i menedzhment». 2022. T. 16. № 4. S. 31–41. DOI: 10.14529/em220404
4. Dolgosrochnaya programma («dorozhnaya karta») razvitiya vinogradarstva i vinodeliya v Rossijskoj Federacii» (utv. Pravitelstvom RF 29 marta 2022 g. № 3040p-P11). [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403722776/?ysclid=lu75f1bcsp339288103> (data obrasheniya: 21.01.2025)
5. Egorov E.A., Shadrina Zh.A., Kochyan G.A. Ocenka sostoyaniya i perspektivy razvitiya vinogradarstva i pitomnikovodstva v Rossijskoj Federacii // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2020. № 61(1). S. 1–15. (in Russian)
6. Konceptiya strategii razvitiya otrasli vinogradarstva i vinodeliya v Respublike Krym i gorode federalnogo znacheniya Sevastopol na period 2014–2025 gg. (Vinodelcheskaya provinciya Krym). [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://kbvw.ru/images/docs/titov-strategiya.pdf> (data obrasheniya: 24.01.2025)
7. Mezhdunarodnaya organizaciya po vinogradarstvu i vinodeliyu [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.oiv.int/ru/what-we-do/data-discovery-report?oiv> (data obrasheniya: 02.02.2025)
8. Ministerstvo selskogo hozyajstva Respubliki Krym. Statisticheskie dannye [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://msh.rk.gov.ru/documents/d7244938-7b9b-46db-ba0d-f4718c007f05> (data obrasheniya: 19.01.2025)
9. Na razvitie vinogradarstva i vinodeliya v Rossii vydelyat bolee 4 mlrd rub. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.rbc.ru/wine/news/669508999a79471927436990?utm> (data obrasheniya: 22.01.2025)
10. Petrov V. S. Innovacii dlya ustojchivogo razvitiya otrasli vinogradarstva v Rossijskoj Federacii // Vinodelie i vinogradarstvo. 2021. №3. S. 4–11. (in Russian)
11. Piskun E.I., Hohlov V.V. Vinogradarstvo i vinodelie kak drajver ekonomicheskogo rosta goroda Sevastopolya // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika. 2022. T. 24. № 2. S. 137–145. (in Russian)

12. Podprogramma «Razvitie vinogradarstva, vklyuchaya pitomnikovodstvo» Federalnoj nauchno-tehnicheskoy programmy razvitiya selskogo hozyajstva na 2017–2025 gody (v dejstvuyushej redakcii) [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://static.government.ru/media/files/Aq6J6yuM9HsRV6ItGNYDKqMYoEktvXWr.pdf> (data obrasheniya: 19.01.2025)
13. Pravitelstvo Sevastopolya Oficialnyj portal organov gosudarstvennoj vlasti [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://sev.gov.ru/city/selhoz/> (data obrasheniya: 21.01.2025)
14. Revun I.V., Piskun E.I. Organizacionno-ekonomicheskie processy razvitiya vinogradarstva // *Ekonomika i upravlenie: teoriya i praktika*. 2023. T.9. № 2. S. 57–64. (in Russian)
15. Rykova I.N., Aksenov S.S., Gubanov R.S. Problemy i perspektivy razvitiya sadovodstva i vinogradarstva v Rossii // *Vestnik instituta Druzhby narodov Kavkaza (Teoriya ekonomiki i upravleniya narodnym hozyajstvom)*. 2019. S. 56–66. (in Russian)
16. Ryumshin A.V., Ivanchenko V.I., Bulava A.N. Sostoyanie vinogradno-vinodelcheskoj otrasli Respubliki Krym 2014–2020 gg. // «Magarach». Vinogradarstvo i vinodelie. 2021. №23(2). S. 110–114. (in Russian)
17. Sviridova A.D., Vlasov A.I. Perspektivy otechestvennogo vinogradarstva (na primere Rostovskoj oblasti i Respubliki Krym) // *Ekonomika i ekologiya territorialnyh obrazovanij*. 2021. T. 5. № 3. S. 74–86. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-3-74-86> (in Russian)
18. Strategiya razvitiya vinogradarstva i vinodeliya Kryma (2020–2050 gg.) / FGBUN «VNNIIViV «Magarach» RAN» [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://magarach-institut.ru/wp-content/uploads/2020/09/strategiya-razvitiya-vinogradarstva-i-vinodeliya-kryma-5-4-fevralya-2020-tikhievina.pdf> (data obrasheniya: 19.01.2025)
19. StroeV V.V., Magomedov M.D., Aleksejcheva E.Yu. Razvitie vinogradarstva i vinodeliya v regionah Rossijskoj Federacii // *Upravlenie*. 2023. T. 11. № 2. S. 88–94. DOI: 10.26425/2309-3633-2023-11-2-88-94 (in Russian)
20. Upravlenie federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Respublike Krym i g. Sevastopolyu [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://goo.su/QGue> (data obrasheniya: 21.01.2025)
21. Federalnyj zakon ot 27 dekabrya 2019 g. № 468-FZ «O vinogradarstve i vinodelii v Rossijskoj Federacii» [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_341772/ (data obrasheniya: 27.01.2025)
22. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/opendata/> (data obrasheniya: 19.01.2025)
24. Feskova M.V., Tatarinova M.N. Sostoyanie i perspektivy razvitiya vinogradarstva i vinodeliya Rossii // *Sovremennaya ekonomika: problemy i resheniya*. 2024. №5 (173). S. 26–37. (in Russian).

Поступила в редакцию 03.03.2025 г.

РАЗДЕЛ 2.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ

УДК 631.481:536.7:550.4.01 (470)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОСТИРРИГАЦИОННЫХ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

*Ергина Е. И.¹, Новицкий М. Л.², Смирнов В. О.³, Снегур А. В.⁴,
Рубцов Н. Н.⁵, Крайнюк М. С.⁶*

^{1,3,4,5,6}Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского", Симферополь,
Российская Федерация

²Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта Российская
Федерация

E-mail: ¹*ergina65@mail.com*, ²*svo.84@mail.ru*, ³*maxim.novickiy@bk.ru*, ⁴*sneguraw@gmail.com*,
⁵*nik.rubtsov.vivobook@mail.ru*, ⁶*dekankms@mail.ru*

Приведены результаты исследований состояния почв после прекращения орошения. Исследования проводились на территории Симферопольского района, в центральной части предгорного Крыма. Исследовались физические и агрофизические свойства почв на залежном, богарном (суходольном) и постирригационном участках. Значительное внимание уделено морфологическому описанию профилей почв. Установлено, что длительное, на протяжении 40 лет орошение привело к перераспределению по профилю ила и пыли мелкой. Агротенная обработка почвы привела к разуплотнению почвы, что наряду с увеличением дефляционно-опасных фракций гранулометрического состава неблагоприятно сказывается на противодефляционных свойствах почвы. При анализе гумусового состояния почв исследованных участков выяснилось, что черноземы на постирригационном участке содержат меньше всего гумуса.

Ключевые слова: постирригационные ландшафты, черноземы, гранулометрический состав, гумус.

ВВЕДЕНИЕ

С введением в строй Северо-Крымского канала началась эра орошения сельскохозяйственных угодий Крыма, что в принципе потенциально могло привести к увеличению энергетических затрат на почвообразование за счет увеличения водообеспеченности агроландшафтов [1, 4]. Но в 2014 году подача воды по Северо-Крымскому каналу прекратилась. Площади орошаемых земель значительно сократились. Например, в Симферопольском районе в 1990 году орошалось 16,2 тыс. га сельскохозяйственных угодий, но в настоящее время их площадь сократилась до 2,0 тыс. га в основном за счет орошения многолетних насаждений [6]. При этом орошение проводится посредством использования ресурсов поверхностных вод – водохранилищ, прудов и рек [6]. То есть на больших площадях ранее орошаемых территорий в настоящее время формируются постирригационные ландшафты.

Постирригационные ландшафты — это вид агроландшафтов, которые претерпевают изменения после прекращения интенсивного орошения. В первую очередь изменения происходят в структуре агроландшафтов, за счет наиболее динамичных компонентов — растительности и почв [10]. Оценка трендов их изменений составляет важную методологическую и фундаментальную проблему, особенно, если учесть, что процессы происходят на фоне установленных природных флуктуаций климата. Это обстоятельство и обусловило цель данной работы: изучить и проанализировать современное состояние физических и агрофизических свойств почв центральной части Предгорного Крыма после прекращения орошения.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Территория исследования расположена в центральной части Предгорной области Внешней гряды Крымских гор, в северной части Симферопольского района к юго-западу от с. Солнечное. В июле 2024 года нами проводились почвенно-экспедиционные исследования на залежном, богарном (или суходольном) и ранее орошаемом — постирригационном участках. Выбор территории исследования определен тем обстоятельством, что участки находятся в границах сельскохозяйственных угодий Учебно-научно-технологического комплекса Агротехнологической академии (структурного подразделения) Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. Свойства почв этой территории достаточно подробно изучены крымскими учеными [8, 9].

На предварительном этапе исследования проводили оценку текущего состояния факторов почвообразования и степень антропогенного воздействия на почвы. В ходе экспедиционных работ была заложена трансекта, включающая ключевые участки с различными видами использования почв: ранее орошаемый ныне находящийся в богарном режиме — постирригационный участок (Гр 5); не орошаемый богарный (суходольный) (Гр 6), и залежный участок (Гр 7), который являлся эталоном сравнения для изучения динамики свойств почв (рис. 1). Основу ландшафтной структуры составляют предгорные степные и лесостепные ландшафты [12, 14]. Предгорье располагается на приподнятом крае Скифской платформы. В геоморфологическом отношении территория наших исследований находится в пределах Симферопольского поднятия [14]. Почвообразующие породы элювий и делювий карбонатных пород.

Климатические особенности территории обусловлены близостью с ландшафтами равнинного Крыма за счет проникновения северных и северо-восточных воздушных масс [14]. Средняя температура января по данным метеостанции Симферополь составляет $-0,2$ °С, самый жаркий месяц июль, средняя температура этого месяца 22 °С. Количество осадков за год равно 524 мм (табл. 1).

Согласно Классификации... почв, 1977 [7], почвы территории исследований: предгорные карбонатные черноземы на элювии и делювии карбонатных пород, слабосмытые тяжелосуглинистые. Согласно Классификации... почв, 2004 [13] — черноземы и агрочерноземы миграционно-сегрегационные.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ПОСТИРРИГАЦИОННЫХ ПОЧВ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА



Рис 1. Участки полевых исследований (составлено авторами)

Таблица 1.

Климатические условия района исследований.

Почвы	Температура		ГТК*	Годовое количество осадков, мм	Эффективные осадки, мм**	Сумма $t > 10^{\circ}\text{C}$	Безморозный период, дни
	января	июля					
Черноземы миграционно-сегрегационные	-0,2	22	0,90	501	305	3100-3300	165–200

* ГТК = $\sum(r > 10 / 0,1 t > 10)$, где: $r > 10$ – сумма осадков в миллиметрах за период с температурами выше $+10^{\circ}\text{C}$; $t > 10$ – сумма температур в $(^{\circ}\text{C})$ за то же время.

** Количество усвоенных почвой осадков, соответствуют годовой сумме осадков за исключением выпавших в жаркий период (среднесуточная температура выше 20°).

Источник: составлено авторами.

При проведении полевых исследований проводилось морфологическое описание профилей, фотофиксация строения почвенного профиля, определение физических и физико-механических свойств почв. Для аналитических исследований отбирались смешанные почвенные пробы согласно установленным требованиям [2, 3] в трехкратной повторности. Объемная масса определялась по Качинскому, гранулометрический состав — пипеточным методом (ГОСТ 12536-2014) [2].

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Морфологическое описание профилей. Участок Гр 5 заложен на поле, засеянном сорго. Поле орошалось из обустроенных прудов на протяжении 40 лет до 2016 года.

Описание почвы профиля. Фотографии представлены на (рис. 2а):

A_{пах} (PU) 0–20 рыхлый, темно-серого цвета, однородный, сухой, структура порошисто-комковатая, включения корней, наблюдается более плотная плужная подошва.

A (AU1) 20–57 уплотненная влажная, комковато-зернистая, темно-бурого цвета, присутствуют корни, не вскипает, средний суглинок, граница волнистая.

AB (AU2) 57–80 уплотненный, темно-серого цвета с бурым оттенком, влажный, структура комковато-зернистая, присутствуют корни, не вскипает от HCl, граница волнистая, ясная.

B (BCA_{nc}) 80–150 В уплотнённый, светло коричневого с оттенками палевого цвета, затеки гумуса по трещинам и корням, единичные корни, структура крупно-комковатая, активно вскипает от HCl, с 90 см белоглазка.

C (Cca) 150–200 желто-коричневый, выветренный известняк, плотный, вскипает, единичные корни, единичные затеки гумуса, структура комковатая.

Участок Гр 6. Профиль заложен на не орошаемом поле, засеянном озимой пшеницей.

Описание почвы профиля (рис. 2б), в скобках названия горизонтов согласно [10]:

A_{пах} (PU) 0–16 см сухой, рыхлый, темно-серого цвета, однородный, структура зернисто-комковатая, включения большого количества корней.

A (AU1) 16–50 уплотненный, сухой, темно-серый с оттенками бурого, не вскипает, структура крупно-зернистая, присутствуют отдельные скелетные фракции (2–3%) диаметром 7–8 мм, холодит руку, граница волнистая, размытая.

AB (AU2) 50–70 темно-коричневый, холодит руку, крупно-зернистая, скелетность до 5%, плотная, пронизана корнями, интенсивно вскипает, от HCl. граница волнистая не четкая.

B (B CA_{nc}) 70–160 светло коричневого, белоглазка, с 75 до 160 см, очень плотная, зернисто-порошистая, единичные корни, затеки гумуса, холодит руку, интенсивно вскипает, граница размытая.

C (Cca) 160–200 выветренный рыхлый известняк, с затеками более темного вещества, желто-коричневый, корней нет, вскипает.

Участок Гр 7 профиль заложен на залежи, на окраине деградированной лесополосы, состоящей из отдельных экземпляров поросли гледичии, тополя пирамидального, кустов шиповника. Травяной покров представлен злаково-луговой растительностью: мятлик, луговой, типчак, осот, проективное покрытие до 90%, в лесополосе.

Морфологическое описание почв профиля (рис. 2 в):

Ad (AU) 0–16 Растительные остатки различной степени разложения, плотный сухой, пронизан корнями, зернистый, черный, много корней.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ПОСТИРРИГАЦИОННЫХ ПОЧВ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

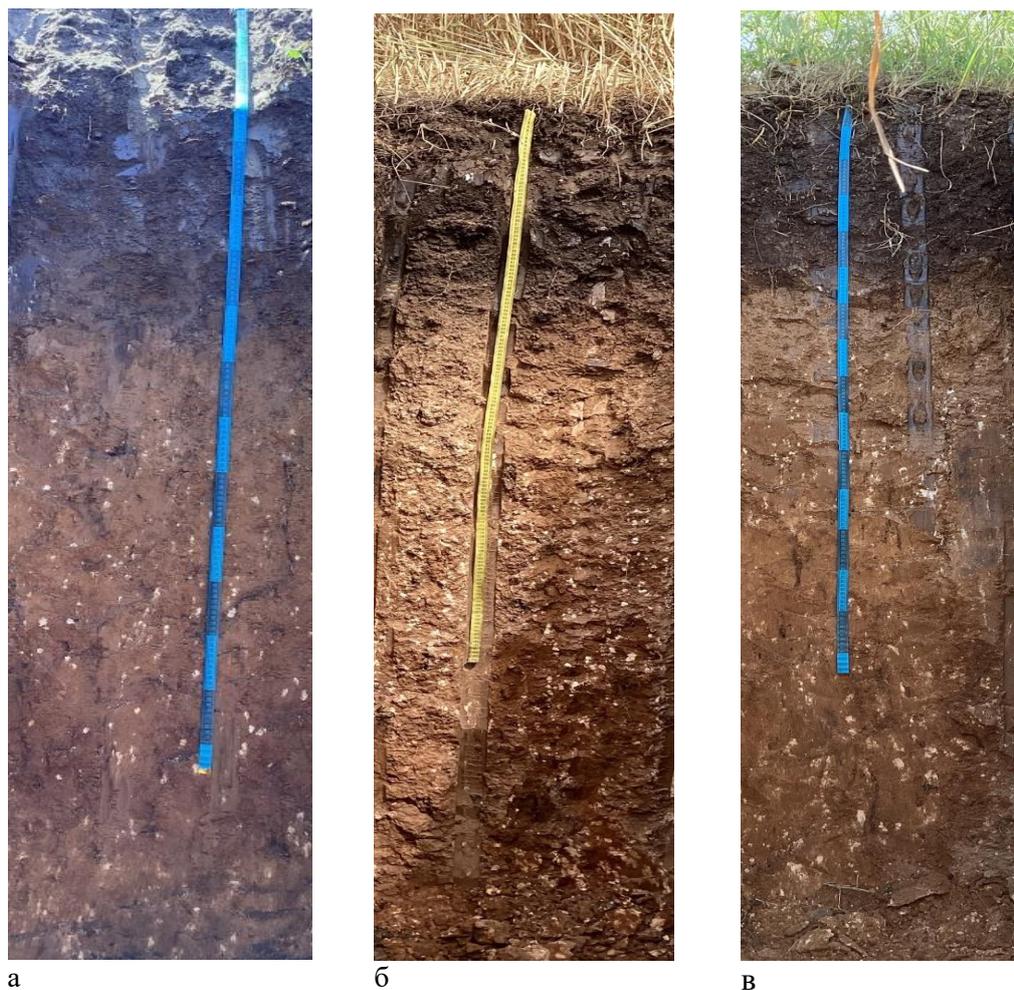


Рис. 2. Фото почвенных профилей почв ключевого участка: а — постирригационный (Гр 5); б — богарный (суходольный) (Гр 6); в — залежный (Гр 7).

Источник: составлено авторами.

A (AU1) 16–50 уплотненный, сухой, темно-серый, не вскипает, структура крупно-зернистая, суглинистый, единичные скелетные фракции до 3%, холодит руку, граница волнистая, не четкая.

AB (AU2) 50–68 плотный, холодит руку, коричнево-красный, структура комковато-зернистая, суглинистый, единичные корни, интенсивно вскипает, от HCl, граница волнистая не четкая.

B (BCA nc) 68–134 очень плотный, светло-коричневый белоглазка, с 80 до 130 см, скелетности нет, структура крупно-ореховатая, единичные корни, холодит руку, интенсивно вскипает, граница размытая.

BC (Cca) 134–168 коричневый, вязкий, вскипает, мелко-ореховатый, тяжелый суглинок.

C (Cca) 168–200 дресва известняка, коричнево-желтого цвета, очень плотный.

Гранулометрический состав. На ранее орошаемом — постирригационном участке гранулометрический состав почвы однороден, представлен глиной лёгкой с преобладанием илистых фракций — 64,83% (рис. 3). С глубиной содержание физической глины незначительно увеличивается на 5,60 % и в среднем составило 35,65%. Илистые фракции преобладают в гранулометрическом составе почвы. На поверхности ила содержится 38,45% и с глубиной его содержание снижается до 30,46% (рис. 3). Фракция пыли перераспределяется вниз по профилю. Средней (дефляционно-опасной) пыли, в слое 0–200 см содержится 10,49% и распределяется она равномерно по всему профилю. Распределение пыли мелкой по профилю не равномерно, с глубиной содержание этой фракции возрастает почти в два раза, от 14,32 % в слое 0–10 см до 28,36% в слое 160–180 см. Содержание песчаных фракций незначительное — 5,58%.

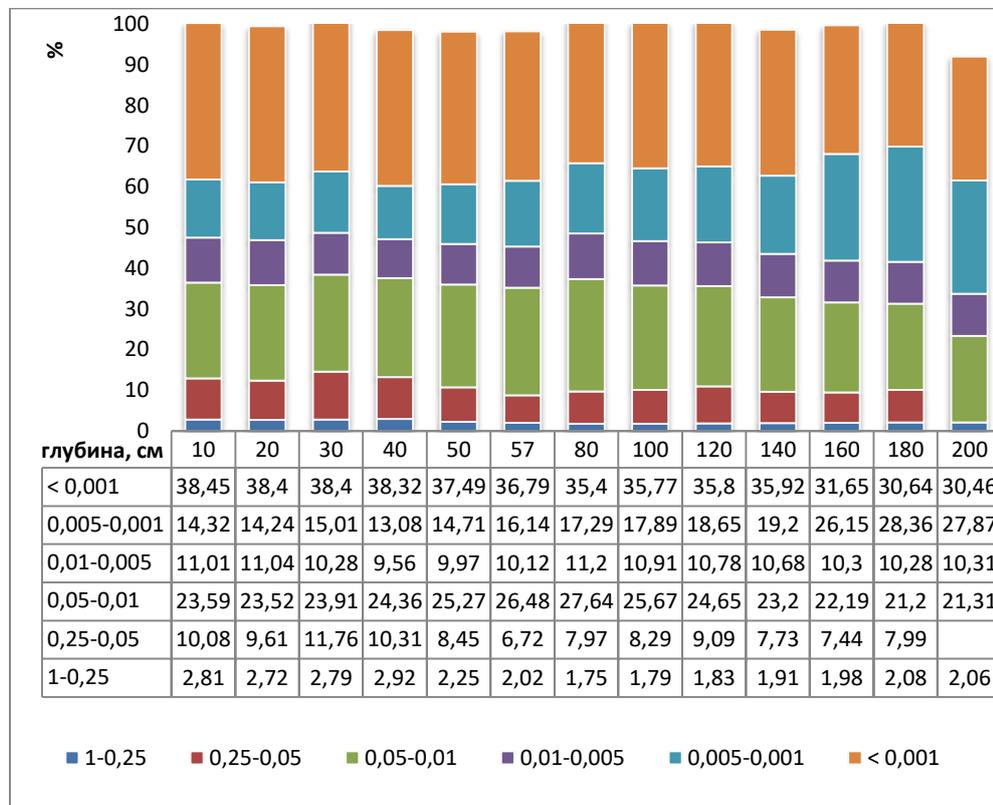


Рис. 3. Гранулометрический состав почвы постирригационный участок (Гр 5)
Источник: составлено авторами.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ПОСТИРРИГАЦИОННЫХ ПОЧВ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

Гранулометрический состав богарного участка (Гр 6) представлен в целом глиной лёгкой — 64,85% физической глины с преобладанием иловатых частиц (рис. 4).

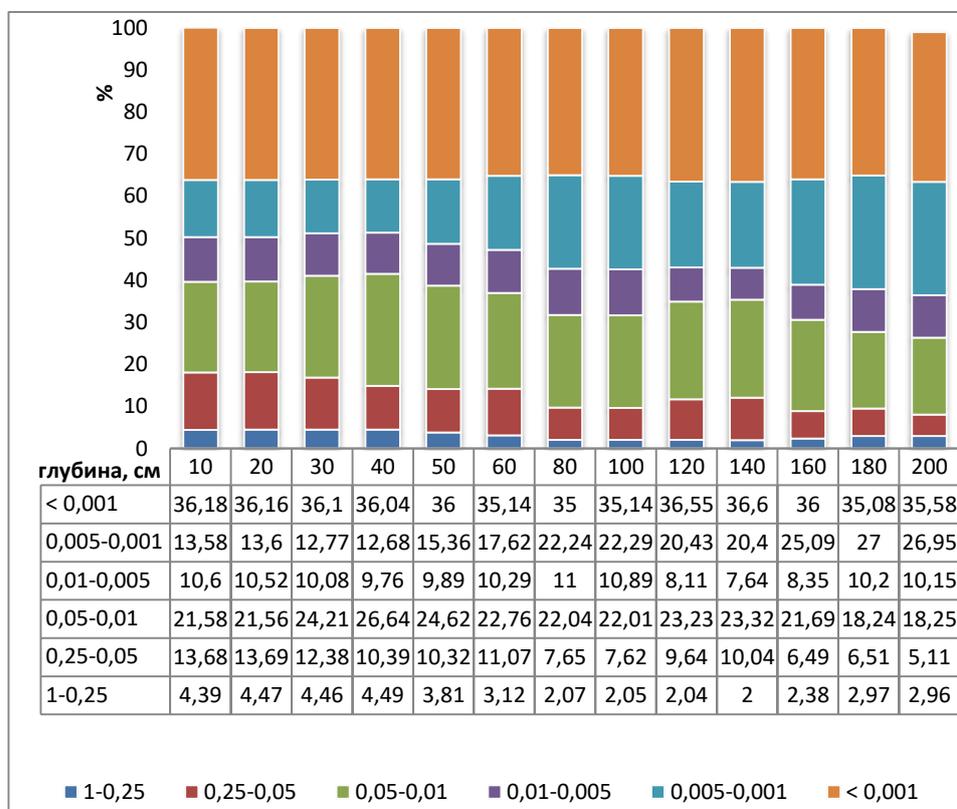


Рис.4. Гранулометрический состав почвы богарного (суходольного) участка (Гр) 6.

Источник: составлено авторами.

В верхнем слое почва тяжелосуглинистая содержание физической глины составляет 58,95%, а в нижних слоях суглинистая — 72,68% физической глины. Почва обеспечена илистыми фракциями — 35,81%. В отличие от предыдущего разреза распределение этой фракции равномерное по всему профилю. Дефляционно-опасной средней пыли немного меньше, чем на постирригационном участке на 0,69% и составило в среднем в слое 0–200 см — 9,80%, с не равномерным распределением по профилю с увеличением ее содержания в средней части почвенного разреза (80–100 см). Содержание пыли мелкой существенно увеличивается с глубиной и варьирует от 12,77% в слое 30-40 см до 27,00% в слое 160–180 см, среднее значение составляет — 19,23%. Количество пыли крупной с глубиной уменьшается, среднее значение составляет 22,31%. Относительно высокое

значение фракции песка на данном участке, ее содержание изменяется от 4,38% в верхней части профиля до 2,96% в нижней.

На залежном варианте Гр 7 почва по гранулометрическому составу тяжёлая и представлена лёгкой глиной с преобладанием илистой фракции (рис. 5). Среднее значение физической глины составляет 64,82%, а илистых фракций — 37,50.

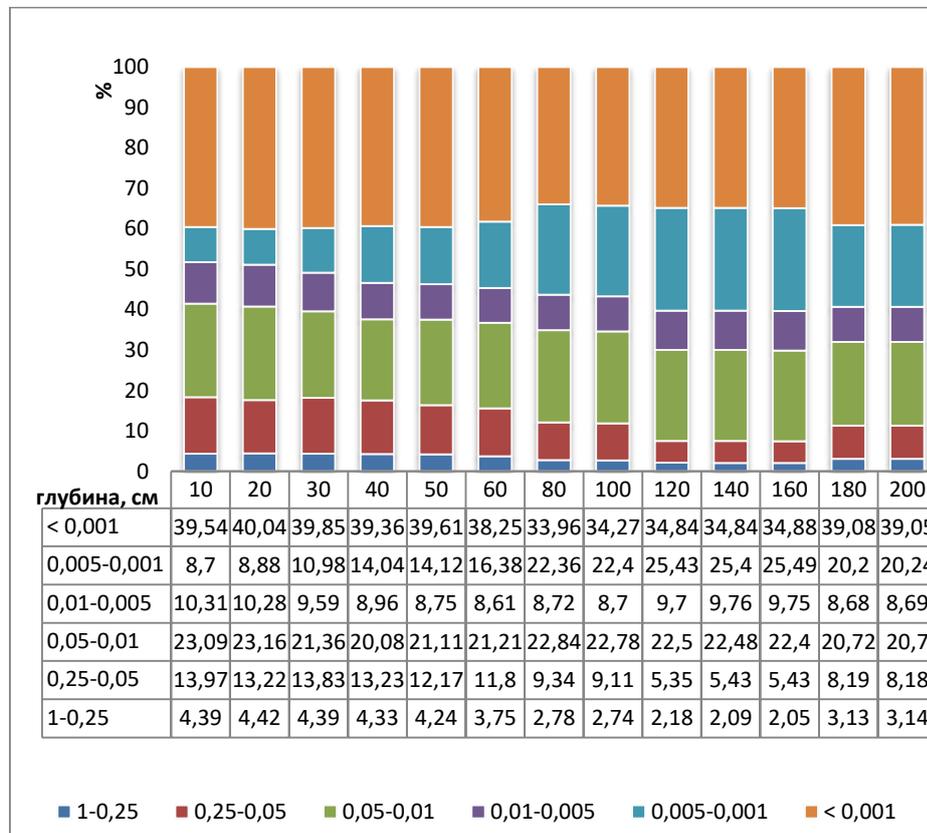


Рис. 5. Гранулометрический состав почвы залежного участка Гр 7.

Источник: составлено авторами.

В верхнем слое содержание физической глины составляло — 58,55% — тяжёлый суглинок, а в нижних слоях глина лёгкая — 70,12%. Дефляционно-опасной средней пыли немного меньше, чем на предыдущих двух участках, среднее ее содержание в слое 0–200 см — 9,26%, с не равномерным распределением по профилю. Содержание пыли мелкой значительно увеличивается с глубиной от 8,70% в слое 0–20 см до 25,49% в слое 140–160 см, затем этот показатель резко уменьшатся в слое ниже до 20,20%, среднее значение составило — 18,04%. Содержание пыли крупной с глубиной уменьшается, среднее значение составляет

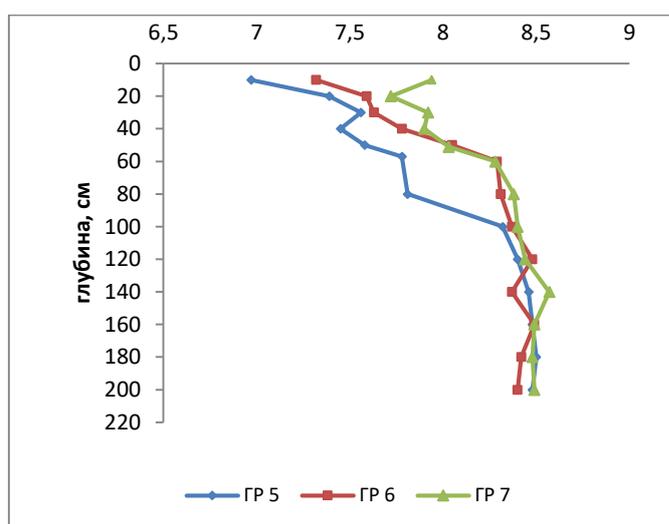
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ПОСТИРРИГАЦИОННЫХ ПОЧВ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

21,87%. В данном варианте содержание песчаных фракций было самым большим — 6,64%.

Агрофизические свойства. Наиболее плотная почва на залежном участке (Гр 7), в верхнем слое плотность равна $1,20 \text{ г/см}^3$ и с глубиной этот показатель существенно увеличивался (в слое 100–120 см — $1,60 \text{ г/см}^3$). На пахотных участках плотность почвы в верхних горизонтах меньше – Гр 5 и Гр 6 — $1,12$ и $1,14 \text{ г/см}^3$ соответственно, это является следствием обработки почвы сельскохозяйственной техникой, с глубиной плотность увеличивается и доходит до состояния очень плотной — $1,59 \text{ г/см}^3$ ниже 60 см, т.е под влиянием различных факторов сформировалась почва с различной плотностью сложения.

На всех опытных площадках обнаружены скелетные фракции в виде мелкой гальки. Количество скелета на постирригационном участке (Гр 5) и богарном (Гр 6) составляло 2,7 и 4,5% соответственно от веса почвы, что меньше нежели на целинном участке (Гр 7) где в верхних слоях его было 6,3%. Существенное уменьшение скелета скорее всего, связано с интенсивным агрогенным воздействием на почвы, стимулирующем процессы механического разрушения скелетных фракций и вторичного выветривания, особенно на ранее орошаемых участках.

Реакция почвенной среды во всех вариантах неоднородна от 6,97 до 8,50. Значения рН с глубиной увеличивается (рис. 6).



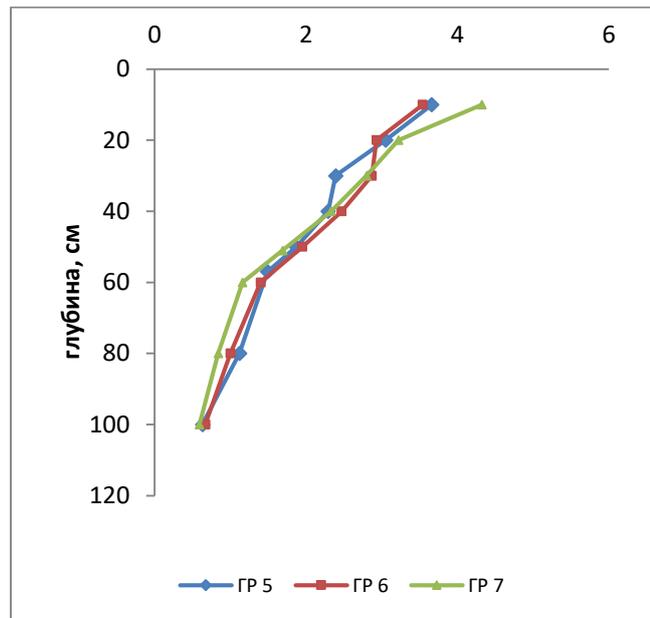
Условные обозначения: Гр 5 — почва постирригационного участка, Гр 6 — почва богарного участка, Гр 7 — почва залежного участка.

Рис. 6. Реакция почвенной среды

Источник: составлено авторами.

В среднем по всем вариантам реакция почвенной среды щелочная, что в значительной степени обусловлено присутствием карбоната кальция.

Содержание гумуса до 1 метра на всех вариантах низкое и в среднем составило более 2%. По классификации такая почва относится к малогумусной. Если рассматривать верхний слой 0–30 см, то больше всего гумуса содержится в залежном варианте (Гр 7) — 3,44%, немного меньше в вариантах Гр 5 и Гр 6 — 3,03 и 3,11% соответственно (рис. 7). Это связано, скорее всего, с высоким уровнем агротехники на землях Учебно-научно-технологического комплекса Агротехнологической академии КФУ им. Вернадского. Как видно из рисунка 7, с глубиной содержание гумуса значительно уменьшается.



Условные обозначения: Гр 5 — почва постирригационного участка, Гр 6 — почва богарного (залежного) участка, Гр 7 — почва залежного участка.

Рис. 7. Содержание гумуса (%) в метровом слое почвы
Источник: составлено авторами.

ВЫВОДЫ

В сравнении с залежным участком в почвах, функционирующих в богарном и постирригационном режиме выделяется верхний антропогенно-преобразованный (пахотный) горизонт РU мощностью около 20 см.

По гранулометрическому составу все исследуемые участки представлены лёгкой глиной с преобладанием илистых фракций. Орошение на протяжении длительного времени привело к перераспределению фракций по профилю. В постирригационных почвах увеличивается содержание пыли мелкой и средней, которые являются дефляционно-опасными фракциями.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ПОСТИРРИГАЦИОННЫХ ПОЧВ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

Наиболее плотная почва на залежном участке, в верхнем слое — 1,20 г/см³ и с глубиной плотность значительно увеличивается. На пахотных участках плотность почвы в верхних горизонтах менее плотная — 1,12 и 1,14 г/см³, что связано с обработкой почвы сельскохозяйственной техникой, с глубиной плотность увеличивается. Под влиянием различных факторов на участках с полевым севооборотом, но при различных сочетаниях агротехники сформировалась почва с различной плотностью сложения.

На всех исследуемых площадках обнаружены скелетные фракции в виде мелкой гальки. Наблюдается существенное уменьшение скелета в почвах на ранее орошаемых участках, что связано с интенсивным агрогенным воздействием на почвы, стимулирующим процессы механического разрушения скелетных фракций и вторичного выветривания.

На всех исследованных участках реакция почвенной среды щелочная, что в значительной степени обусловлено спецификой факторов почвообразования.

По содержанию гумуса почва всех участков относится к малогумусной. Больше всего гумуса содержится в верхнем слое (0–30 см) в почве на залежи — 3,44%. Менее всего гумуса содержится в почве ранее орошаемого участка

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда № 24-17-20020 <https://rscf.ru/project/24-17-20020/> и Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым.

Список литературы

1. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. М.: Наука, 1974. 126 с.
2. ГОСТ 12536-2014 «Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава».
3. ГОСТ 17.4.3.01-2017 «Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб».
4. Ергина Е.И., Горбунов Р.В., Щербина А.Д. Географический анализ допустимых норм эрозии почв в агроландшафтах Крымского полуострова. Симферополь: ИТ «АРИАЛ»2018. 180 с.
5. Ергина Е.И., Тронза Г.Е. Современное почвенно-экологическое состояние Крымского полуострова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2016. Т. 2 (68). № 3. С. 195–202.
6. Закаличная О.В., Мельничук А.Ю. Формирование устойчивого землепользования в интенсивно используемых агроландшафтах Республики Крым. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2024. 205 с.
7. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 221 с.
8. Крайнюк М.С., Гусев П.Г., Кизяков Ю.Е., Михайлюк А.В. Влияние эрозии на состав и свойства почв Предгорного Крыма. Сельскохозяйственные науки: Научные труды КГАТУ. Симферополь, 2005. Вып. 90. С. 124–138.
9. Крайнюк М.С., Гусев П.Г., Кизяков Ю.Е., Рябышко А.В. Почвы предгорно-степного Крыма и их генетико-производственная характеристика. Сельскохозяйственные науки: Научные труды / КГАТУ. Симферополь: Фактор. 2003. Вып.80. С.3–21.
10. Кушнарера А.В., Безуглова О.С., Влияние орошения на свойства почв. Обзор // «Живые и биокосные системы». 2023. №46 [Электронный ресурс]. URL: <https://jbks.ru/archive/issue-46/article-4> (дата обращения 19.02.2025)
11. Муха В.Д. Естественно-антропогенная эволюция почв М.: КолосС. 2004. 271 с.

12. Подгородецкий П.Д. Крым: Природа. Симферополь: Таврия. 1988. 192 с.
13. Полевой определитель почв России. М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.
14. Современные ландшафты Крыма и сопредельных территорий / под ред. Е.А. Позаченюк – Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. 672 с.
15. Ergina E.I., Tronza G.E., Shevchenko I.M., Ergin S.M., Sidorenko I.Ya. Current nature and problems of agricultural land management in the Republic of Crimea// E3S Web of Conferences. Сер. "Topical Problems of Agriculture, Civil and Environmental Engineering, TPACEE 2020" 2020. С. 04015.

THE CURRENT STATE AND AGROPHYSICAL PROPERTIES OF AFTER IRRIGATION SOILS IN THE CENTRAL PART OF THE FOOTHILL CRIMEA

*Ergina E. I.¹, Novitsky M. L.², Smirnov V. O.³, Snegur A. V.⁴,
Rubtsov N. N.⁵, Kraynyuk M.S.⁶*

^{1,3,4,5,6}V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation

²Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Yalta, Russian Federation

*E-mail: ¹ergina65@mail.com, ²svo.84@mail.ru, ³maxim.novickiy@bk.ru, ⁴sneguraw@gmail.com,
⁵nik.rubtsov.vivobook@mail.ru, ⁶kdime_80@mail.ru*

The results of studies of the soil condition after the cessation of irrigation are presented. The research was conducted on the territory of the Simferopol region, in the central part of the foothill Crimea. The physical and agrophysical properties of soils in fallow, rain-fed, and irrigation areas were studied. Considerable attention is paid to the morphological description of soil profiles. It has been established that prolonged irrigation over 40 years has led to the redistribution of fine silt and dust along the profile. Agrogenic tillage has led to soil decompression, which, along with an increase in deflation-hazardous fractions of granulometric composition, adversely affects the anti-deflationary properties of the soil. In comparison with the fallow site, in soils operating in a rain-fed and post-irrigation and rain-fed regime, an upper anthropogenic-transformed (arable) PU horizon with a thickness of about 25 cm is distinguished. According to the granulometric composition, all the studied areas are represented by light clay with a predominance of silty fractions. Irrigation over a long period of time has led to the redistribution of fractions by profile. In post-irrigation soils, the content of fine and medium dust increases, which are deflation-hazardous fractions.

The densest soil in the fallow area is 1.20 g/cm³ in the upper layer, and the density increases significantly with depth. In arable areas, the soil density in the upper horizons is less dense — 1.12 and 1.14 g/cm³, which is associated with tillage with agricultural machinery, and the density increases with depth. Clearly, under the influence of various factors in areas with field crop rotation, but with various combinations of agricultural techniques, soil with different densities was formed.

Skeletal fractions in the form of small pebbles were found on all the studied sites. There is a significant decrease in the skeleton in soils in previously irrigated areas, which is associated with an intense agrogenic effect on soils, stimulating the processes of mechanical destruction of skeletal fractions and secondary weathering.

In all the studied sites, the reaction of the soil environment is alkaline, which is largely due to the specifics of soil formation factors.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ПОСТИРРИГАЦИОННЫХ ПОЧВ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

According to the humus content, the soil of all sites is classified as low-humus. Most humus is contained in the upper layer (0–30 cm) in the soil per deposit — 3.44%. The least humus is contained in the soil of a previously irrigated area.

Keywords: post-irrigation landscapes, chernozems, granulometric composition, humus.

The research was supported by a grant from the Russian Science Foundation No. 24-17-20020 <https://rscf.ru/project/24-17-20020>

References

1. Volobuev V.R. Vvedenie v energetiku pochvoobrazovaniya. M.: Nauka, 1974. 126 s. (in Russian)
2. GOST 12536-2014 «Metody laboratornogo opredeleniya granulometricheskogo (zernovogo) i mikroagregatnogo sostava». (in Russian)
3. GOST 17.4.3.01-2017 «Mezhhgosudarstvennyj standart. Ohrana prirody. Pochvy. Obshie trebovaniya k otboru prob». (in Russian)
4. Ergina E.I., Gorbunov R.V., Sherbina A.D. Geograficheskij analiz dopustimyh norm erozii pochv v agrolandshaftah Krymskogo poluostrova. Simferopol: IT «ARIAL»2018. 180 s. (in Russian)
5. Ergina E.I., Tronza G.E. Sovremennoe pochvenno-ekologicheskoe sostoyanie Krymskogo poluostrova // Uchenye zapiski Krymskogo federalnogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. 2016. T. 2 (68). № 3. S. 195–202. (in Russian)
6. Zakalichnaya O.V., Melnichuk A.Yu. Formirovanie ustojchivogo zemlepolzovaniya v intensivno ispolzuemykh agrolandshaftah Respubliki Krym. Simferopol: IT «ARIAL», 2024. 205 s. (in Russian)
7. Klassifikaciya i diagnostika pochv SSSR. M.: Kolos, 1977. 221 s.
8. Krajnyuk M.S., Gusev P.G., Kizyakov Yu.E., Mihajlyuk A.V. Vliyanie erozii na sostav i svojstva pochv Predgornogo Kryma. Selskohozyajstvennye nauki: Nauchnye trudy KGATU. Simferopol, 2005. Vyp. 90. S. 124–138. (in Russian)
9. Krajnyuk M.S., Gusev P.G., Kizyakov Yu.E., Ryabysheko A.V. Pochvy predgorno-stepnogo Kryma i ih genetiko-proizvodstvennaya harakteristika. Selskohozyajstvennye nauki: Nauchnye trudy / KGATU. Simferopol: Faktor. 2003. Vyp.80. S.3–21. (in Russian)
10. Kushnareva A.V., Bezuglova O.S., Vliyanie orosheniya na svojstva pochv. Obzor // «Zhivye i biokosnye sistemy». 2023. №46 [Elektronnyj resurs]. URL: <https://jbks.ru/archive/issue-46/article-4> (accessed 19.02.2025)
11. Muha V.D. Estestvenno-antropogennaya evolyuciya pochv M.: KolosS. 2004. 271 s. (in Russian)
12. Podgorodeckij P.D. Krym: Priroda. Simferopol: Tavriya. 1988. 192 s. (in Russian)
13. Polevoj opredelitel pochv Rossii. M.: Pochvennyj institut im. V.V. Dokuchaeva, 2008. 182 s. (in Russian)
14. Sovremennye landshafty Kryma i sopredelnyh territorij / pod red. E.A. Pozachenyuk – Simferopol: Biznes-Inform, 2009. 672 s. (in Russian)
15. Ergina E.I., Tronza G.E., Shevchenko I.M., Ergin S.M., Sidorenko I.Ya. Current nature and problems of agricultural land management in the Republic of Crimea// E3S Web of Conferences. Ser. "Topical Problems of Agriculture, Civil and Environmental Engineering, TPACEE 2020" 2020. S. 04015. (in Russian)

Поступила в редакцию 26.03.2025 г.

УДК 911.52+004.42[(1-924.86) (470+571)] +502.4

ОХРАНА ПРИРОДЫ РАВНИННОГО КРЫМА С УЧЕТОМ ЕГО ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ

Позаченюк Е. А.¹, Калинин И. В.², Кузьменко Н. И.³

^{1,2,3}Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Российская Федерация

E-mail: ¹pozachenyuk@gmail.com, ²ir_vasi@mail.ru, ³kuzy.2001@icloud.com

Рассматривается новый методологический подход к охране природы, основанный на сохранении структуры исходного природного ландшафта, отражении ландшафтного разнообразия, сохранении средообразующих и средовосстанавливающих функций ландшафтов и их генетического кода. Дано определение структуры особо охраняемых природных территорий. Показано, что структура природоохранных объектов региона должна отражать ландшафтную структуру на уровне ландшафтных зон, поясов, ярусов, местностей, включая количественные и качественные характеристики, а также систему вещественно-энергетических связей. Для территории Равнинного Крыма дан количественный и качественный анализ соотношений существующей системы охраны природы и ландшафтной структуры гидроморфного и плакорного ландшафтных уровней, а также зон, поясов, ярусов и местностей. Выявлены качественные и количественные диспропорции в организации системы охраны природы. Четырнадцать видов ландшафтных местностей и один ландшафтный пояс Равнинного Крыма не вошли в систему природоохранных объектов. Чем ниже уровень пространственно-временной организации ландшафтов, тем больше проявление диспропорций в организации охраны природы.

Ключевые слова: ландшафт, ландшафтная структура, особо охраняемые природные территории, структура ООПТ, Равнинный Крым.

ВВЕДЕНИЕ

Концепция территориальной охраны природы в виде системы особо охраняемых территорий (ООПТ), «природного каркаса» или «экологического каркаса» и «экологической сети» активно развивается. Усложняется структура исходных элементов, их иерархичность и система связей между ними. Устанавливаются качественные и количественные характеристики природоохранных территорий. Тем не менее, остается недостаточно исследованным вопрос об отражении системой ООПТ природной структуры ландшафта данной территории.

Система ООПТ стала формироваться в 70-е годы XX века. Первоначально выделяли сеть ООПТ, акцентируя внимание на отдельные объекты охраны природы. Понимание того, что структура ООПТ — некая система охраны природы, предполагало создание подобной системы с различным иерархическим уровнем ее структурных элементов. [1]. Данный подход уходил от недостатков компонентного биогеографического направления к организации заповедного дела и преодолевал «островной» эффект и вещественно-энергетические разрывы между объектами сети ООПТ [2]. Как отметил Ю.В. Волков, объекты ООПТ, как части системы, должны обладать «природной целостностью, достаточной площадью и автономностью и в то же время иметь соответствующие вещественно-энергетические связи с такими же по функциональному назначению территориями» [3, с. 5].

Наряду с понятием «система ООПТ» стали возникать термины «природный каркас», «экологический каркас» территории, особенно в сфере градостроительного проектирования и районной планировки [4, 5], а в зарубежной литературе — термин «экологическая сеть» (ecological net или ecological network).

В структуру экологического каркаса, как и экологической сети, включаются не только природные, но и антропогенные ландшафты, выполняющие средообразующие и средостабилизирующие функции. С точки зрения экологического благополучия такой подход оправдан и необходим. Но естественный ландшафт территории с его структурой (составом и связями) отражает природный генетический код территории, который обуславливает социальное, культурное, духовное и отражается в архитектуре, традициях, благополучии населения. Поэтому важно сохранить структуру природного ландшафта. О необходимости включать в систему ООПТ природные ландшафты писал П.П. Кавалаяускас [6], а А.А. Чибилев [7, 8], рассматривая систему ООПТ, считал природные ландшафты опорными ключевыми узлами, которыми являются эталонные природные комплексы.

В пределах определенной территории ландшафт имеет свою структуру, отличающуюся составом, соотношениями и связями своих структурных элементов. Для сохранения и обеспечения устойчивого развития территории, особенно регионального уровня, необходимо, прежде всего, сохранить структуру природного ландшафта. Система ООПТ должна отражать ландшафтную структуру территории.

Цель работы — выявить соотношение существующей системы ООПТ и ландшафтной структуры территории Равнинного Крыма и обосновать новый методологический подход к охране природы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании использован комплекс общенаучных и конкретнаучных методов и подходов, применяемых при исследовании территорий: картографический, экспертных оценок, аналитический, сравнения, математический. Обработка материалов и построение карт осуществлялись с использованием данных дистанционного зондирования Земли и ГИС-технологий с применением таких приложений как: SASPlanet, QGIS 3.16.16, а также космических снимков программы SASPlanet из карты «Bing - Спутник». При написании статьи привлекались данные Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым [9, 11, 12, 13, 14, 15].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методологический подход к исследованию базируется на рассмотрении структуры ландшафта региона как целостной геосистемы, элементы которой характеризуются составом, соотношениями и связями. *Самоорганизованная структура ландшафтов обеспечивает выполнение ландшафтом средообразующих, средовосстанавливающих, эстетических, социально-духовных и иных функций.* Ранее охрана ландшафтов основывалась, главным образом, на количественных

характеристиках площади ООПТ. По мнению авторов, в системе охраны ландшафтов целесообразно исходить не только из определения необходимой к их сохранению минимальной (оптимальной) площади, вещественно-энергетических связей между ними, но и их структуры. Если не будет *сохранена структура ландшафтов региона*, то отдельно взятые ландшафты даже со значительной площадью не обеспечат самовосстановление и саморазвитие ландшафтов данной территории, а также сохранение их генетического кода и оптимального выполнения заданных функций. Система ООПТ должна соответствовать структуре естественных ландшафтов данного региона и иметь определённые количественные, качественные характеристики и систему вещественно-энергетических связей.

В данном случае *под структурой ООПТ понимаем пространственное соотношение объектов ООПТ разных категорий и уровней охраны, отражающих ландшафтную структуру восстановленных ландшафтов региона на уровне ландшафтных зон, поясов, ярусов, местностей и обеспечивающих оптимальное их функционирование без потери генетического кода. Только при таком подходе можно предполагать, что сохранятся автохтонный ландшафт и ландшафтное разнообразие со своими средообразующими, средовосстанавливающими, средозащитными и иными функциями.*

С предлагаемой точки зрения рассмотрим соотношения структуры природных ландшафтов Равнинного Крыма и существующей системы ООПТ.

Ландшафты Равнинного Крыма относятся к двум ландшафтным уровням: гидроморфному и плакорному.

Соотношение ООПТ в ландшафтной структуре гидроморфного ландшафтного уровня. Как видно из рис. 1, ландшафтная структура гидроморфного уровня достаточно разнообразна: выделяется зона низменных недренированных и слабодренированных аккумулятивных и денудационных равнин с типчаково-ковыльковыми, полынно-типчаковыми, полынно-житняковыми степями в комплексе с галофитными лугами и луговыми степями. Зона состоит из четырех ландшафтных поясов, которые в пределах Равнинного Крыма включают 19 типов местностей.

Площадь *гидроморфного ландшафтного уровня* Равнинного Крыма — 738 400 га, в то время как площадь ООПТ — 57 237,9 га, что составляет 7,8%. Количественный показатель объектов ООПТ недостаточен для сохранения оптимального функционирования ландшафтов данной территории. Согласно экспертным оценкам, его минимальное значение должно составлять 10%. Позитивен факт парадинамического сопряжения объектов ООПТ и морских охраняемых акваторий (МОА), что способствует более оптимальному функционированию как сухопутных, так и морских ландшафтов. Площадь МОА, окружающих гидроморфный ландшафтный уровень Равнинного Крыма достигает 248212,0 га, что составляет 33,6% от площади уровня.

ОХРАНА ПРИРОДЫ РАВНИННОГО КРЫМА
С УЧЕТОМ ЕГО ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ

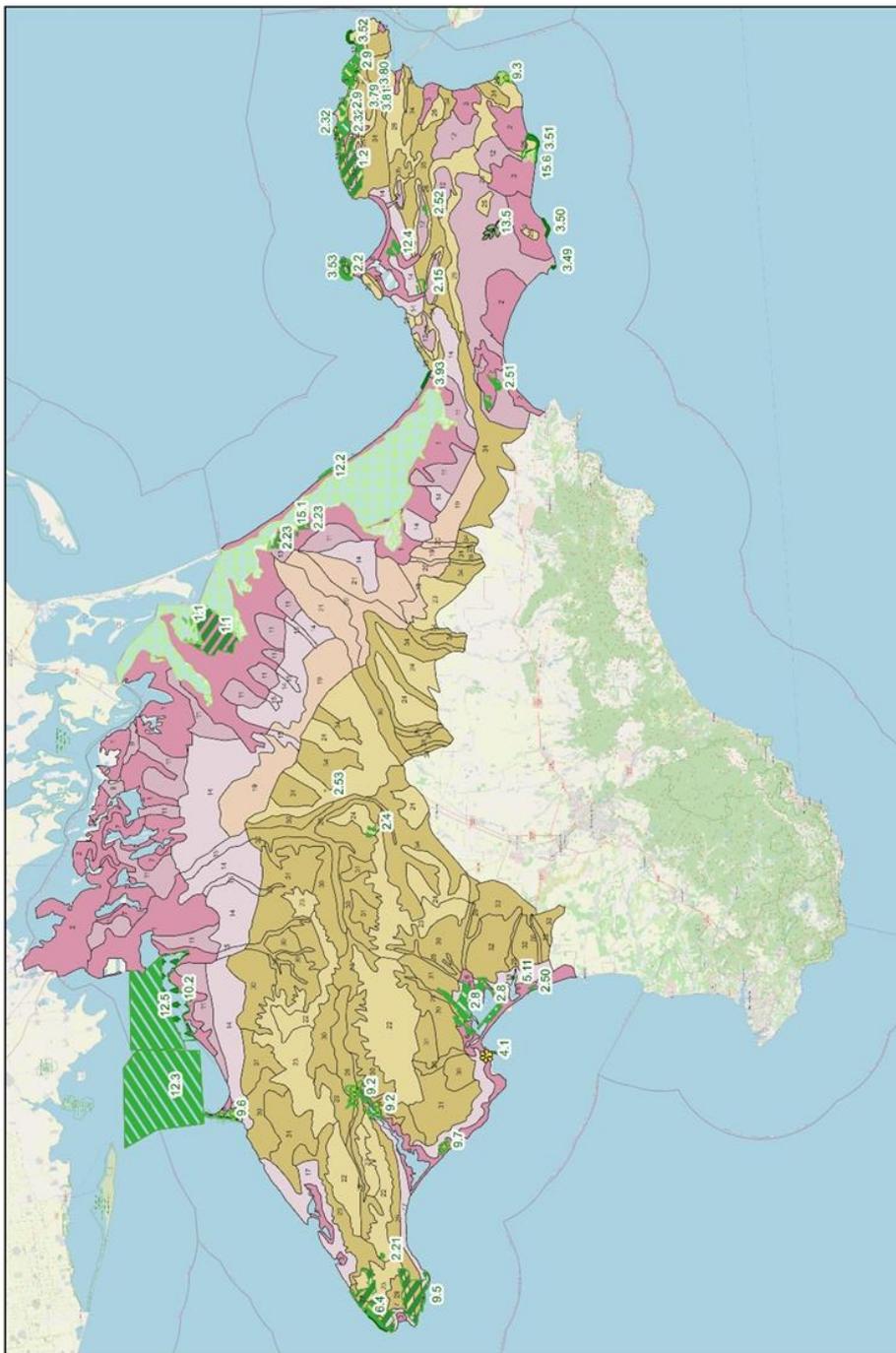


Рис. 1. Ландшафты и ООПТ Равнинного Крыма
Источник: оставлено авторами по [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

Условные обозначения к рисунку 1

Зона низменных недренированных и слабодренированных аккумулятивных и денудационных равнин с типчаково-ковыльковыми, полынно-типчаковыми, полынно-житняковыми степями в комплексе с галофитными лугами и луговыми степями.

 *Пояс прибрежных недренированных низменностей, пляжей и кос с галофитными лугами, солончаками и сообществами псаммофитной растительности.*

- 1 — Аккумулятивные недренированные низменности с солончаками и галофитными лугами.
- 2 — Абразионно-денудационные недренированные низменности с галофитными лугами.
- 3 — Озерно-лиманный, галофитных лугов в комплексе с полынно-житняковыми степями.
- 4 — Озерно-лиманный, галофитных лугов в комплексе с ковыльно-типчаковыми степями.
- 6 — Пересыпи и косы с галофитными лугами в комплексе с сообществами псаммофитов.
- 7 — Озерно-западный на абразионно-денудационной равнине с галофитными лугами в комплексе с полынно-типчаковыми степями.

 *Пояс аккумулятивных и денудационных недренированных низменностей с полынно-типчаковыми, полынно-житняковыми и типчаково-ковыльными степями.*

- 8 — Аккумулятивные денудационно-останцовые слабодренированные равнины с полынно-житняковыми, полынно-типчаковыми и ковыльно-типчаковыми степями.
- 9 — Приморско-клифовой аккумулятивных денудационно-останцовых слабодренированных равнин с полынно-житняковыми, ковыльно-типчаковыми степями в комплексе с галофитными лугами.
- 10 — Озерно-западные аккумулятивные денудационно-останцовые равнины с полынно-типчаковыми и ковыльково-типчаковыми степями в комплексе с галофитными лугами.
- 11 — Аккумулятивные плоские слабодренированные равнины с полынно-житняковыми и ковыльково-типчаковыми степями.
- 12 — Абразионно-денудационные слабодренированные равнины с полынно-типчаковыми, гейнальдиево-эгилопсовыми степями в комплексе с галофитными лугами.
- 13 — Древнедельтовый, разнотравных лугов, луговых степей в комплексе с галофитными лугами.

Пояс аккумулятивных и денудационных слабодренированных равнин с ковыльно-типчаковыми и полынно-типчаковыми степями.

- 14 — Аккумулятивные плоские слабодренированные равнины с бедноразнотравными ковыльно-типчаковыми и полынно-типчаковыми степями.
- 15 — Долинно-лощинно-балочный, лугов и луговых степей.
- 17 — Приморские денудационные террасы с ковыльно-типчаковыми и ковыльно-разнотравными степями в комплексе с петрофитными степями.
- 18 — Денудационно-аккумулятивные пологосклоновые приморские равнины с ковыльно-типчаковыми и разнотравно-ковыльно-типчаковыми степями

Пояс аккумулятивных дренированных и слабодренированных низменностей с ковыльно-типчаковыми степями в комплексе с ковыльно-разнотравными степями.

- 19 — Аккумулятивные денудационные слабоволнистые равнины с ковыльно-разнотравными степями в комплексе с ковыльно-типчаковыми степями.
- 20 — Долинно-террасовый кустарниково-луговой в комплексе с луговыми степями.
- 21 — Древне-дельтовый лугово-степной.

Плакорная зона типичных ковыльно-типчаковых и бедно-разнотравно-ковыльно-типчаковых степей в комплексе с петрофитными и кустарниковыми степями

Верхний денудационный ярус ковыльно-типчаковых, петрофитных и кустарниковых степей.

- 22 — Структурные денудационные водораздельные плато с ковыльно-типчаковыми и петрофитными степями.
- 23 — Структурные денудационно-аккумулятивные пологосклоновые плато с ковыльно-типчаковыми степями.
- 24 — Аккумулятивные лессовые равнины с ковыльно-типчаковыми степями.
- 25 — Абразионно-денудационные останцовые равнины с кустарниковыми разнотравными степями.
- 26 — Абразионно-денудационные останцовые равнины с ковыльно-типчаковыми и петрофитными степями.

Нижний денудационно-аккумулятивный ярус с ковыльно-типчаковыми, кустарниково-разнотравными и петрофитными степями.

- 27 — Овражно-балочный оползневой ковыльно-типчаковых и лугово-разнотравных степей.
- 28 — Долинно-балочный ковыльно-типчаковых и разнотравных степей.

- 29 — Наклонные овражно-балочные равнины с ковыльно-типчаковыми, петрофитными и кустарниковыми степями.
30 — Структурные пологонаклонные лощинно-балочные равнины с ковыльно-типчаковыми и разнотравно-ковыльно-типчаковыми степями.
31 — Структурные пологонаклонные денудационно-аккумулятивные равнины с ковыльно-типчаковыми степями.
32 — Денудационно-аккумулятивные галечниково-глинистые волнистые равнины с полынно-типчаковыми и ковыльно-типчаковыми степями.
33 — Галечниково-глинистые пологонаклонные лощинно-балочные равнины с разнотравными ковыльно-типчаковыми и петрофитными степями.
34 — Пологонаклонные аккумулятивно-денудационные лессовидные равнины с ковыльно-типчаковыми и петрофитными степями.
35 — Денудационно-останцовые равнины с типчаково-ковыльными степями.
36 — Долинно-террасовый лугово-лесостепной.

ООПТ



Государственные природные заповедники федерального значения

- 10.2. Лебяжий острова
10.5. Казантипский
10.6. Опукский

ООПТ регионального значения



Государственный природный заказник

- 12.2. Арабатский
12.3. Малое филофорное поле
12.4. Астанинские плавни
12.5. Каркинитский
2.1. Джангульское оползневое побережье
2.4. Целинная степь у с. Григорьевка
2.8. Сасыкский
2.9. Осовинская степь
2.15. Зеленое кольцо
2.21. Участок степи на Тарханкутском полуострове
2.23. Присивашский
2.32. Озеро Чокрак
2.50. Каламитский
2.51. Озера Ачи и Камышинский луг
2.52. Парпачский гребень
2.53. Участок степи у с. Клепинино
2.2. Казантипский морской



Природный парк

- 1.1. Калиновский
1.2. Караларский
11.1. Тарханкутский



Памятник природы

- 3.49. Прибрежный аквальный комплекс у мыса Чауда
3.50. Прибрежный аквальный комплекс у мыса Карангат
3.51. Прибрежный аквальный комплекс у мыса Опук и островов "Скалы-Корабли"
3.52. Прибрежный аквальный комплекс у мыса Хрони
3.55. Прибрежный аквальный комплекс у Джангульского оползневого побережья
3.67. Мыс Чауда
3.79. Грязевая сопка Андрусова



Дендрологический парк

4.1. Евпаторийский дендропарк



Заповедное урочище

6.4. Балка Большой Кагель

- 3.80. Грязевая сопка Вернадского
- 3.81. Грязевая сопка Обручева
- 13.5. Сопка «Джау-Тепе»
- 3.93. Прибрежный аквальный комплекс у Арабатской стрелки



Парк-памятник садово-паркового искусства

5.11. Сакский курортный парк



Ландшафтно-рекреационный парк

- 9.2. Донузлав
- 9.3. Мыс Такиль
- 9.5. Атлеш
- 9.6. Бакальская коса
- 9.7. Ойбурский

ООПТ международного значения



Водно-болотное угодье

- 15. 1. Восточный Сиваш
- 15.4. Водно-болотное угодье «Мыс Казантип»
- 15.6. Аквально-прибрежный комплекс мыса Опук

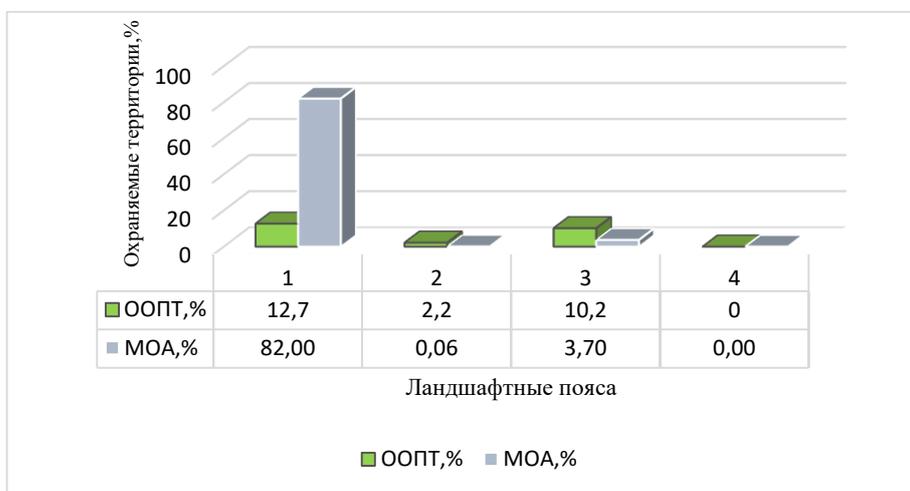


Рис. 2. Соотношение площадей ландшафтных поясов гидроморфного ландшафтного уровня и существующей системы ООПТ

Источник: оставлено авторами.

Более детальный анализ структуры восстановленных ландшафтов гидроморфного ландшафтного уровня и существующей системы ООПТ на уровне ландшафтных поясов показал, что только три ландшафтных пояса имеют в своих пределах ООПТ, а ландшафты четвертого пояса не охвачены системой охраны природы (рис. 2). В пределах первого и третьего ландшафтных поясов ООПТ составляют 12,7% (МОА — 82,0%) и 10,2% (МОА — 3,7%) соответственно, в то время как в пределах второго ландшафтного пояса сосредоточено только 2,2% (МОА — 0,06%). Четвертый ландшафтный пояс не охвачен системой ООПТ и МОА.

Анализ соотношения количества местностей в ландшафтных поясах данного уровня, не охваченных системой ООПТ, иллюстрирует несколько иную структуру (рис.3). Наиболее благоприятная ситуация сформировалась в 1-м ландшафтном поясе, в пределах которого системой ООПТ охвачены все местности. Это объясняется с одной стороны, парадинамическим сочетанием системы МОА и прилегающих ООПТ, а с другой — высоким уровнем грунтовых вод, засоленностью почв и, как следствие, слабой пригодностью к хозяйственному использованию территории. С повышением абсолютной высоты и при формировании более благоприятных условий для природопользования количество ООПТ резко уменьшается, а количество местностей, не охваченных системой охраны, увеличивается. Так, в пределах 2-го ландшафтного пояса не охвачены ООПТ 5 видов местностей (№№ 8, 9, 10, 11,13) общей площадью 99 978,9 га, что составляет 64,5%. В пределах 3-го пояса — 3 вида местности (№№ 14,15,18), общей площадью 143992,4 га (91,0%). Как видно из рис. 3, наиболее неблагоприятная ситуация складывается в пределах 4-го пояса: местности №№ 19, 20, 21, площадью 129 746,0 га (100% пояса) не имеют ни одного ООПТ.

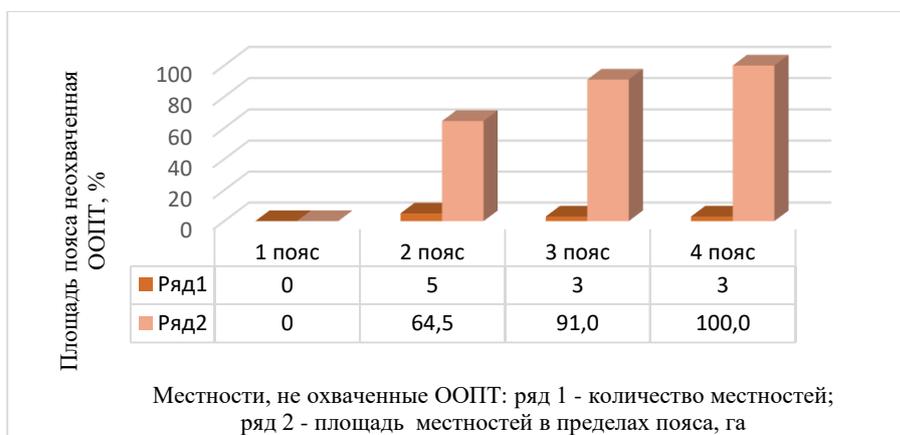


Рис. 3. Соотношение местностей ландшафтных поясов гидроморфного ландшафтного уровня, не охваченных системой ООПТ

Источник: составлено авторами.

Соотношение ООПТ в ландшафтной структуре плакорного ландшафтного уровня. В пределах уровня сформировалась зона типичных ковыльно-типчаковых и бедно-разнотравно-ковыльно-типчаковых степей в комплексе с петрофитными и кустарниковыми степями. Ландшафтная зона состоит из двух ярусов: нижнего и верхнего (см. условные обозначения к рис. 1). Нижний — включает 5 местностей, верхний — 10 местностей.

Ландшафтный плакорный уровень имеет площадь 945 000 га, площадь ООПТ — 22150,6 га, что составляет 2,3%. Прилегающие к плакорному уровню МОА достигают площади 944,7 га и составляют около 0,1%. В сравнении с гидроморфным уровнем его площадь больше, но ландшафтная структура отличается меньшим ландшафтным разнообразием и меньшей площадью ООПТ.

Анализ соотношения ООПТ и ландшафтной структуры на уровне ярусов (рис. 4) показал, что нижний ярус площадью 661 500 га, имеет площадь ООПТ 8 905,2 га, что составляет 1,3%. Площадь МОА занимает 0,03%.

В пределах верхнего ландшафтного яруса площадью 283 500 га, площадь ООПТ несколько увеличивается и составляет 13 245,4 га (4,7%). Площадь МОА также, как и в нижнем ярусе, незначительная и составляет 0,27% от площади яруса (рис. 4).

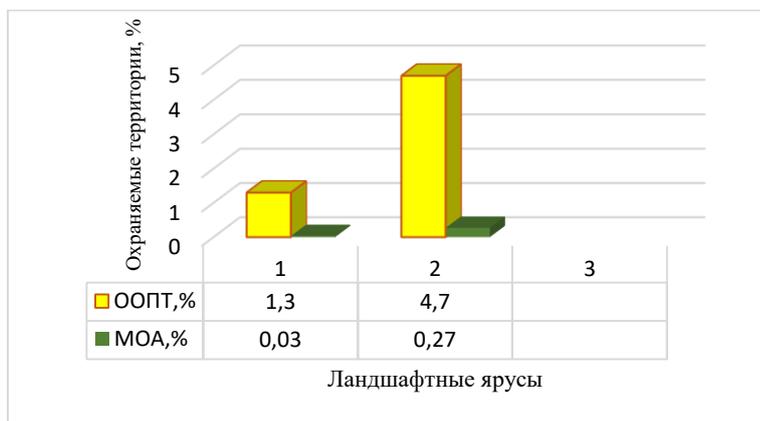


Рис. 4. Соотношение площадей ландшафтных ярусов плакорного ландшафтного уровня и существующей системы ООПТ

Источник: составлено авторами.

Приведенные выше данные свидетельствуют о крайне низком охвате системой ООПТ ландшафтов плакорного уровня. Но приуроченность ООПТ к ландшафтным местностям более равномерна в сравнении с гидроморфным уровнем. Если в последнем 13 видов местностей не имеют ООПТ, то в плакорном — всего 3 вида местности. Причем все виды местностей верхнего яруса имеют ООПТ. Наибольшее сосредоточение ООПТ (11 объектов) в той или иной степени приурочено к абразионно-денудационным останцовым равнинам с кустарниковыми разнотравными степями (вид местности № 25). Три вида местностей (№№ 32, 33,

36) нижнего ландшафтного яруса, общей площадью 45 250,6 га, не охвачены системой ООПТ, что составляет 6,8% от площади яруса (рис. 5). Эти территории наиболее интенсивно используются в сельском хозяйстве и есть угроза полного уничтожения данных ландшафтов.

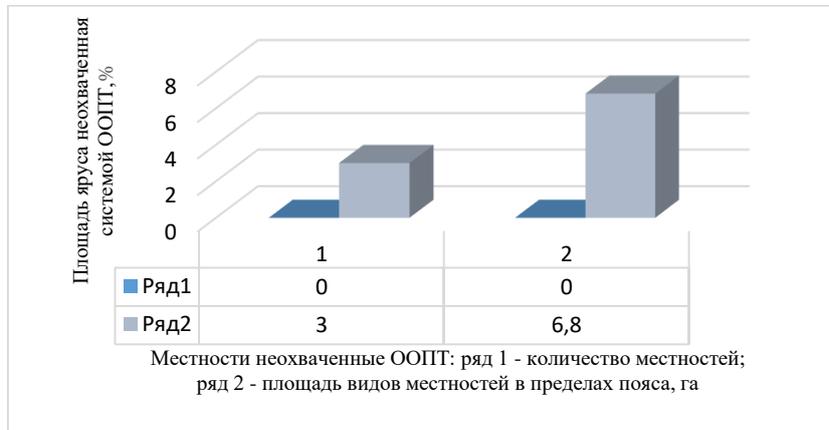


Рис. 5. Соотношение местностей ландшафтных поясов плакорного ландшафтного уровня, не охваченных системой ООПТ

Источник: составлено авторами.

Приуроченность ООПТ к видам местностей гидроморфного и плакорного уровней Равнинного Крыма крайне неравномерна и отражена на рис. 6.

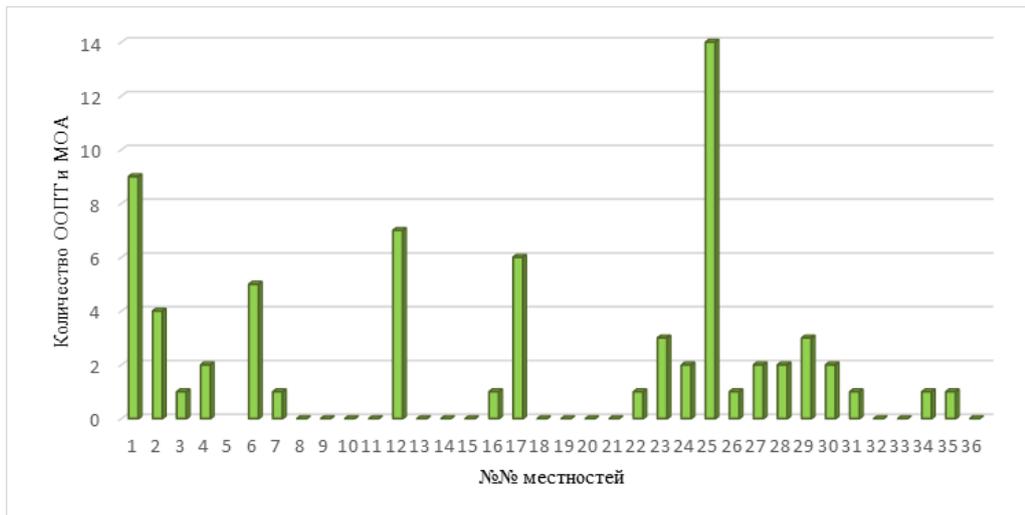


Рис. 6. Приуроченность природоохранных объектов (ООПТ и МОА) к видам местностей ландшафтов Равнинного Крыма

Источник: составлено авторами.

ОХРАНА ПРИРОДЫ РАВНИННОГО КРЫМА С УЧЕТОМ ЕГО ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ

Наибольшее количество природоохранных объектов характерно для абразионно-денудационных останцовых равнин с кустарниковыми разнотравными степями (№ 25); аккумулятивных недренированных низменностей с солончаками и галофитными лугами и абразионно-денудационных слабодренированных равнин с полынно-типчаковыми, гейнальдиево-эгилопсовыми степями в комплексе с галофитными лугами.

Четырнадцать видов ландшафтных местностей и один ландшафтный пояс не охвачены системой охраны природы.

ВЫВОДЫ

1. Существующая концепция территориальной охраны природы в виде системы особо охраняемых территорий, природного каркаса или экологического каркаса базируется на количественных характеристиках системы ООПТ. Подход к формированию экологической сети предпринимает попытки учета вещественно-энергетических связей между объектами ООПТ. В реальной практике существуют диспропорции между структурой ландшафта региона и его системой ООПТ. Многие виды ландшафтов не включены в систему охраны, следовательно, им грозит полное исключение из процессов биологической и ландшафтной эволюции.
2. Предлагаемый новый методологический подход к охране природы, основанный на сохранении структуры исходного природного ландшафта, отражении ландшафтного разнообразия, сохранении средообразующих и средовосстанавливающих функций ландшафтов и их генетического кода. Под структурой ООПТ понимаем пространственное соотношение объектов ООПТ разных категорий и уровней охраны, отражающих ландшафтную структуру восстановленных ландшафтов региона на уровне ландшафтных зон, поясов, ярусов, местностей и обеспечивающих оптимальное их функционирование без потери генетического кода.
3. Подход базируется на отражении системой ООПТ структуры исходного ландшафта, которая включает количественные и качественные характеристики, а также систему вещественно-энергетических связей. Минимальное количество ООПТ в равнинных регионах должно достигать 10%, оптимальное – 30%; в горных минимальное – 40%, оптимальное – 50-60%. Качественные характеристики отражают структуру ландшафтных зон, поясов, ярусов, местностей. Целесообразно хотя бы по одному контуру каждого вида местностей включить в систему ООПТ. Вещественно-энергетические связи отражают реализацию идеи экологических коридоров между всеми объектами ООПТ.
4. Количественные показатели существующей системы охраны природы ландшафтов Равнинного Крыма: ООПТ составляют 4,7%, что явно недостаточно; с учетом МОА прилегающих морских акваторий – увеличиваются до 19,5%.

5. Для территории Равнинного Крыма анализ соотношений существующей системы ООПТ и ландшафтной структуры ландшафтных уровней, зон, поясов, ярусов и местностей показал существующие диспропорции как в количественном, так и качественном отношениях. Чем ниже уровень пространственно-временной организации ландшафтов, тем больше проявление диспропорции:
- а. гидроморфный ландшафтный уровень: система ООПТ занимает 7,8% от площади уровня; прилегающие к нему МОА – 33,6%;
 - б. плакорный ландшафтный уровень: система ООПТ занимает 2,3% от площади уровня; прилегающие к нему МОА – 0,1%;
 - с. в ландшафтных поясах гидроморфного уровня система ООПТ занимает:
 - в первом – 12,7% ООПТ, 82,0% МОА;
 - во втором – 2,2% ООПТ, 0,06% МОА;
 - в третьем – 10,2% ООПТ, 3,7% МОА;
 - в четвертом – 0% ООПТ, 0% МОА;в ландшафтных ярусах плакорного уровня система ООПТ занимает:
 - нижний – 1,3% ООПТ; 0,03% МОА;
 - верхний – 4,7% ООПТ; 0,27% МОА;
 - д. на уровне местностей не охвачены системой ООПТ:
 - пояса гидроморфного ландшафтного уровня:
 - 1-й пояс – системой ООПТ охвачены 100% видов местностей;
 - 2-й пояс – 5 видов местностей, 64,5% от площади пояса;
 - 3-й пояс – 3 вида местности 91,0% от площади пояса;
 - 4-й пояс – 3 вида местности, 100% от площади пояса;
 - ярусы плакорного ландшафтного уровня:
 - нижний – все виды местностей охвачены ООПТ;
 - верхний – 3 вида местности, 6,8% от площади яруса.
- Четырнадцать видов ландшафтных местностей и один ландшафтный пояс Равнинного Крыма не вошли в систему ООПТ.
6. Важное условие восстановления ландшафта и сохранения его ландшафтного и биологического разнообразия – формирование и сохранение его структуры на более низких уровнях пространственно-временной организации (на уровне местностей), безусловно, при благоприятных условиях среды.

Список литературы

1. Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р. Особо охраняемые природные территории. М., 1978. 295 с.
2. Иванов А.Н. Принципы организации региональных систем охраняемых природных территорий // Вестник Московского университета. Серия: География. 2001. № 1. С. 34–39.
3. Волков Ю.В. Современные подходы и основные понятия территориальной охраны природы // Известия Саратовского университета. Новая серия. - Серия: Науки о Земле. 2012. Т. 12. Вып. 2. С. 3–10.
4. Владимиров В.В., Фомин И.А. Основы районной планировки: учебник. М., 1995. 224 с.
5. Кулешова М.Е. Экологические каркасы // Охрана дикой природы. 1999. № 3(14). С. 25–30.
6. Кавалюскас П. П. Вопросы теории природного каркаса // Науч. тр. высш. учеб. зав. Литовской ССР. География. 1990. Т. 26. № 2. С. 93–109.

ОХРАНА ПРИРОДЫ РАВНИННОГО КРЫМА С УЧЕТОМ ЕГО ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ

7. Чибилёв А.А. Ключевые ландшафтные территории: постановка проблемы и пути её решения // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика. М., 2006. С. 626–628.
8. Чибилёв А.А. Ключевые ландшафтные территории как фундаментальная основа природного наследия России // Бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов в России». 2010. №6. С. 38–41.
9. Министерство экологии и природных ресурсов Республики Крым [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://meco.rk.gov.ru> (дата обращения 08.06.2025).
10. Результаты программы «Оценка необходимости сохранения биоразнообразия в Крыму», осуществленной при содействии программы поддержки биоразнообразия BSP // Выработка приоритетов: Новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. Вашингтон: BSP, 1999. С. 88–99.
11. Постановление Правительства РФ от 26 апреля 2021 г. №648 "О создании государственного природного заказника федерального значения "Казантипский морской" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://internet.garant.ru/#/document/400713189/paragraph/1/doclist/156/1/0/0/казантипский%20морской:2> (дата обращения 08.06.2025).
12. Постановление Совета министров Республики Крым от 12 февраля 2020 г. №69 "О создании особо охраняемой природной территории регионального значения Республики Крым государственного природного заказника "Парпачский гребень" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://internet.garant.ru/#/document/73544332/paragraph/1/doclist/163/1/0/0/парпачский%20гребень:4> (дата обращения 08.06.2025).
13. Постановление Совета министров Республики Крым от 15 декабря 2021 г. №791 "О создании особо охраняемой природной территории регионального значения Республики Крым - ландшафтно-рекреационного парка "Ойбурский" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://internet.garant.ru/#/document/403216122/paragraph/1/doclist/175/1/0/0/ойбурский:8> (дата обращения 08.06.2025).
14. Приказ Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым от 25 апреля 2016 г. №721 "Об утверждении Положений о ландшафтно-рекреационных парках регионального значения Республики Крым" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://internet.garant.ru/#/document/43804614/paragraph/2280/doclist/189/2/0/0/донузлав:16> (дата обращения 08.06.2025).
15. Приказ Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым от 30 декабря 2016 г. №2730 "Об утверждении Положения о парке-памятнике садово-паркового искусства регионального значения Республики Крым "Сакский курортный парк" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://internet.garant.ru/#/document/43822346/paragraph/1/doclist/191/1/0/0/сакский%20курортный%20парк:18> (дата обращения 08.06.2025).

**NATURE PROTECTION OF THE PLAIN CRIMEA, TAKING INTO ACCOUNT
IT'S LANDSCAPE STRUCTURE**

Pozachenyuk E. A.¹, Kalinchuk I. V.², Kuz'menko N. I.³

^{1,2,3}*Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation*

E-mail: ¹pozachenyuk@gmail.com, ²ir_vasi@mail.ru, ³kuzy.2001@icloud.com

A new methodological approach to nature conservation is considered, based on preserving the structure of the original natural landscape, reflecting landscape diversity, preserving the environment-forming and environment-restoring functions of landscapes and their genetic code. The definition of the structure of specially protected natural territories is given. It is shown that the structure of environmental facilities in the region should reflect the landscape structure at the level of landscape zones, belts, tiers, localities, including quantitative and qualitative characteristics, as well as the system of material and energy relations. For the territory of the Plain Crimea, a quantitative and qualitative analysis of the relationships between the existing nature protection system and the landscape structure of the hydromorphic and upland landscape levels, as well as zones, belts, tiers and localities are given. Qualitative and quantitative imbalances in the organization of the nature protection system have been identified. Fourteen types of landscape areas and one landscape belt of the Plain Crimea were not included in the system of nature protection facilities. The lower the level of spatial and temporal organization of landscapes, the greater the manifestation of imbalances in the organization of nature protection.

Keywords: landscape, landscape structure, specially protected natural territories, structure of protected areas, Plain Crimea.

References

1. Rejmers N.F., Shtilmark F.R. *Osobo ohranyaemye prirodnye territorii*. M., 1978. 295 s. (in Russian)
2. Ivanov A.N. *Principy organizacii regionalnyh sistem ohranyaemyh prirodnyh territorij* // *Vestnik Moskovskogo universiteta*. Seriya: Geografiya. 2001. № 1. S. 34–39. (in Russian)
3. Volkov Yu.V. *Sovremennye podhody i osnovnye ponyatiya territorialnoj ohrany prirody* // *Izvestiya Saratovskogo universiteta*. Novaya seriya. - Seriya: Nauki o Zemle. 2012. T. 12. Vyp. 2. S. 3–10. (in Russian)
4. Vladimirov V.V., Fomin I.A. *Osnovy rajonnoj planirovki: uchebnik*. M., 1995. 224 s. (in Russian)
5. Kuleshova M.E. *Ekologicheskie karkasy* // *Ohrana dikoj prirody*. 1999. № 3(14). S. 25–30. (in Russian)
6. Kavalyauskas P. P. *Voprosy teorii prirodnogo karkasa* // *Nauch. tr. vyssh. ucheb. zav. Litovskoj SSR*. Geografiya. 1990. T. 26. № 2. S. 93–109. (in Russian)
7. Chibilyov A.A. *Klyuchevye landshaftnye territorii: postanovka problemy i puti eyo resheniya* // *Landshaftovedenie: teoriya, metody, regionalnye issledovaniya, praktika*. M., 2006. S. 626–628. (in Russian)
8. Chibilyov A.A. *Klyuchevye landshaftnye territorii kak fundamentalnaya osnova prirodnogo nasledii Rossii* // *Byulleten «Ispolzovanie i ohrana prirodnyh resursov v Rossii»*. 2010. №6. S. 38–41. (in Russian)
9. *Ministerstvo ekologii i prirodnyh resursov Respubliki Krym [Elektronnyj resurs]*. URL: <https://meco.rk.gov.ru> (accessed 08.06.2025).
10. *Rezultaty programmy «Ocenka neobходимosti sohraneniya bioraznoobraziya v Krymu», osushestvlennoj pri sodejstvii programmy podderzhki bioraznoobraziya BSP // Vyrabotka prioritetov: Novyj podhod k sohraneniyu bioraznoobraziya v Krymu*. Vashington: BSP, 1999. S. 88–99. (in Russian)

ОХРАНА ПРИРОДЫ РАВНИННОГО КРЫМА
С УЧЕТОМ ЕГО ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ

11. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 26 aprelya 2021 g. №648 "O sozdanii gosudarstvennogo prirodnogo zakaznika federalnogo znacheniya "Kazantipskij morskoy" [Elektronnyj resurs]. URL: <https://internet.garant.ru/#/document/400713189/paragraph/1/doclist/156/1/0/0/kazantipskij%20morskoy:2> (accessed 08.06.2025).
12. Postanovlenie Soveta ministrov Respubliki Krym ot 12 fevralya 2020 g. №69 "O sozdanii osobo ohranyaemoj prirodnoj territorii regionalnogo znacheniya Respubliki Krym gosudarstvennogo prirodnogo zakaznika "Parpachskij greben" (s izmeneniyami i dopolneniyami) [Elektronnyj resurs]. URL: <https://internet.garant.ru/#/document/73544332/paragraph/1/doclist/163/1/0/0/parpachskij%20greben:4> (accessed 08.06.2025).
13. Postanovlenie Soveta ministrov Respubliki Krym ot 15 dekabrya 2021 g. №791 "O sozdanii osobo ohranyaemoj prirodnoj territorii regionalnogo znacheniya Respubliki Krym - landshaftno-rekreacionnogo parka "Ojberskij" (s izmeneniyami i dopolneniyami) [Elektronnyj resurs]. URL: <https://internet.garant.ru/#/document/403216122/paragraph/1/doclist/175/1/0/0/ojberskij:8> (accessed 08.06.2025).
14. Prikaz Ministerstva ekologii i prirodnyh resursov Respubliki Krym ot 25 aprelya 2016 g. №721 "Ob utverzhdenii Polozhenij o landshaftno-rekreacionnyh parkah regionalnogo znacheniya Respubliki Krym" [Elektronnyj resurs]. URL: <https://internet.garant.ru/#/document/43804614/paragraph/2280/doclist/189/2/0/0/donuzlav:16> (accessed 08.06.2025).
16. Prikaz Ministerstva ekologii i prirodnyh resursov Respubliki Krym ot 30 dekabrya 2016 g. №2730 "Ob utverzhdenii Polozheniya o parke-pamyatnike sadovo-parkovogo iskusstva regionalnogo znacheniya Respubliki Krym "Sakskij kurortnyj park" (s izmeneniyami i dopolneniyami) [Elektronnyj resurs]. URL: <https://internet.garant.ru/#/document/43822346/paragraph/1/doclist/191/1/0/0/sakskij%20kurortnyj%20p ark:18> (accessed 08.06.2025).

Поступила в редакцию 29.05.2025 г.

РАЗДЕЛ 3. ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК 911.2+504.54

ДИСТАНЦИОННЫЙ ИНДИКАТОР РИСКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ (TROPOMI AIR QUALITY INDEX) ПРИ МОНИТОРИНГЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Гусев А. П.¹, Флерко Т. Г.²

^{1,2}Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, Гомель, Республика Беларусь
E-mail: ¹andi_gusev@mail.ru, ²tflerco@mail.ru

Работа посвящена апробации комплексного индикатора риска загрязнения атмосферы TAQI (TROPOMI Air Quality Index). TAQI рассчитывается по 5 компонентам (CO, NO₂, SO₂, HCHO, аэрозоли), которые определяются спутником Sentinel-5P TROPOMI. На примере восточной части Белорусского Полесья определены пространственно-временные колебания тропосферных содержаний CO, NO₂, SO₂, HCHO и аэрозолей. Обнаружены существенные изменения TAQI, обусловленные трансграничными воздействиями. В апреле 2024 г. зафиксированы две аномалии резкого роста значений TAQI (высокий риск загрязнения), вызванные пыльной бурей в северной Африке и техногенными выбросами NO₂ и SO₂. Колебания TAQI неоднородны в пространстве и зависят от особенностей движения воздушных масс и поллютантов. Зоны высокого риска загрязнения атмосферы, возникающие в периоды трансграничных воздействий, могут охватывать значительные площади (более половины территории региона).

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, индикатор риска, Sentinel-5P TROPOMI, TAQI.

ВВЕДЕНИЕ

Активно развивающиеся космические методы предоставляют новые широкие возможности для мониторинга окружающей среды. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) из космоса при изучении загрязнения атмосферы обладает рядом преимуществ: оперативная оценка загрязнения; пространственный анализ загрязнения; обнаружение реальных (в том числе несанкционированных) источников выбросов; определение направлений трансграничного переноса поллютантов; анализ временной изменчивости местных и трансграничных загрязнений. Недостаток дистанционного мониторинга: полученные тропосферные концентрации веществ-загрязнителей не могут оцениваться с помощью системы предельно-допустимых концентрации (ПДК). Регистрируемые с помощью ДЗЗ концентрации поллютантов следует рассматривать как индикаторы загрязнения [1, 2, 3].

В ряде исследований установлена тесная корреляционная связь между концентрациями, измеряемыми с помощью космической съемки, с их концентрациями, регистрируемыми в приземном слое атмосферы [4, 5]. Космическая съемка фиксирует как антропогенные [6, 7, 8, 9], так и природные [10] загрязнения атмосферы. Актуальной задачей является оперативное обнаружение трансграничных загрязнений, которые могут резко ухудшать экологическое

ДИСТАНЦИОННЫЙ ИНДИКАТОР РИСКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ (TROPOMI AIR QUALITY INDEX) ПРИ МОНИТОРИНГЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

состояния окружающей среды на территории целых регионов и даже отдельных стран.

Для оценки интегрального загрязнения воздуха предложен нормализованный индекс загрязнения TAQI (TROPOMI Air Quality Index) [1].

Целью работы — оценка риска загрязнения атмосферы с помощью TAQI (TROPOMI Air Quality Index) на примере восточной части Белорусского Полесья. Задачи исследований: 1) изучение фоновые содержания поллютантов, изменяемых спутником Sentinel-5P TROPOMI (CO, NO₂, SO₂, HCHO, aerosol index) для восточной части Полесья и Беларуси в целом; 2) изучение многолетних и сезонных изменений концентраций поллютантов; 3) апробация TAQI как комплексного индикатора риска загрязнения атмосферы; 4) оценка влияния трансграничных и местных источников на риск загрязнения атмосферы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования загрязнения атмосферы с помощью ДЗЗ проводились на территории восточной части Белорусского Полесья (Гомельская область Беларуси).

В работе использованы данные съемки спутника Sentinel-5P TROPOMI (TROPOspheric Monitoring Instrument), измеряющего атмосферные концентрации (общее содержание в вертикальном столбе тропосферы) озона, метана, формальдегида, угарного газа, диоксида серы, диоксида азота, аэрозоля. Съемка ведется ежедневно с октября 2017 г. Пространственное разрешение 5,5x3,5 км (7x5,5 км — до августа 2019 г.). Содержание диоксида серы, монооксида углерода, диоксида азота измеряются и предоставляются в единицах моль/м². Аэрозольный индекс (AI) определяется в относительных единицах. Данные находятся в свободном доступе на сайте NASA (<https://search.earthdata.nasa.gov/>) и представлены в виде архива (xxx.nc). Архив преобразовывался нами с помощью модуля Sentinel-5P data explorer для QGIS в векторные слои точечного типа.

Комплексный индикатор риска загрязнения атмосферы — Tropomi Air Quality Index (TAQI) рассчитывали по формуле: $TAQI = \sum(q_i/q_0) \cdot C_i$, где q_i — средняя концентрация i -го компонента за рассматриваемый временной период; q_0 — фоновая концентрация i -го компонента за рассматриваемый временной период; C_i — коэффициент, учитывающий класс опасности компонента. При расчетах учитывали 5 компонентов (CO, NO₂, SO₂, HCHO, AI). Предложены следующие градации TAQI, которые соответствуют категориям риска загрязнения атмосферы: менее 5 (очень низкий риск); 5–7,5 (низкий риск); 7,5–10 (средний риск), более 10 (высокий риск).

Операционными территориальными единицами (ОТЕ) исследований являлись: район в целом, выделы родов ландшафтов; города; особо охраняемые природные территории (ООПТ).

Для обработки данных Sentinel-5P TROPOMI, растровых операций, построения картосхем использована геоинформационная система QGIS. Для группировки суточных содержаний поллютантов в ареалах ОТЕ использована программа MS Excel. Статистическая обработка данных (определение среднего, медианного,

минимального, максимального значений, стандартного отклонения, среднеквадратичной ошибки) проведена в MS Excel и STATISTICA.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследований по данным съемки в 2022–2024 гг. нами были рассчитаны фоновые содержания NO_2 , SO_2 , CO , НСНО и АІ над ландшафтами района исследований в летний и зимний периоды, а также средние концентрации этих компонентов над городами и ООПТ. Анализ показал, что концентрация NO_2 испытывает сезонные изменения: рост зимой и снижение летом. Среднее содержание NO_2 над городами выше, чем над ООПТ — в 1,3 раза летом и в 1,4 раза зимой. Над городами содержание NO_2 статистически достоверно превышает фон как зимой, так и летом. Выявленные различия объясняются тем, что источниками выбросов NO_2 являются энергетика на углеводородном топливе, автотранспорт, химическая и нефтехимическая промышленность, которые концентрируются в городах. Значительные сезонные колебания характерны для SO_2 : в зимний период его концентрация увеличивается на порядок. В летний период над городами и ООПТ среднее содержание SO_2 примерно одинаково. В зимний период концентрация SO_2 над городами выше, чем над ООПТ в 1,07 раза, но данные отличия статистически недостоверны. Для CO характерно повышение концентрации в зимний период в 1,2 раза. Средняя и медианная величина как для городов, так и для ООПТ статистически достоверно не отличается от фоновых значений. Для формальдегида (НСНО) установлено, что усредненное за летний период содержание над территорией региона статистически достоверно не отличается от содержания этого компонента как над городами, так и над ООПТ. В зимний период имеет место снижение концентрации НСНО примерно в 1,5 раза, различия между городами и ООПТ также недостоверны. По величине аэрозольного индекса в условиях региона статистически значимые различия между городами и ООПТ отсутствуют.

Величина ТАQІ на территории восточной части Белорусского Полесья изменяется от 4,50 до 6,64 (среднее значение — 5,22) летом и от 4,43 до 6,08 (среднее значение — 5,11) зимой. Летом 30,2% территории имеет $\text{ТАQІ} < 5,0$ (очень низкий риск загрязнения), а 69,8% территории $\text{ТАQІ} = 5,0-6,64$ (низкий риск загрязнения). Значения $\text{ТАQІ} > 6,0$ характерны только для 0,4% территории. Зимой 40,0% территории характеризовались $\text{ТАQІ} < 5,0$, а на 60,0% территории — от 5,0 до 6,08. Значения $\text{ТАQІ} > 6,0$ были характерны для 4,0% территории.

Над городами региона величина ТАQІ в летний период составляла от 4,62 (Добруш) до 5,84 (Жлобин); в зимний период — от 4,88 (Жлобин) до 8,25 (Речица). Средние значения для городов: лето – 5,54; зима — 5,87. На ООПТ величина ТАQІ летом изменялась от 4,22 до 6,18 (среднее — 5,40), зимой — от 4,84–6,43 (среднее — 5,48).

Весной 2024 г. мониторинг состояния атмосферы региона на основе данных съемки Sentinel-5P TROPOMI позволил выявить два крупных трансграничных воздействия — 9 апреля и 24 апреля. Трансграничное происхождение резкого

ДИСТАНЦИОННЫЙ ИНДИКАТОР РИСКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
(TROPOMI AIR QUALITY INDEX) ПРИ МОНИТОРИНГЕ
ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

повышения значений T AQI четко прослеживается при сравнении городов (табл. 1) и ООПТ (табл. 2).

Таблица 1.

Оценка риска трансграничного загрязнения атмосферы над городами восточной части Полесья в 2024 году

Город	$(q_i/q_0) \cdot C_i$					T AQI
	NO ₂	SO ₂	CO	НСНО	AI	
Гомель	1,22*	0,91	0,91	1,18	1,25	5,47
	0,99**	1,90	0,88	1,63	3,90	9,30
	2,84***	0,80	0,91	0,39	1,25	6,19
Жлобин	1,18	1,17	0,88	1,42	1,69	6,34
	1,11	3,21	0,88	1,18	3,50	9,88
	3,47	1,39	0,88	0,64	0,27	6,65
Светлогорск	1,06	0,95	0,90	1,61	1,68	6,20
	0,82	1,58	0,93	2,68	4,80	10,81
	3,80	0,80	0,90	0,30	1,68	7,48
Мозырь	1,09	1,17	0,90	1,22	0,67	5,05
	0,89	0,99	0,93	0,78	2,34	5,93
	3,88	13,95	0,90	0,74	0,30	19,77

* – апрель-май; ** – 9 апреля; *** – 24 апреля

Источник: составлено авторами.

Событие 9 апреля 2024 г. характеризуется резким ростом T AQI по сравнению с усредненным за апрель-май значением в 1,5 раза (с 5,16 до 7,58). Рост величины T AQI зафиксирован в Гомеле (9,30), Жлобине (9,88), Светлогорске (10,81), в заказнике «Выдрица» (13,41). Увеличение индекса T AQI обусловлено ростом значений AI (во всех случаях) и, отчасти, содержания SO₂ (Гомель, Жлобин, Светлогорск). Показатель AI вырос в 3,5–4,8 раза, содержание SO₂ в 1,6–3,2 раза по сравнению с фоном. Содержание НСНО увеличилось в Гомеле и Светлогорске, уменьшилось в Жлобине и заказнике «Выдрица». Концентрации NO₂ и CO закономерных изменений не показали и были близки к фону. Вне ареала воздействия оказались Мозырь, Полесский радиозоологический заповедник, национальный парк «Припятский», заказники «Днепро-Сожский», «Старый Жаден».

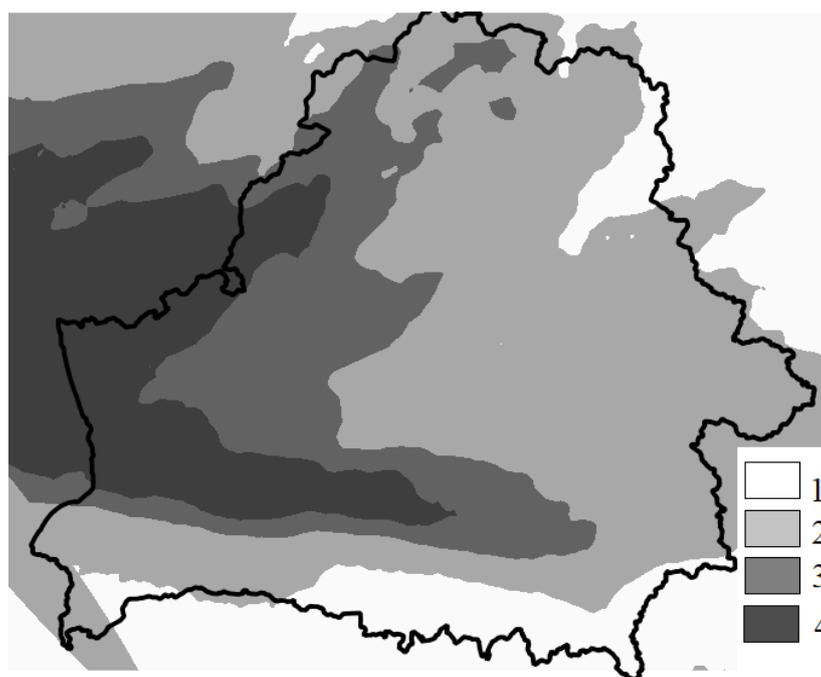
Данное событие обусловлено трансграничным воздействием пыльной бури, имевшей место в указанный период времени в Сахаре. Воздействие пыльной бури выразилось в увеличении концентрации аэрозоля в тропосфере с запада на восток, что видно по пространственной структуре распределения величин AI и резкому росту этого показателя в геосистемах локального уровня (города и ООПТ), оказавшихся в ареале воздействия (рис. 1).

Таблица 2.

Оценка риска трансграничного загрязнения атмосферы над ООПТ восточной части Полесья в 2024 году

ООПТ	$(q_i/q_0) \cdot C_i$					TAQI
	NO ₂	SO ₂	CO	HCHO	AI	
Национальный парк «Припятский»	0,97	1,08	0,90	1,43	0,76	5,14
	1,01	1,16	0,93	0,85	1,34	5,29
	5,06	4,38	0,90	0,66	0,92	11,92
Полесский радиоэкологический заповедник	1,02	0,99	0,90	1,30	0,92	5,13
	0,79	1,24	0,91	1,04	0,83	4,81
	4,46	3,64	0,90	1,14	1,62	11,76
Республиканский заказник «Днепро-Сожский»	0,93	0,88	0,91	1,25	1,60	5,57
	0,75	1,44	0,86	0,73	1,37	5,15
	2,75	0,64	0,91	0,57	1,18	6,05
Республиканский заказник «Выдрица»	1,05	0,97	0,89	1,35	1,66	5,92
	0,72	0,82	0,79	1,07	4,12	7,52
	4,52	5,81	0,82	0,60	1,66	13,41
Республиканский заказник «Старый Жаден»	0,84	1,18	0,93	1,69	0,94	5,58
	0,89	1,19	0,90	1,11	0,97	5,06
	5,12	2,09	0,93	0,51	0,75	9,40

Источник: составлено авторами.



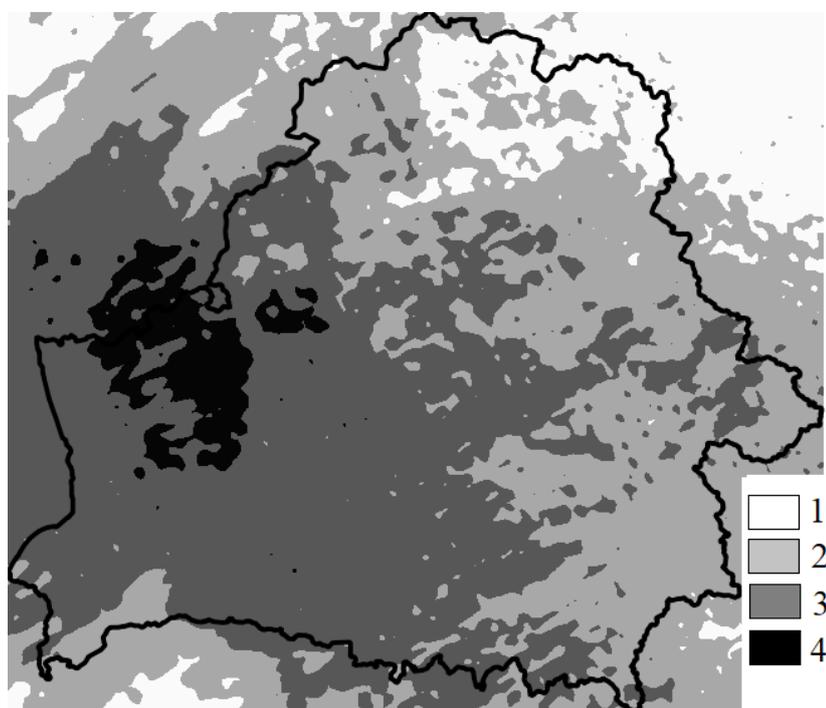
Aerosol Index (отн. ед.): 1 — <0,5; 2 — 0,5–1,5; 3 — 1,5–2,0; 4 — >2,0

Рис. 1. Аэрозольное загрязнения атмосферы 9 апреля 2024 г. на территории Беларуси (интерполяция методом естественного соседа)

Источник: составлено авторами.

ДИСТАНЦИОННЫЙ ИНДИКАТОР РИСКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
(TROPOMI AIR QUALITY INDEX) ПРИ МОНИТОРИНГЕ
ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

24 апреля зафиксировано еще более мощное трансграничное воздействие. Наибольший рост TAQI наблюдался на западе и в центре региона: Мозырь (19,77), национальный парк «Припятский» (11,92), Полесский радиоэкологический заповедник (11,76), заказник «Выдрица» (13,41). В наименьшей степени — на востоке (Гомель, заказник «Днепро-Сожский»). Эти изменения TAQI были обусловлены увеличением концентраций NO_2 (в 2,75-5,12 раза по сравнению с фоном) и отчасти SO_2 (кроме Гомеля, Светлогорска и заказника «Днепро-Сожский»). Наибольший рост концентрации NO_2 имел место над национальным парком «Припятский» (в 5,05 раза выше фона) и заказником «Старый Жаден» (в 5,12 раза выше фона). Концентрации SO_2 — над Мозырем (в 13,95 раза выше фона), заказником «Выдрица» (в 5,81 раза) и национальным парком «Припятский» (в 4,38 раза). Источник выбросов находится северо-западнее региона (предположительно в Польше), что прослеживается по пространственной структуре загрязнения (рис. 2).



Содержание NO_2 (моль/ м^2): 1 — $<0,001$; 2 — $0,001-0,0025$; 3 — $0,0025-0,005$;
4 — $>0,005$

Рис. 2. Загрязнения диоксидом азота 24 апреля 2024 г. на территории Беларуси (интерполяция методом естественного соседа)

Источник: составлено авторами.

Индикатор TAQI позволяет проследить трансграничные воздействия и оценить их площадное распространение (табл. 3). Видно, что в течение апреля-мая (фон) риск загрязнения атмосферы был очень низкий (31,3% площади региона) и низкий

(68,7%). Воздействие пыльной бури 9 апреля вызвало сильное загрязнение на 15,8% и среднее — на 40,9% площади.

24 апреля 2024 г. загрязнение атмосферы распространилось на еще более значительные площади. Зона с высоким риском загрязнения заняла 59,2% площади региона (в его западной и юго-западной частях). Средним уровнем отмечен на 24,5% площади региона. В наименьшей степени был затронут крайний восток — низкий уровень риска (16,3%). Ландшафты с очень низким уровнем риска в этот день вообще отсутствовали.

Таблица 3

Изменения индикатора риска загрязнения атмосферы при трансграничных воздействиях (% от общей площади региона)

Временной срез	TAQI			
	<5,00	5,01-7,50	7,51-10,00	>10,01
Апрель-май 2024	31,3	68,7	0,0	0,0
9 апреля 2024	8,3	35,0	40,9	15,8
24 апреля 2024	0,0	16,3	24,5	59,2

Источник: составлено авторами.

Рассмотренные трансграничные перемещения NO₂, SO₂ и аэрозоля оказали значительное воздействие на состояние атмосферы как локальных объектов, так и всего региона. Величина индикатора риска загрязнения TAQI в отдельные дни как над городами, так и над ООПТ увеличивалась с 5–6 до 10–20 баллов. Колебания TAQI неоднородны в пространстве и зависят от особенностей движения загрязненных воздушных масс. Зона высокого риска загрязнения атмосферы, формируемая трансграничными воздействиями, может охватывать более половины территории региона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе выполненных исследований:

- на территории восточной части Белорусского Полесья проведена апробация TAQI как комплексного индикатора риска загрязнения атмосферы;
- установлена фоновые для региона величины TAQI и их сезонные колебания над городами и ООПТ;
- мониторинг состояния атмосферы региона весной 2024 г. выявил два крупных трансграничных воздействия (9 апреля и 24 апреля), которые вызваны трансграничным переносом загрязнителей от удаленных источников и выразились в значительном росте величины TAQI;
- высокий риск загрязнения атмосферы в периоды трансграничных воздействий охватывал от 15,8% (9 апреля) до 59,2% (24 апреля) площади региона.

ДИСТАНЦИОННЫЙ ИНДИКАТОР РИСКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
(TROPOMI AIR QUALITY INDEX) ПРИ МОНИТОРИНГЕ
ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследования выполнены при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект №X25УЗБ-079).

Список литературы

1. Морозова А.Э., Сизов О.С., Елагин П.О., Агзамов Н.А. Интегральная оценка качества атмосферного воздуха в крупнейших городах России на основе данных TROPOMI (Sentinel-5P) за 2019-2020 гг. // Современные проблемы дистанционных зондирований Земли из космоса. 2022. т. 19 (4). С. 23–39.
2. Гусев А.П. Оценка риска деградации лесных геосистем на основе съемки сенсора TROPOMI спутника Sentinel-5P (на примере восточной части Белорусского Полесья) // Российский журнал прикладной экологии. 2023. №1. С. 10–15.
3. Гусев А.П., Флерко Т.Г. Оценка риска загрязнения атмосферы на основе космической съемки Sentinel-5P TROPOMI (на примере восточной части Белорусского Полесья) // Российский журнал прикладной экологии. 2024. №4. С.4–9.
4. Ialongo I., Virta H., Eskes H., Hovila J., Douros J. Comparison of TROPOMI/Sentinel-5 Precursor NO₂ observation with ground-based measurements in Helsinki // Atmospheric Measurement Techniques. 2019. V. 13. P. 205–218.
5. Cersosimo A., Serio C., Masiello G. TROPOMI NO₂ Tropospheric Column Data: Regridding to 1 km Grid-Resolution and Assessment of their Consistency with In Situ Surface Observation // Remote Sensing. 2020. V.12 (14). P. 2212–2235.
6. Filonchik M., Hurynovich V., Yan H., Gusev A., Shpilevskaya N. Impact Assessment of COVID-19 on Variations of SO₂, NO₂, CO and AOD over East Chin // Aerosol and Air Quality Research. 2020. V. 20. P. 1530–1540.
7. Khan R., Kumar K. R., Zhao T. Assessment of variations of air pollutant concentrations during the COVID-19 lockdown and impact on urban air quality in South Asia // Urban Climate. 2021. V. 38. P. 100908.
8. Shen L., Gautam R., Omara M., Zavala-Araiza D., Maasackers J., Scarpelli T., Lorente A., Lyon D., Sheng J., Varon D., Nesser H., Qu Z., Lu X., Sulprizio M., Hamburg S., Jacob D. Satellite quantification of oil and natural gas methane emissions in the US and Canada including contributions from individual basins // Atmospheric Chemistry and Physics. 2022. V. 22. P. 11203–11215.
9. Zhu Z., Chen B., Zhao Y., Ji Y. Multi-sensing paradigm based urban air quality monitoring and hazardous gas source analyzing: a review // J. Safety Science and Resilience. 2021. V. 2. P. 131–145.
10. Filonchik M., Peterson M.P., Gusev A., Hu F., Yan H., Zhou L. Measuring air pollution from the 2021 Canary Islands volcanic eruption // Science of the Total Environment. 2022. V. 849. P. 1–12.

**REMOTE AIR POLLUTION RISK INDICATOR (TROPOMI AIR QUALITY
INDEX) FOR MONITORING TRANSBOUNDARY IMPACTS**

Gusev A. P.¹, Flerko T. G.²

*^{1,2}Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus
E-mail: ¹gusev@gsu.by, ²flerco@mail.ru*

The aim of the work is to assess the risk of air pollution using TAQI (TROPOMI Air Quality Index) using the eastern part of Belarusian Polesie as an example. Research objectives: 1) study of background contents of pollutants measured by the Sentinel-5P TROPOMI satellite (CO, NO₂, SO₂, HCHO, aerosol index) for the eastern part of Polesie and Belarus as a whole; 2) study of long-term and seasonal changes in pollutant

concentrations; 3) testing of TAQI as a comprehensive indicator of air pollution risk; 4) assessment of the impact of transboundary and local sources on the risk of air pollution.

The following results were obtained. Based on the survey data from 2022-2024, we calculated the background contents of NO₂, SO₂, CO, HCHO and AI over the landscapes of the study area in summer and winter, as well as the average concentrations of these components over cities and protected areas. The TAQI value varies from 4,50 to 6,64 (average 5,22) in summer and from 4,43 to 6,08 (average 5,11) in winter.

Over the cities of the region, the TAQI value in the summer period ranged from 4,62 to 5,84; in the winter period – from 4,88 to 8,25. Average values for the cities: summer – 5,54; winter — 5,87. In the protected areas, the TAQI value in the summer varied from 4,22 to 6,18 (average — 5,40), in the winter — 4,84–6,43 (average — 5,48).

In the spring of 2024, monitoring of the regional atmosphere revealed two major transboundary impacts — April 9 and April 24. The event of April 9, 2024 is characterized by a sharp increase in TAQI compared to the average value for April-May by 1,5 times (from 5,16 to 7,58). An increase in TAQI was recorded in Gomel (9,30), Zhlobin (9,88), Svetlogorsk (10,81), the Vydritsa nature reserve (13,41). The increase in the TAQI index is due to the increase in AI values (in all cases) and, in part, in the SO₂ content. This event was caused by the transboundary impact of a dust storm that occurred during the specified period in the Sahara.

On April 24, an even more powerful transboundary impact was recorded. The greatest increase in TAQI was observed in the west and center of the region: Mozyr (19,77), Pripyatsky National Park (11,92), Polesie Radioecological Reserve (11,76), Vydritsa Nature Reserve (13,41). These TAQI changes were due to an increase in NO₂ concentrations (2,5-5,12 times compared to the background) and, partly, SO₂. The greatest increase in NO₂ concentrations took place over Pripyatsky National Park (5,05 times above the background) and Stary Zhaden Nature Reserve (5,12 times above the background). SO₂ concentrations were over Mozyr (13,95 times above the background), Vydritsa Nature Reserve (5,81 times) and Pripyatsky National Park (4,38 times). The source of emissions is located northwest of the region (presumably in Poland).

Thus, monitoring of the regional atmosphere in spring 2024 revealed two major transboundary impacts (April 9 and April 24), which were caused by the transboundary transfer of pollutants from remote sources and were expressed in a significant increase in the TAQI value. The high risk of air pollution during periods of transboundary impacts covered from 15,8% (April 9) to 59,2% (April 24) of the region's area.

Keywords: air pollution, risk indicator, Sentinel-5P TROPOMI, TAQI.

References

1. Morozova A.E., Sizov O.S., Elagin P.O., Agzamov N.A. Integral'naya otsenka kachestva atmosfernogo vozdukh v krupneyshikh gorodakh Rossii na osnove dannykh TROPOMI (Sentinel-5P) za 2019-2020 gg. (Integral assessment of atmospheric air quality in the largest cities of Russia based on TROPOMI (Sentinel-5P) data for 2019–2020.). *Sovremennyye problemy distantsionnykh zondirovaniy Zemli iz kosmosa*. 2022, t. 19 (4), pp. 23–39 (in Russian).
2. Gusev A.P. Otsenka riska degradatsii lesnykh geosistem pod vozdeystviyem zagryazneniya atmosfery na osnove s"yemki sensora TROPOMI sputnika Sentinel-5P (na primere vostochnoy chasti Belorusskogo Poles'ya) (Assessment of the risk of degradation of forest geosystems under the influence of atmospheric

ДИСТАНЦИОННЫЙ ИНДИКАТОР РИСКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
(TROPOMI AIR QUALITY INDEX) ПРИ МОНИТОРИНГЕ
ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

- pollution based on imaging from the TROPOMI sensor of the Sentinel-5P satellite (using the example of the eastern part of Belarusian Polesie)). *Rossiyskiy zhurnal prikladnoy ekologii*. 2023, no 1, pp. 10–15 (in Russian).
3. Gusev A.P., Flerko T.G. Otsenka riska zagryazneniya atmosfery na osnove kosmicheskoy s"yemki Sentinel-5P TROPOMI (na primere vostochnoy chasti Belorusskogo Poles'ya) (Assessment of the risk of atmospheric pollution based on the Sentinel-5P TROPOMI space imagery (using the eastern part of the Belarusian Polesie as an example)). *Rossiyskiy zhurnal prikladnoy ekologii*. 2024. no 4, pp. 4–9. 15 (in Russian).
 4. Ialongo I., Virta H., Eskes H., Hovila J., Douros J. Comparison of TROPOMI/Sentinel-5 Precursor NO₂ observation with ground-based measurements in Helsinki. *Atmospheric Measurement Techniques*. 2019, V. 13, pp. 205–218.
 5. Cersosimo A., Serio C., Masiello G. TROPOMI NO₂ Tropospheric Column Data: Regridding to 1 km Grid-Resolution and Assessment of their Consistency with In Situ Surface Observation. *Remote Sensing*. 2020, V.12 (14), pp. 2212–2235.
 6. Filonchik M., Hurynovich V., Yan H., Gusev A., Shpilevskaya N. Impact Assessment of COVID-19 on Variations of SO₂, NO₂, CO and AOD over East China. *Aerosol and Air Quality Research*. 2020, V. 20, pp. 1530–1540.
 7. Khan R., Kumar K. R., Zhao T. Assessment of variations of air pollutant concentrations during the COVID-19 lockdown and impact on urban air quality in South Asia. *Urban Climate*. 2021, V. 38, pp. 100908.
 8. Shen L., Gautam R., Omara M., Zavala-Araiza D., Maasackers J., Scarpelli T., Lorente A., Lyon D., Sheng J., Varon D., Nesser H., Qu Z., Lu X., Sulprizio M., Hamburg S., Jacob D. Satellite quantification of oil and natural gas methane emissions in the US and Canada including contributions from individual basins. *Atmospheric Chemistry and Physics*. 2022, V. 22, pp. 11203–11215.
 9. Zhu Z., Chen B., Zhao Y., Ji Y. Multi-sensing paradigm based urban air quality monitoring and hazardous gas source analyzing: a review. *J. Safety Science and Resilience*. 2021, V. 2, pp. 131–145.
 10. Filonchik M., Peterson M.P., Gusev A., Hu F., Yan H., Zhou L. Measuring air pollution from the 2021 Canary Islands volcanic eruption. *Science of the Total Environment*. 2022, V. 849, pp. 1–12.

Поступила в редакцию 26.03.2025 г.

РАЗДЕЛ 4.
ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

УДК 556.51(282.254.21)

**НЕКОТОРЫЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА РЕКИ ЭЛЬ-АСИ (ОРОНТ)**

Никифорова А. А.¹, Табунищик В. А.²

*^{1,2}Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН, Севастополь,
Российская Федерация.*

E-mail: ¹nikiforova_a@ibss-ras.ru, ²tabunshchik@ibss-ras.ru

В статье представлены результаты морфометрического анализа бассейна реки Эль-Аси (Оронт) с использованием геоинформационных технологий, направленного на оценку его гидрологических и геоморфологических особенностей. На основе данных дистанционного зондирования и ГИС-анализа определены ключевые параметры бассейна, включая площадь (24 660 км²), коэффициенты формы (0,12) и вытянутости (8,56), средний уклон (4,0 м/км) и пространственное распределение высот (от -3,2 до 3250 м). Установлено, что бассейн характеризуется выраженной асимметрией рельефа с преобладанием крутых склонов, что определяет особенности формирования стока и эрозионные процессы. Выявленные территориальные различия морфометрических показателей между странами (Сирия – 69% площади бассейна, Турция – 22,8%, Ливан – 8%) свидетельствуют о необходимости дифференцированного подхода к управлению водными ресурсами в трансграничном контексте.

Ключевые слова: морфометрия, трансграничный бассейн, ГИС-анализ, гидрологические процессы, управление водными ресурсами, река Эль-Аси, бассейн реки.

ВВЕДЕНИЕ

Реки играют большую роль в природном, хозяйственном и экологическом комплексах [1, 2, 3]. Морфометрические характеристики водосборных бассейнов играют ключевую роль в понимании гидрологических и экологических процессов [4]. Эти параметры, включая площадь бассейна, длину реки и уклон, определяют характер водного режима, объем стока и распределение воды. В условиях современных экологических вызовов, таких как изменение климата и антропогенное воздействие, исследование морфометрии становится особенно актуальным [5]. Оно позволяет оценить влияние природных и искусственных факторов на водные ресурсы и экосистемы, что имеет важное значение для разработки стратегий их рационального использования и охраны.

Морфометрия водосборных бассейнов представляет собой основу для анализа гидрологических процессов, таких как формирование стока, его объем и скорость. Эти параметры также оказывают влияние на экологические системы, включая биоразнообразие и устойчивость экосистем. Понимание взаимосвязей между морфометрическими характеристиками и гидроэкологическими процессами позволяет прогнозировать изменения водного режима и их последствия для окружающей среды [6, 7]. Это знание важно для управления водными ресурсами, особенно в регионах с ограниченными водными запасами [2, 3, 6, 7].

НЕКОТОРЫЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОСБОРНОГО БАСЕЙНА РЕКИ ЭЛЬ-АСИ (ОРОНТ)

Имеется большое количество зарубежных и отечественных исследований по изучению морфометрических характеристик речных бассейнов и их производных. Например, в Индии [4] был исследован речной бассейн Дебнала. В исследовании были получены морфометрические параметры (линейные, площадные и рельефные). А также выравнивание ЦМР на сетке 1 км² по всему бассейну. Все параметры были объединены, и назначена взвешенная оценка для определения приоритетов скорости диспассии почвы. Результаты показывают, что четырнадцать суббассейнов имеют высокий потенциал эрозии почвы. В Турции [8] команда ученых сопоставила результаты морфометрии бассейна и гидродинамического моделирования для оценки потенциала наводнений в поселке Улус. Морфометрические параметры, рассчитанные на основе данных ТопоDEM, были оценены с использованием метода нормализованного морфометрического индекса наводнений (NMFI). Результаты показали, что суббассейн Сулеймана обладает наивысшим потенциалом генерации наводнений, за ним следуют суббассейны Альпи, Улус и Эльдес. В статье Quaicoe, Julia [5] исследуется использование морфометрии дренажа и аналитического иерархического процесса многокритериального принятия решений для расшифровки морфологии бассейна и восприимчивости к наводнениям неизмеренного бассейна реки Какум с использованием данных дистанционного зондирования. Результаты исследования демонстрируют эффективность данных дистанционного зондирования в понимании морфологии и оценке риска наводнений в регионах с дефицитом данных, таких как Гана, тем самым предоставляя ценную информацию для управления наводнениями. В работе Погорелова [9] впервые для бассейна р. Кубани на основе гидрологически корректной цифровой модели рельефа (DEM) выполнен комплекс картометрических и морфометрических расчетов с использованием ГИС, включающий автоматизированное построение карт эрозионной сети (1–11 порядков), густоты горизонтального и вертикального расчленения. Созданный методический и картографический аппарат позволил осуществить построение карт комплексных морфометрических показателей, базисных и остаточных поверхностей, что заложит геоморфологическую основу для оценки влияния рельефа на формирование региональной геологии. В статье Бондарева [10] выявляется вклад осыпей в сток наносов малых водосборных бассейнов посредством морфометрического анализа речных бассейнов горных систем России. В бассейне реки Урал [1] были проанализированы некоторые морфометрические характеристики, русловая эрозия, плановые переформирования русла в различных ландшафтных зонах Западно-Казахстанской области.

Целью данного исследования является анализ морфометрических характеристик водосборного бассейна реки Эль-Аси (Оронт) и их влияния на гидрологические и экологические процессы в регионе. Проведенный анализ позволит оценить роль морфометрии в формировании водного режима и разработать рекомендации для управления водными ресурсами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основными морфометрическими параметрами водосборного бассейна являются площадь, длина реки, наклон и форма бассейна. Площадь бассейна определяет объем поступающей воды, длина реки влияет на время её доставки к устью, а наклон определяет скорость стока. Важным аспектом является распределение притоков внутри речных бассейнов, которое изучается по таким параметрам, как длина водотока, площадь бассейна и густота речной сети, как отмечает Вишнякова [11].

Площадь бассейна влияет на объём и характер поверхностного стока, регулируя распределение воды в регионе. Чем больше площадь бассейна, тем более значительный объём воды может быть собран и перераспределён в его пределах, что особенно важно для засушливых регионов, где водные ресурсы имеют критическое значение.

Геопространственные методы (RS и GIS) недавно появились как важные инструменты для оценки экологических проблем и обеспечения полного развития области речного бассейна [4]. Для расчета основных морфометрических характеристик речного бассейна были использованы показатели, описанные в работах [12, 13, 14, 15, 16] и представленные в таблице (табл. 1).

Таблица 1.

Основные морфометрические характеристики речного бассейна

Показатель	Формула
1	2
Площадь бассейна, км ²	Встроенные инструменты программного комплекса ArcGIS
Периметр, км	Встроенные инструменты программного комплекса ArcGIS
Изрезанность очертаний водораздельной линии бассейна (Коэффициент округлости)	$K = P / 2 \sqrt{\pi A}$ где P — длина водораздельной линии, A — площадь бассейна реки.
Наибольшая высота, м	Встроенные инструменты программного комплекса ArcGIS
Наименьшая высота, м	Встроенные инструменты программного комплекса ArcGIS
Средняя высота бассейна реки, м	Встроенные инструменты программного комплекса ArcGIS
Наибольший наклон поверхности, градусы	Встроенные инструменты программного комплекса ArcGIS
Средний наклон поверхности, градусы	Встроенные инструменты программного комплекса ArcGIS
Длина основного водотока, км	Встроенные инструменты программного комплекса ArcGIS

**НЕКОТОРЫЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ВОДОСБОРНОГО БАСЕЙНА РЕКИ ЭЛЬ-АСИ (ОРОНТ)**

Продолжение таблицы 1

1	2
Параметр формы бассейна (коэффициент вытянутости водосбора)	$BSF = L^2/A$ где L — длина основного водотока, км, A — площадь бассейна реки
Коэффициент формы	$S = A/L^2$ где L — длина основного водотока, км, A — площадь бассейна реки
Длина речного бассейна, км	Встроенные инструменты программного комплекса ArcGIS
Средний уклон бассейна реки, м/км	$I = (H_{и}-H_0)/L$ H _и — абсолютная отметка истока, м; H ₀ — абсолютная отметка устья, м; L — длина основного водотока, км
Средняя ширина бассейна, км	$B = A/L$ где A — площадь бассейна, а L — длина оси бассейна.

Источник: оставлено авторами по [12, 13, 14, 15, 16].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Район исследования охватывает бассейн реки Эль-Аси (Оронт). Река расположена в Западной Азии, к северу от Аравийского полуострова, на восточной оконечности Средиземного моря, между 34°11'49" с. ш. 36°21'9" в.д. — исток и 36°2'43" с. ш. 35°57'49" в. д. — устье (рисунок 1) [17, 18, 19]. Река берёт начало в Ливане, протекает через Сирию и Турцию и впадает в Средиземное море, является одним из важных источников воды на Ближнем Востоке [19, 20, 21].

Сегодня река Эль-Аси (Оронт) используется для орошения 6% территории в Ливане, 36% в Турции и 58% в Сирии, что составляет ориентировочно 350 000 гектаров земли. В долине Бекаа в Ливане орошение обеспечивает питание полевых и плодовых культур. Мохафазат Идлеб и долина Аль-Габ в Сирии получают наибольшую ирригацию. В Турции используются плотины Ярсели и Карамнали.

В литературе нет устоявшихся данных о площади водосборного бассейна реки Эль-Аси (Оронт). Площадь водосборного бассейна реки Эль-Аси (Оронт) и её приуроченность к различным странам (в процентах) разными исследователями рассчитывается по-разному. Для площади водосборного бассейна реки Эль-Аси (Оронт) указываются следующие значения: 21 660 км² [23], 24 660 км² [24], 26 530 км² [20]; при этом 2016 км² приходится на Ливан (8 %) [20, 23, 24], от 67 (17 881 км²) [20] до 70 % — на Сирию [23, 24], от 23 [23, 24] до 25 % (6 633 км²) — на Турцию [20]. Согласно [17] длина реки Эль-Аси (Оронт) составляет 571 км, средний расход воды около 80 м³/с.

В результате исследования получены карты высоты над уровнем моря, наклона поверхности и экспозиции склонов (рис. 2).

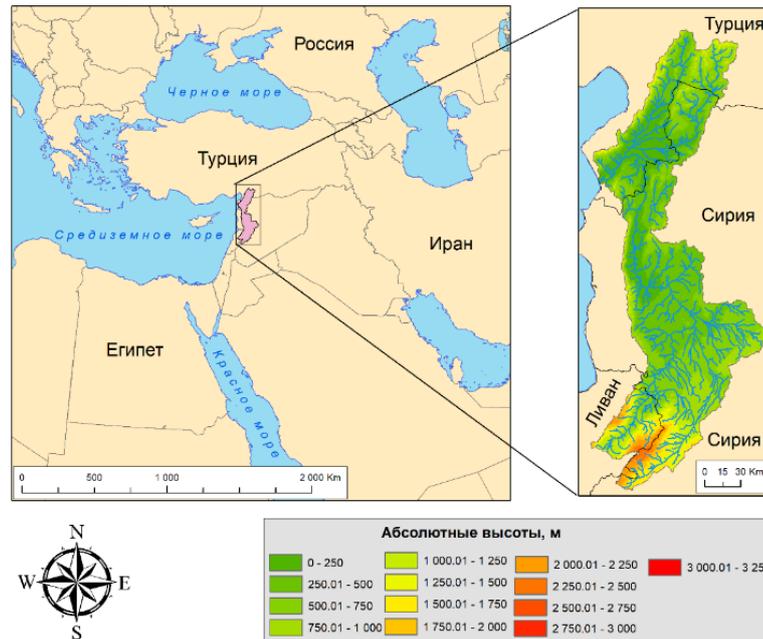
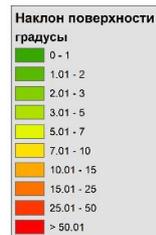
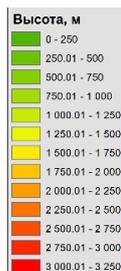


Рис. 1. Географическое положение и абсолютные высоты в бассейне реки Эль-Аси (Оронт) [22].

Бассейн реки Эль-Аси (Оронт) характеризуется значительным перепадом высот (рис.1. а.) от -3.2 м в турецкой части до 3 250 м в сирийских высокогорьях, что формирует чёткую высотную стратификацию с выделением низменностей (0–500 м, включая приустьевые участки Турции и сельскохозяйственные долины Сирии), предгорий (500–1 500 м) и высокогорий (свыше 1 500 м, в особенности хребет Ансария в Сирии с отметками до 3 250 м). Пространственная организация рельефа демонстрирует резкую асимметрию: западный борт (Сирия) выше и круче восточного, что влияет на распределение осадков и стока, а низменные участки Турции (-3.2 м) служат зоной аккумуляции наносов. Высокогорные районы (>2 000 м) играют ключевую роль в питании реки, обеспечивая талые воды и осадки.

Карта наклона поверхности (рис.1. б.) бассейна реки Эль-Аси (Оронт) демонстрирует выраженную пространственную неоднородность углов наклона, варьирующих от 0° (равнинные участки) до более 50° (крутые склоны), с чётко выраженным градиентом увеличения наклона от центральных частей бассейна к периферийным горным районам.

НЕКОТОРЫЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА РЕКИ ЭЛЬ-АСИ (ОРОНТ)



а.

б.



с.

Рис. 2. Некоторые морфометрические параметры бассейна реки Эль-Аси (Оронт).
Источник: составлено авторами.

Наибольшие наклона ($>25^\circ$) характерны для приграничных зон Турции и Ливана, где рельеф формируется отрогами горных систем Тавра и Антиливана, что обусловлено тектонической активностью региона. Умеренные наклона ($5\text{--}15^\circ$) преобладают в предгорных районах Сирии (Хама, Хомс), переходя в практически плоские поверхности ($0\text{--}3^\circ$) в аллювиальных долинах и депрессиях, что отражает геоморфологическую эволюцию бассейна под влиянием флювиальных процессов. Особый интерес представляют участки с экстремальными наклонами ($>50^\circ$), локализованные в верховьях притоков, которые являются зонами интенсивной денудации и формирования твёрдого стока. Такое распределение наклонов имеет определяющее значение для гидрологических процессов, влияя на скорость поверхностного стока, инфильтрационный потенциал и риски эрозионных процессов, что необходимо учитывать при разработке схем рационального природопользования в регионе.

Карта экспозиции склонов (рис.1. с.) бассейна реки Эль-Аси (Оронт) демонстрирует преобладание ориентированных в различных направлениях склонов, что отражает сложную морфоструктуру региона и оказывает существенное влияние на микроклиматические условия, распределение солнечной радиации, влажность почвы и, как следствие, на характер растительности и сельскохозяйственное использование территории. Преобладают склоны северной, северо-восточной и юго-западной экспозиций.

Авторами были проведены анализы 13 морфометрических показателей посредством встроенных инструментов программного комплекса ArcGIS, которые дали следующие результаты (табл. 2.).

Морфометрический анализ бассейна реки Эль-Аси (Оронт) свидетельствует о его значительной вытянутости, что подтверждается высоким коэффициентом вытянутости водосбора (8,56) и низким коэффициентом формы (0,12), характерным для узких и протяжённых бассейнов. Большая длина основного водотока (459,6 км) при относительно небольшой средней ширине бассейна (96,4 км) и умеренном среднем уклоне (4,0 м/км) указывает на преобладание продольного стока над боковым, что может способствовать формированию относительно устойчивого гидрологического режима. Коэффициент округлости (2,96) отражает сложную конфигурацию водораздельной линии, обусловленную геоморфологическими особенностями региона, что в совокупности с другими параметрами определяет специфику водосборной территории.

Из всех проанализированных источников, результаты вычислений больше всего схожи на данные из работы [24], где указана площадь бассейна реки Эль-Аси (Оронт) 24 660 км². Кроме того, распределение площади между странами в статье (Сирия — ~69%, Турция — ~22,8%, Ливан — ~8%) также ближе всего к данным из [23] и [24]. Полученные расчёты позволили уточнить некоторые морфометрические характеристики бассейна реки Эль-Аси (Оронт), а также впервые получить новые данные о характеристике бассейна.

**НЕКОТОРЫЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ВОДОСБОРНОГО БАСЕЙНА РЕКИ ЭЛЬ-АСИ (ОРОНТ)**

Таблица 2.

Некоторые морфометрические характеристики бассейна реки Эль-Аси (Оронт) —
для всего бассейна и его частей (Турция, Сирия, Ливан)

Показатель	Значение			
	Бассейн реки в целом	В пределах Турции	В пределах Сирии	В пределах Ливана
Площадь бассейна, км ²	24668,5	5630,4	17048,4	1989,7
Периметр, км	1645,1	642,3	1300,5	308,1
Наибольшая высота, м	2625,0	2211,5	2625,0	2553,4
Наименьшая высота, м	-3,2	-3,2	85,5	514,3
Средняя высота бассейна реки, м	652,3	497,8	634,7	1320,2
Наибольший наклон поверхности, градусы	64,6	64,6	59,5	51,9
Средний наклон поверхности, градусы	5,86	8,7	4,7	9,4

Источник: составлено авторами.

Таблица 3.

Некоторые морфометрические характеристики бассейна реки Эль-Аси (Оронт)

Показатель	Значение (весь бассейн)
Изрезанность очертаний водораздельной линии бассейна (Коэффициент округлости)	2,96
Длина основного водотока, км	459,6
Параметр формы бассейна (коэффициент вытянутости водосбора)	8,56
Коэффициент формы	0,12
Длина речного бассейна, км	255,9
Средний уклон бассейна реки, м/км	4,0
Средняя ширина бассейна, км	96,4

Источник: составлено авторами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Морфометрический анализ водосборных бассейнов играет важную роль в прогнозировании гидрологических явлений, таких как паводки, а также в оценке водных ресурсов. Авторами были проведены анализы 13 морфометрических показателей бассейна реки Эль-Аси (Оронт), а также в пределах территории Турции, Сирии и Ливана. Анализ морфометрических показателей бассейна реки Эль-Аси (Оронт) показывает, что наиболее выраженные различия наблюдаются в пределах Ливана, где средняя высота бассейна (1320,2 м) и средний наклон поверхности (9,4°) значительно превышают значения других стран, тогда как в Турции отмечается наибольший максимальный наклон (64,6°), а в Сирии — наибольшая высота (2625 м) и площадь бассейна (17048,4 км²). При этом Ливан отличается наименьшей площадью бассейна (1989,7 км²) и наибольшей средней высотой, что указывает на более расчленённый и высокогорный рельеф по сравнению с другими частями водосбора. Коэффициент формы (0,12) и вытянутости (8,56) для всего бассейна подчёркивают его значительную удлинённость, что также отражается на гидрологических особенностях реки.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа частично выполнена в рамках государственного задания ФИЦ ИнБЮМ по теме «Изучение особенностей функционирования и динамики субтропических и тропических прибрежных экосистем в условиях изменения климата и антропогенной нагрузки с использованием методов дистанционных исследований, технологий облачной обработки информации и машинного обучения для создания научных основ их рационального использования» (№ гос. регистрации 124030100030-0).

Список литературы

1. Феклистова Д.С. Применение геоинформационных технологий при изучении русловых процессов и характеристики морфометрии бассейна реки Урал // Студенческие научные общества - экономике регионов: Сборник материалов Международной молодежной научной конференции, Оренбург, 31 октября – 02 2018 года. Том Часть I. Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2018. С. 566–570.
2. Табунщик В.А., Горбунов Р.В. Оценка геоэкологического состояния бассейнов рек северо-западного склона Крымских гор. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2025. 224 с.
3. Табунщик В.А., Горбунов Р.В. Применение концепции экологической ниши при анализе конфликтов природопользования в речных бассейнах (на примере бассейнов рек северо-западного склона Крымских гор) // Социально-экологические технологии. 2023. Т. 13. № 1. С. 77–106.
4. Rahman A., Islam J., Sarkar P. Analysis of Basin Morphometry for the Prioritization Using Geo-Spatial Techniques: A Case Study of Debnala River Basin, Jharkhand, India // Geospatial Practices in Natural Resources Management. Environmental Science and Engineering. Springer, Cham: 2024. P. 355–382 DOI: 10.1007/978-3-031-38004-4_16
5. Quaicoe J., Sapah M. A Novel Approach of the Application of Drainage Morphometry and Analytical Hierarchy Process to the Flood Susceptibility Assessment of the Ungauged Kakum River Basin, Using Remote Sensing Data // Modeling Earth Systems and Environment. 2024. Vol. 11. article number 48. DOI:10.1007/s40808-024-02199-6

НЕКОТОРЫЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОСБОРНОГО БАСЕЙНА РЕКИ ЭЛЬ-АСИ (ОРОНТ)

6. Горбунова Т.Ю., Горбунов Р.В., Братанов Н.С., Фам К.Н., Сафонова М.С., Фаерман А.В., Табунщик В.А., Никифорова А.А., Линёва Н.П. Загрязнение почв бассейна реки Фатала (Гвинейская Республика, Западная Африка) тяжелыми металлами и микроэлементами (на основе данных экспедиционных исследований в сухой сезон 2023 г.) // Изучение водных и наземных экосистем: история и современность: тез. докл. III Междунар. науч.-практ. конф., 2–7 сентября 2024 г., Севастополь, Российская Федерация. Севастополь: ФИЦ ИнБЮМ, 2024. С. 205–206.
7. Игнатьева Д.А., Горбунова Т.Ю., Горбунов Р.В. Оценка микробиомного разнообразия почв бассейна реки Фатала (Гвинейская Республика) и выявление взаимосвязи с загрязнением почв тяжелыми металлами // Изучение водных и наземных экосистем: история и современность : тез. докл. III Междунар. науч.-практ. конф., 2–7 сентября 2024 г., Севастополь, Российская Федерация. Севастополь : ФИЦ ИнБЮМ, 2024. С. 207–208.
8. Ozdemir H., Akbaş A. Is There a Consistency in Basin Morphometry and Hydrodynamic Modelling Results in Terms of the Flood Generation Potential of Basins? A Case Study from Ulus River Basin (Türkiye) // Journal of Hydrology. 2023. Vol. 625. 129926. DOI:10.1016/j.jhydrol.2023.129926
9. Погорелов А.В., Думит Ж.А. Рельеф бассейна р. Кубани: Морфологический анализ. Москва: Издательство ГЕОС, 2009. 206 с.
10. Бондарев В.П., Сурков В.В. Морфометрия осыпных склонов в бассейнах малых горных рек // Современные проблемы эрозийных, русловых и устьевых процессов : материалы Всероссийской научной конференции с международным участием и XXXI пленарного межвузовского координационного совещания, Архангельск, 26–30 сентября 2016 года. Архангельск: ООО «Издательский центр А3+», 2016. С. 65–66.
11. Вишнякова Е.Д. Морфометрические характеристики бассейна реки Карачан // Державинский форум. 2019. Т. 3. № 10. С. 198.
12. Волков, Н. М. Принципы и методы картометрии. Москва Ленинград: Изд-во и 2-я тип. Изд-ва Акад. наук СССР, 1950. 328 с.
13. Алали Х., Перминов А.В., Редников С.Н., Алсадек Е.С. Морфометрический анализ бассейн реки ал Кабир ал Шамали в Сирии с использованием изображения ASTER (цифровая модель рельефа) на основе ГИС-Технологии // Вестник науки и образования Северо-Запада России. 2024. Т. 10, № 1. С. 46–58.
14. Rai P. K., Mohan K., Mishra S., Ahmad A., Mishra V. N. A GIS-based approach in drainage morphometric analysis of Kanhar River Basin, India // Applied Water Science. 2017. Vol. 7, No. 1. P. 217-232. DOI 10.1007/s13201-014-0238-y.
15. Лучшева А.А. Практическая гидрология. Ленинград : Гидрометеиздат, 1976. 440 с.
16. Tabunshchik V., Dzhambetova P., Gorbunov R., Gorbunova T., Nikiforova A., Drygval P., Kerimov I., Kiseleva M. Delineation and Morphometric Characterization of Small- and Medium-Sized Caspian Sea Basin River Catchments Using Remote Sensing and GISs // Water. 2025. Vol. 17, iss. 5. Art. no. 679. DOI: 10.3390/w17050679
17. Эль-Аси (Оронт) // Словарь географических названий зарубежных стран / сост. Л. И. Аненберг [и др.]. Москва: Недра, 1986. С. 448.
18. Рожанский И.Д. История естествознания в эпоху эллинизма и Римской империи. М.: Наука, 1988. 448 с.
19. Atlas of the Orontes River Basin / eds. R. Jaubert [et al.]. Geneva: Graduate Institute of International and Development Studies, 2022. 72 p.
20. Orontes River Basin // Inventory of Shared Water Resources in Western Asia / UN, Econ. and Social Commis. for Western Asia [et al.]. Beirut : ESCWA, 2013. Chap. 7. URL: https://waterinventory.org/sites/waterinventory.org/files/chapters/Chapter-07-Orontes-River-Basin-web_1.pdf (дата обращения: 17.01.2025).
21. Shaban A. Rivers of Lebanon: significant water resources under threats // Hydrology / eds: Hromadka T. V., Rao P. London: IntechOpen, 2021. URL: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.94152> (дата обращения: 17.01.2025)
22. Табунщик В.А., Никифорова А.А., Линёва Н.П., Мирзоева Н.Ю., Черный Г.С., Керимов И.А., Махмудова Л.Ш., Гагаева З.Ш., Андрончик Я.О. Динамика типов наземного покрова в бассейне реки Эль-Аси (Оронт) в 2017–2022 гг. // Биоразнообразии и устойчивое развитие. 2023. Т. 8, № 3 (27). С. 40–55.

23. Kloosterman F.H., Vermooten J.S. A. Dutch-Syrian water cooperation: development of a numerical groundwater flow model for the Larger Orontes Basin : final report / The Netherl. Org. – [Netherlands] : TNO Built Environment and Geosciences, 2008.
24. Irrigation in the Middle East Region in figures / ed. by K. Frenken ; The Food and Agr. Org. of the UN. Rome : FAO, 2009. 401 p.

SOME MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE EL-ASI (ORONTES) RIVER BASIN

Nikiforova A. A.¹, Tabunshchik V. A.²

*^{1,2}A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS, Sevastopol, Russian Federation
E-mail: ¹nikiforova_a@ibss-ras.ru, ²tabunshchik@ibss-ras.ru*

Rivers play a significant role in natural, economic, and ecological systems. The morphometric characteristics of drainage basins are crucial for understanding hydrological and ecological processes. These parameters, including basin area, river length, and slope, determine water regime characteristics, runoff volume, and water distribution. Under modern environmental challenges such as climate change and anthropogenic impacts, the study of morphometry has become particularly relevant. It allows assessing the influence of natural and artificial factors on water resources and ecosystems, which is essential for developing strategies for their sustainable use and conservation.

The article presents the results of a comprehensive morphometric analysis of the transboundary Orontes River (El-Asi) basin, which is of significant economic importance for Middle Eastern countries. The study was conducted using modern geoinformation technologies (ArcGIS) and remote sensing data. It was established that the catchment area covers 24,660 km² with an uneven distribution among countries: Syria — 69% (17,048 km²), Turkey — 22.8% (5,633 km²), Lebanon — 8% (1,989 km²). Significant elevation differences were identified, ranging from -3.2 m in the Turkish part to 3,250 m in the Syrian highlands, creating distinct altitudinal landscape differentiation.

Analysis of 13 key morphometric indicators revealed high basin elongation (elongation ratio 8.56), complex watershed configuration (circularity ratio 2.96), and predominant longitudinal flow (average slope 4.0 m/km). Particular attention was paid to the spatial heterogeneity of surface slope angles (0–64.6°), with maximum values characteristic of border zones between Turkey and Lebanon. The obtained results enable prediction of runoff formation patterns, assessment of erosion risks and flood hazards, and development of adaptive water resource management strategies under climate change conditions.

The research contributes to the advancement of morphometric analysis methods for transboundary river basins and has practical significance for addressing water management issues in the region.

Keywords: morphometry, transboundary basin, GIS analysis, hydrological processes, water resources management, Orontes River (El-Asi), river basin.

References

1. Feklistova D.S. Primenenie geoinformacionnyh tekhnologij pri izuchenii ruslovyh processov i harakteristiki morfometrii bassejna reki Ural [Application of geoinformation technologies in studying channel processes and morphometric characteristics of the Ural River basin] // *Studencheskie nauchnye obshchestva - ekonomike regionov: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchnoj konferencii*, Orenburg, 31 oktyabrya – 02 2018 goda. Tom Chast' I. Orenburg: Orenburgskij gosudarstvennyj universitet, 2018. S. 566–570. (in Russian)
2. Tabunshchik V.A., Gorbunov R.V. Ocenka geoeologicheskogo sostoyaniya bassejnov rek severo-zapadnogo sklona Krymskih gor [Geoecological assessment of river basins on the northwestern slope of the Crimean Mountains]. Simferopol': IT «ARIAL», 2025. 224 s. (in Russian)
3. Tabunshchik V.A., Gorbunov R.V. Primenenie koncepcii ekologicheskoy nishi pri analize konfliktov prirodopol'zovaniya v rechnyh bassejnah (na primere bassejnov rek severo-zapadnogo sklona Krymskih gor) [Application of the ecological niche concept in analyzing land-use conflicts in river basins (case study of basins on the northwestern slope of the Crimean Mountains)] // *Social'no-ekologicheskie tekhnologii*. 2023. T. 13. № 1. S. 77–106. (in Russian)
4. Rahman A., Islam J., Sarkar P. Analysis of Basin Morphometry for the Prioritization Using Geo-Spatial Techniques: A Case Study of Debnala River Basin, Jharkhand, India // *Geospatial Practices in Natural Resources Management. Environmental Science and Engineering*. Springer, Cham: 2024. R. 355–382 DOI: 10.1007/978-3-031-38004-4_16
5. Quaiçoe J., Sapah M. A Novel Approach of the Application of Drainage Morphometry and Analytical Hierarchy Process to the Flood Susceptibility Assessment of the Ungauged Kakum River Basin, Using Remote Sensing Data // *Modeling Earth Systems and Environment*. 2024. Vol. 11. article number 48. DOI:10.1007/s40808-024-02199-6
6. Gorbunova T.Yu., Gorbunov R.V., Bratanov N.S., Fam K.N., Safonova M.S., Faerman A.V., Tabunshchik V.A., Nikiforova A.A., Linyova N.P. Zagryaznenie pochv bassejna reki Fatala (Gvinejskaya Respublika, Zapadnaya Afrika) tyazhelymi metallami i mikroelementami (na osnove dannyh ekspedicionnyh issledovanij v suhoj sezon 2023 g.) [Heavy metal and trace element contamination of soils in the Fatala River basin (Republic of Guinea, West Africa) based on expedition research during the dry season of 2023] // *Izuchenie vodnyh i nazemnyh ekosistem: istoriya i sovremennost' : tez. dokl. III Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 2–7 sentyabrya 2024 g., Sevastopol', Rossijskaya Federaciya. Sevastopol': FIC InBYuM, 2024. S. 205–206. (in Russian)*
7. Ignat'eva D.A., Gorbunova T.Yu., Gorbunov R.V. Ocenka mikrobiomnogo raznoobraziya pochv bassejna reki Fatala (Gvinejskaya Respublika) i vyyavlenie vzaimosvyazi s zagryazneniem pochv tyazhelymi metallami [Assessment of microbiome diversity in soils of the Fatala River basin (Republic of Guinea) and identification of relationships with heavy metal contamination] // *Izuchenie vodnyh i nazemnyh ekosistem: istoriya i sovremennost' : tez. dokl. III Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 2–7 sentyabrya 2024 g., Sevastopol', Rossijskaya Federaciya. Sevastopol' : FIC InBYuM, 2024. S. 207–208.*
8. Ozdemir H., Akbaş A. Is There a Consistency in Basin Morphometry and Hydrodynamic Modelling Results in Terms of the Flood Generation Potential of Basins? A Case Study from Ulus River Basin (Türkiye) // *Journal of Hydrology*. 2023. Vol. 625. 129926. DOI:10.1016/j.jhydrol.2023.129926
9. Pogorelov A.V., Dumit Zh.A. Rel'ef bassejna r. Kubani: Morfologicheskij analiz [Relief of the Kuban River Basin: Morphological Analysis]. Moskva: Izdatel'stvo GEOS, 2009. 206 s. (in Russian)
11. Bondarev V.P., Surkov V.V. Morfometriya osypnyh sklonov v bassejnah malyh gornyh rek / V. P. Bondarev, V.V. Surkov [Morphometry of scree slopes in small mountain river basins] // *Sovremennyye problemy erozionnyh, ruslovyh i ust'evykh processov : materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem i XXXI plenarnogo mezhvuzovskogo koordinacionnogo soveshchaniya, Arhangel'sk, 26–30 sentyabrya 2016 goda. Arhangel'sk: OOO «Izdatel'skij centr A3+», 2016. S. 65–66. (in Russian)*
12. Vishnyakova E.D. Morfometricheskie harakteristiki bassejna reki Karachan [Morphometric characteristics of the Karachan River basin] // *Derzhavinskij forum*. 2019. T. 3. № 10. S. 198.
13. Volkov, N.M. Principy i metody kartometrii [Principles and methods of cartometry]. Moskva Leningrad: Izd-vo i 2-ya tip. Izd-va Akad. nauk SSSR, 1950. 328 s.

14. Alali H., Perminov A.V., Rednikov S.N., Alsadek E.S. Morfometricheskij analiz bassejn reki al Kabir al Shamali v Sirii s ispol'zovaniem izobrazheniya ASTER (cifrovaya model' rel'efa) na osnove GIS-Tekhnologii // Vestnik nauki i obrazovaniya Severo-Zapada Rossii. 2024. T. 10, № 1. S. 46–58.
15. Rai P.K., Mohan K., Mishra S., Ahmad A., Mishra V. N. A GIS-based approach in drainage morphometric analysis of Kanhar River Basin, India // Applied Water Science. 2017. Vol. 7, No. 1. P. 217–232. DOI 10.1007/s13201-014-0238-y. EDN PWQYTT.
16. Luchsheva A.A. Prakticheskaya gidrologiya [Practical hydrology]. Leningrad : Gidrometeoizdat, 1976. 440 s.
17. Tabunshchik V., Dzhambetova P., Gorbunov R., Gorbunova T., Nikiforova A., Drygval P., Kerimov I., Kiseleva M. Delineation and Morphometric Characterization of Small- and Medium-Sized Caspian Sea Basin River Catchments Using Remote Sensing and GISs // Water. 2025. Vol. 17, iss. 5. Art. no. 679. DOI: 10.3390/w17050679
18. El'-Ási (Orónt) // Slovar' geograficheskikh nazvanij zarubezhnyh stran / sost. L. I. Anenberg [i dr.]. Moskva: Nedra, 1986. S. 448.
19. Rozhanskij I. D. Istoriya estestvoznaniya v epohu ellinizma i Rimskoj imperii [History of Natural Science in the Hellenistic and Roman Empire Periods]. Moskva : Nauka, 1988. 448 s.
20. Atlas of the Orontes River Basin / eds. R. Jaubert [et al.]. Geneva: Graduate Institute of International and Development Studies, 2022. 72 p.
21. Orontes River Basin // Inventory of Shared Water Resources in Western Asia / UN, Econ. and Social Commis. for Western Asia [et al.]. Beirut : ESCWA, 2013. Chap. 7. URL: https://waterinventory.org/sites/waterinventory.org/files/chapters/Chapter-07-Orontes-River-Basin-web_1.pdf (data obrashcheniya: 17.01.2025).
22. Shaban A. Rivers of Lebanon: significant water resources under threats // Hydrology / eds: Hromadka T. V., Rao P. – London: IntechOpen, 2021. URL: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.94152> (data obrashcheniya: 17.01.2025)
23. Tabunshchik V. A., Nikiforova A. A., Linyova N. P., Mirzoeva N. Yu., Chernyj G. S., Kerimov I. A., Mahmudova L. Sh., Gagaeva Z. Sh., Andronchik Ya. O. Dinamika tipov nazemnogo pokrova v bassejne reki El'-Asi (Oront) v 2017–2022 gg. [Land cover type dynamics in the El-Asi (Orontes) River basin in 2017-2022] // Bioraznoobrazie i ustojchivoe razvitie. 2023. T. 8, № 3 (27). S. 40–55. (in Russian)
24. Kloosterman F. H., Vermooten J. S. A. Dutch-Syrian water cooperation: development of a numerical groundwater flow model for the Larger Orontes Basin : final report / The Netherl. Org. – [Netherland] : TNO Built Environment and Geosciences, 2008.
25. Irrigation in the Middle East Region in figures / ed. by K. Frenken ; The Food and Agr. Org. of the UN. Rome : FAO, 2009. 401 p.

Поступила в редакцию 03.04.2025 г.

РАЗДЕЛ 5.

ГЕОЛОГИЯ, ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

УДК 553.875(470-924.71)

«ДИАМАНТЫ» ТЕССЕЛЬСКОГО ПАЛЕОВУЛКАНА ЯВЛЯЮТСЯ СВИДЕТЕЛЯМИ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ДЕГАЗАЦИИ В ПОЗДНЕМ ТРИАСЕ (ЮЖНЫЙ БЕРЕГ КРЫМА)

Лысенко В. И.¹, Шик Н. В.²

¹Институт природно-технических систем; Филиал Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова в городе Севастополе, Севастополь, Российская Федерация

²Севастопольский центр туризма, краеведения, спорта и экскурсий

E-mail: ¹niagara_sev@mail.ru, ²shik.n@bk.ru

В коммерческих целях прозрачные кристаллы кварца с «алмазным» блеском в XIX веке получили название «диаманты». Их находки в Европе и Америке в осадочных породах, обогащенных органикой. Аналогичные кристаллы были обнаружены в кальцитовых прожилках в лавах Тессельского палеовулкана. У них наблюдается гетероэпитаксиальный рост кварца на удлиненных призматических кристаллах кальцита. Сильным блеском обладает кварц псевдокубического габитуса с большим набором граней. Мелкие полости в прозрачных кристаллах «диамантов» заполнены углеродными флюидами. В ходе сравнения тессельских «диамантов» с аналогичными кристаллами Карпат и Донбасса были выявлены черты сходства и различия, которые связаны с температурой и составом флюидов. Общим сходством условий генезиса диамантов в вулканических породах Тессели и других регионов является их формирование в углеводородных флюидах.

Ключевые слова: кварц, «диаманты», углеводородные флюиды, габитус, зоны прожилкования, пустоты, палеолавы андезитов, Тессельский палеовулкан.

ВВЕДЕНИЕ

В горных породах иногда встречаются кристаллы горного хрусталя, интересные с точки зрения онтогении. Обычно они отличаются особой чистотой и прозрачностью, а также ярким блеском и совершенством природной огранки. За подобные свойства им дали торговое название «диаманты» (с немецкого — алмазы) в кавычках или с обязательным добавлением прилагательного от названия местонахождения данных находок [1, 2, 3]. По названию местности, где были обнаружены находки, они именуются мармарошскими, алансонскими, богемскими, рейнскими, арканзасскими, бристольскими, шаумбургскими, липиовскими, медокскими, кайенскими и крымскими «диамантами» [4, 5]. Для повышения коммерческой привлекательности в Америке подобные образования именуются «херкимерскими алмазами» [2].

Первые упоминания о кристалликах горного хрусталя в Крыму приводятся в работе академика П. Палласа (1793–1794) [2]. Они характеризовались незначительными размерами и высокой прозрачностью. Сведения о кристаллах кварца, которые шли в продажу вместо алмазов, приводятся в «Очерках Крыма» П. Давыдова [6]. Правда, продавцы предупреждали покупателей, что это крымский

материал, который собран вблизи Туака, Кучук-Пламбата и у деревни Хаиты. Более подробное описание подобных кристалликов кварца приводится в работе В.А. Супрычева. Он дал им название «крымские диаманты» [2]. В своей книге автор отметил, что они встречаются в песчаниках средней юры и таврической серии Горного Крыма, которые обогащены органикой [2]. В подобных породах описаны и находки «диамантов» в англоязычной литературе. Встречаются «диаманты» в кварц-карбонатных жилах, которые приурочены известнякам, мергелям, песчаникам, алевролитам и углистым сланцам [7, 8, 9, 10, 11, 12].

Авторы статьи обнаружили «диаманты» на поверхности лав палеопотока андезитов Тессельского палеовулкана. Места находок расположены вблизи поселка Тыловое, которое в прошлом носило название Хаиты. Можно предположить, что именно здесь в XIX веке местное население добывало кристаллы кварца с «алмазным» блеском для продажи, о чем упоминал в своих записках П. Давыдов [6]. По генезису «диаманты» Тессели отличаются от описанных подобных образований из других регионов, поскольку находятся в магматических породах [3, 5, 9, 11, 13]. Исследование этих кристаллов кварца позволит установить их генезис и палеогеографические условия формирования.

Целью работы является изучение условий образования «диамантов» в эффузивных породах Тессельского палеовулкана. Задачами данной работы являются исследования залегания жильной минерализации, морфологии форм выделения и углеводородных флюидов в «диамантах».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Зона кварц-карбонатных прожилков с «диамантами» была обнаружена при проведении геологического обследования поверхностей лав палеопотоков Тессельского палеовулкана [14, 15]. При проведении работ особое внимание уделялось поиску кварцевых и карбонатных жильных образований. Тщательно исследовались зоны карбонатных прожилков, в которых были найдены «диаманты». Изучались контакты жил и их положение в пространстве. Из жильных пустот отбирались «диаманты» для изучения их габитуса и присутствия в них углеводородов. Из приконтактных зон кварц-карбонатных жил были отобраны образцы для изготовления шлифов. Они изучались с помощью микроскопа Olympus BX 5 с фотокамерой Olympus DP 12 в лаборатории ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН г. Миасс.

Определение содержания углеводородов и карбонатов в «диамантах» было выполнено с помощью растворения в соляной кислоте отдельных мелких кристаллов и порошка их них. С подобной целью в кислоте растворялись кристаллики кальцита, которые находились в пустотах рядом с «диамантами». Формы кристаллов «диамантов» изучались под бинокулярной лупой.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЗОН С КАРБОНАТНЫМИ ПРОЖИЛКАМИ

Участок с находками «диамантов» расположен в верхней части прибрежного склона Южного берега Крыма над санаторием «Тессели» (44°23'38" с.ш.; 33°46'31" в.д.)

**«ДИАМАНТЫ» ТЕССЕЛЬСКОГО ПАЛЕОВУЛКАНА ЯВЛЯЮТСЯ
СВИДЕТЕЛЯМИ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ДЕГАЗАЦИИ В ПОЗДНЕМ ТРИАСЕ
(ЮЖНЫЙ БЕРЕГ КРЫМА)**

в.д.). Его поверхность сложена алевролитами и аргиллитами таврической свиты ($T_3 - J_1$), в которых встречаются выходы эффузивных пород. Они образуют три прерывистые субпараллельные зоны субширотного простирания: южную; центральную и северную [14]. Их выходы представлены породами лавовых, кластолавовых, ксенолавокластических, гиалокластических и гидротермальных фаций. Данную группу вулканических тел Южного берега Крыма В.И. Лысенко назвал Тессельским палеовулканом [14, 15].

Зона с карбонатными прожилками, в которой встречаются «диаманты», была обнаружена на поверхности лав палеопотока центральной зоны (рис. 1). Выходы этой лавовой толщи имеет пластообразную форму. Её породы имеют резкие контакты с вмещающими аргиллитами и алевролитами таврической свиты [14]. За счёт минералогической дифференциации породы, слагающие палеопоток лав, имеют зональное строение. Вблизи контакта они представлены серо-зелёными дацитами, которые имеют порфириковую, а у основной массы – афанитовую структуру. Вкрапленники в них представлены плагиоклазом и кварцем. На незначительном расстоянии наблюдается постепенный переход дацитов в андезиты. Изменение состава породы связано с увеличением в ней вкрапленников плагиоклаза и появлением кристаллов пироксена и роговой обманки. Вблизи поверхности породы имеют миндалекаменную текстуру. Миндалины вытянутой эллипсоидной формы имеют размеры от 2,0 до 30,0 мм. Они составляют в верхней части лав от 5 до 10% общего объема породы. Миндалины выполнены антраконитом, белым кальцитом, а реже кварцем. В крупных миндалинах наблюдается концентрическая зональность этих минералов. Внешняя оторочка их поверхности сложена белым кальцитом, на который нарастает антраконит, а ядро сложено кварцем или халцедоном [14].

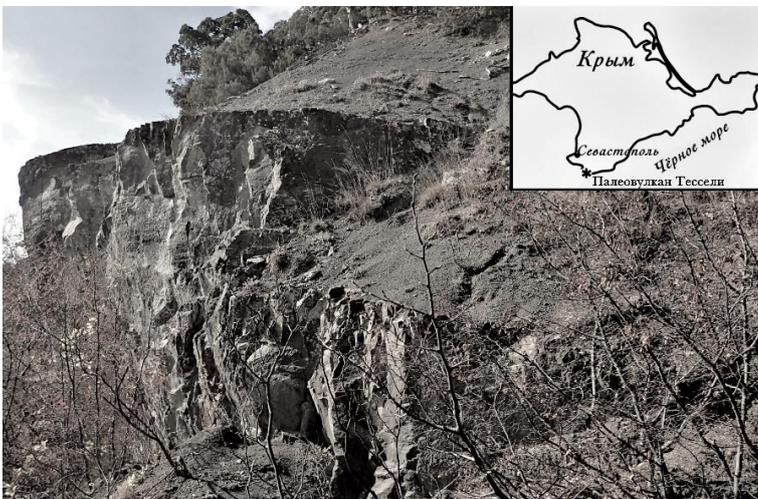


Рис.1. Ступенчатая поверхность палеопотока лав за счет тектонических нарушений с горизонтальными зонами карбонатных прожилков.

Источники: составлено авторами.

При незначительной протяженности выходы палеопотоков лав разбиты вертикальными разрывными нарушениями на отдельные блоки, которые придают его поверхности ступенчатое строение (рис. 1). Полоса карбонатных прожилков с «диамантами» связана с зоной дробления, которая имеет почти горизонтальную ориентировку относительно поверхности лавового потока. Она характеризуется неровными границами. Прожилки кальцита цементируют угловатые обломки андезитов в зоне дробления. Они имеют мощность меньше 10 мм и характеризуются различной ориентировкой (рис. 2). Прожилки выполнены белым кальцитом и имеют линзовидную форму с раздувами. Контакты у них с вмещающими андезитами четкие и слегка неровные. Вблизи контактов кальцитовых прожилков отмечается пиритизация андезитов (рис. 3). В местах пересечения и в линзовидных формах прожилков встречаются пустоты с друзовой текстурой. Их поверхность покрыта прозрачными кристаллами кальцита. Они имеют плоскую форму, а редко — длиннопризматический габитус. В некоторых местах этих полостей присутствуют кристаллы прозрачного горного хрусталя с блестящими гранями, которые авторы предложили называть тессельскими «диамантами» (рис. 4).



Рис. 2. Разно ориентированные прожилки кальцита в зоне дробления андезитов.
Источники: составлено авторами.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕССЕЛЬСКИХ ДИАМАНТОВ

Тессельские «диаманты» представлены отдельными кристаллами, расположенными на некотором расстоянии друг от друга. Иногда наблюдаются их

**«ДИАМАНТЫ» ТЕССЕЛЬСКОГО ПАЛЕОВУЛКАНА ЯВЛЯЮТСЯ
СВИДЕТЕЛЯМИ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ДЕГАЗАЦИИ В ПОЗДНЕМ ТРИАСЕ
(ЮЖНЫЙ БЕРЕГ КРЫМА)**

скопления (рис. 5). Почти все кристаллики горного хрусталя нарастают на вершинах длиннопризматических форм кальцита (рис. 6). Это закономерное срастание веществ различного состава носит название гетероэпитаксия. Благодаря наличию карбонатной подложки, кристаллики «диамантов» легко отделяются от стенок полостей.

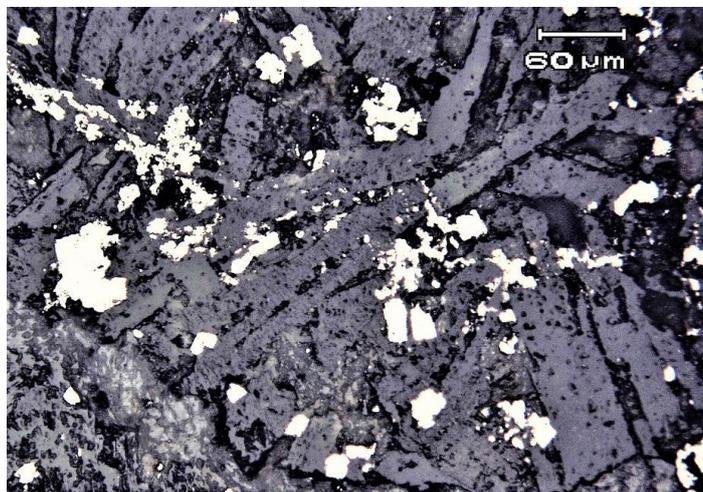


Рис. 3. Пиритовая минерализация в андезитах около контакта с карбонатными прожилками (в отраженном свете).

Источники: составлено авторами.

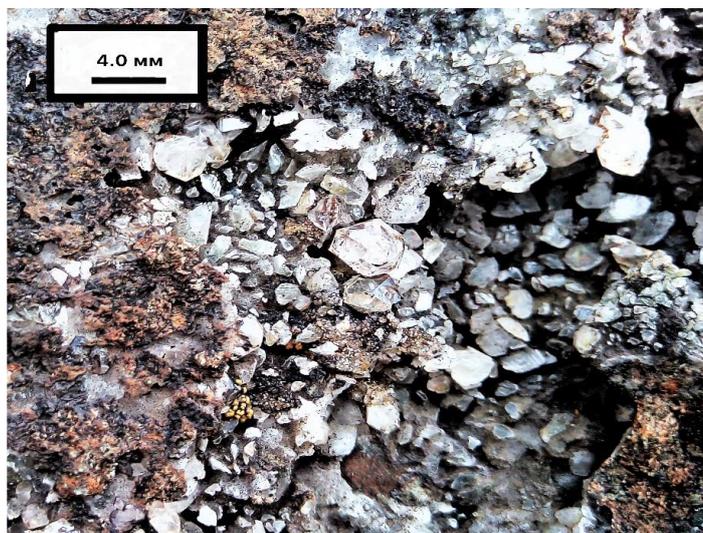


Рис. 4. Полости в карбонатных прожилках выполненные пластинчатым кальцитом и кристаллами «диамантов».

Источники: составлено авторами.

Кристаллики горного хрусталя обладают размерами от 1.0 до 8.0 мм. Они имеют в основном псевдокубическую, а реже призматическую и бипирамидальную формы (рис. 7). Для кристаллов характерно развитие граней ромбоэдров $\{10\bar{1}\}$ и $\{11\bar{1}\}$, гексагональной призмы $\{10\bar{1}0\}$ и тригональной дипирамиды $\{1121\}$. От расположения граней в пространстве и от их количества зависит блеск «диамантов». Наиболее сильным «алмазным» блеском, как и ограненные бриллианты, обладают кристаллы псевдокубического и плоского призматического габитуса с большим набором граней (рис. 7).



Рис. 5. Скопление кристалликов «диамантов» в пустотах кальцитовых прожилков.

Источники: составлено авторами.

Как отмечалось выше, кристаллы «диамантов» имеют бесцветную окраску и характеризуются идеальной прозрачностью. Иногда встречаются отдельные кристаллики кварца, которые имеют желто-коричневый цвет. Такая окраска связана с присутствием по трещинам битумного вещества. Подобные углеводородные флюиды встречаются и во включениях в некоторых «диамантах» (рис. 8). Они имеют эллипсоидную форму с ориентировкой главной оси по вектору роста кристаллов. Кроме полостей, в диамантах встречаются точечные образования, заполненные темно-коричневыми битумами.

Дополнительные свидетельства присутствия углеводородных флюидов в «диамантах» были установлены при их механическом дроблении. В процессе измельчения материала в ступке возникает запах битумов. При промывке дробленных обломков «диамантов» в кислоте, на поверхности раствора наблюдалась радужная пленка побежалости легких нефтепродуктов. Данные результаты подтверждают тот факт, что в пустотах «диамантов» присутствуют углеводородные газы и нефтепродукты.

«ДИАМАНТЫ» ТЕССЕЛЬСКОГО ПАЛЕОВУЛКАНА ЯВЛЯЮТСЯ
СВИДЕТЕЛЯМИ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ДЕГАЗАЦИИ В ПОЗДНЕМ ТРИАСЕ
(ЮЖНЫЙ БЕРЕГ КРЫМА)



Рис. 6. Гетероэпитаксия кристалликов «диамантов» на вершинах длинных призматической форм кальцита.

Источники: составлено авторами.



Рис. 7. Разнообразие внешних форм кристаллов тессельских «диамантов».

Источники: составлено авторами.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «ДИАМАНТОВ» НА ПОВЕРХНОСТИ ПАЛЕПОТОКА ЛАВ АНДЕЗИТОВ

Выше отмечалось, что подобные кристаллики хрусталя, под названием «диаманты», встречаются во многих регионах мира [4, 11]. Наиболее исследуемыми из них являются «диаманты» из складчатых структур Карпат и Восточного Донбасса [4, 8, 11, 12]. В отличие от подобных кристалликов кварца из магматических пород палеовулкана Тессели, они встречаются в осадочных породах, обогащенных органикой [4, 8, 16]. В условиях их образования наблюдаются некоторые сходства и различия. Формирование кристалликов «диамантов» обязательно происходило в среде углеводородных флюидов, которые имели сложный многокомпонентный состав. По результатам некоторых исследователей, в их состав входят метан, другие тяжелые углеводородные газы, нефтепродукты, углекислый газ, сероводород и водные растворы [4, 8, 10, 12, 16, 17, 18]. При «дыхании» из недр этот состав флюидов мог изменяться, но образование «диамантов» происходило в присутствии углеводородов.



Рис. 8. Кристалл «диаманта» с включением углеводородных флюидов.

Источники: составлено авторами.

Предположительно, на первоначальном этапе флюиды поствулканических процессов Тессельского палеовулкана были обогащены углекислым газом, сероводородом, углеводородами и водными растворами. В отличие от Карпат и Восточного Донбасса, в лавах происходило формирование карбонатных прожилков, а не кварц–карбонатных жил [4, 9, 19]. Этот процесс сопровождался пиритизацией

**«ДИАМАНТЫ» ТЕССЕЛЬСКОГО ПАЛЕОВУЛКАНА ЯВЛЯЮТСЯ
СВИДЕТЕЛЯМИ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ДЕГАЗАЦИИ В ПОЗДНЕМ ТРИАСЕ
(ЮЖНЫЙ БЕРЕГ КРЫМА)**

андезитов около прожилков и формированием плоских и пирамидальных кристалликов кальцита в пустотах. На конечном этапе в составе флюидов увеличивалась концентрация углеводородов, что приводило к нарастанию на удлинённых формах кальцита кристаллов прозрачного кварца. В жильных образованиях Карпат и Восточного Донбасса преобладают «диаманты» двухголовой формы, а в пустотах лав андезитов они имеют меньшие размеры и псевдокубический габитус за счёт развития граней положительных ромбоидов [4, 9, 10]. Возможно, такие отличия связаны с различием состава и температур флюидов. По результатам исследования флюидов из включений «диамантов» Карпат и Восточного Донбасса было установлено, что они очень разнообразны и имеют гетерогенный состав [7, 8, 10, 13, 20]. Пустоты полостей «диамантов» заполнены однофазовыми (жидкостью или газом), двухфазовыми (жидкостью и газом) и трехфазовыми (жидкостью, газом и твердыми битумами) флюидами [7, 10, 11, 13]. Главным компонентом флюидов Карпат и Восточного Донбасса является метан (87.0 – 98%) с добавкой тяжелых углеводородов [7, 10, 16]. В отличие от Карпат и Восточного Донбасса, формирование тессельских «диамантов» связано с поствулканическими флюидами, в которых углеводороды на начальном этапе присутствовали в незначительном количестве. Возможно, в полостях при образовании кальцита и сульфидов железа происходила концентрация метана, что создавало среду для образования «диамантов» на заключительной стадии.

Предположительно, температурную разницу флюидов можно оценить по размерам кристаллов кварца. Самые крупные «диаманты» встречаются в карбонат–кварцевых жилах Восточного Донбасса. Температура гомогенизации включений в них находится в интервале от 140 до 160°C [10, 16, 20]. Значительно меньшими габаритами обладают кристаллики хрусталя Карпат. По данным исследователей, их формирование происходило при температуре 75–85°C [10, 16, 19]. Можно предположить, что из-за малых размеров тессельских «диамантов», их образование происходило при ещё более низких температурах остывания углеродных флюидов в замкнутом пространстве полостей.

Кроме присутствия во флюидах углеводородов, дополнительным обязательным условием для формирования «диамантов» является приуроченность жильных образований к тектоническим зонам. Это места смятия складок срыва, чешуйчатых надвигов, сбросов и зон дробления пород [3, 5, 10, 19]. Тектонические зоны являются своеобразными окнами поступления флюидов из недр. «Диаманты» являются индикаторами наличия нефтегазоматеринских толщ на больших глубинах в геологическом разрезе [5, 10]. Именно их находки позволили обосновать выделение новых площадей для поиска месторождений нефти и газа в Карпатах и Восточном Донбассе [5, 10]. Подобные перспективные участки были выявлены при проведении гравитационного и геополяритонного зондирования в шельфовой части Черного моря севернее поселков Форос и Тессели [21]. Результаты исследований авторов статьи подтверждают это предположение.

В эффузивных породах палеовулкана Тессели широко представлена антраколитовая минерализация. В лавах, кластолавах, лавобрекчиях и ксенотуфах встречаются многочисленные миндалины и прожилки антраконита [14, 15]. Этот

минерал в значительном количестве присутствует в плоских и трубчатых бактериальных постройках. Это свидетельствует о том, что при вулканической деятельности соединения с углеводородом составляли значительную часть флюидов. Выбросы их продолжались в периоды поствулканической активности, что подтверждается образованием «диамантов» в карбонатных прожилках. Данные исследований литологического и петрографического состава пород свидетельствуют о том, что магма Тессельского палеовулкана характеризуется высоким содержанием газов. На это указывают неоднократные гидроэксплозивные выбросы ксенотуфового материала, наличие сильнопористых литокластов (гиалокластов) пемзы и различных форм гидротермально-бактериальных построек [14, 15] (Лысенко, 2019/3; Лысенко, 2019/4). Такие выбросы Тессельского палеовулкана эффузивного материала из недр сопровождалась значительными объемами газовых флюидов с соединениями углеводорода [22, 23]. В позднем триасе подобные поступления углеводородов связаны с палеовулканами Кавказа, Приморья, Анд и Центрально-Атлантической магматической провинции [22, 24]. За счет выбросов вулканических флюидов происходило значительное изменение газового состава атмосферы и гидросферы, а также климатических условий на поверхности Земли. С вулканической деятельностью многие исследователи связывают позднее триасовое массовое вымирание фауны в морской среде и на суше [23, 24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследованные авторами тессельские «диаманты» из эффузивных пород имеют некоторые отличия по форме и размерам от подобных образований из осадочных горных пород Карпат, Восточного Донбасса и Крыма. Это связано с различным составом флюидов и разницей температур. Общим условием для образования водяно-прозрачных «диамантов» являлось поступление углеводородных флюидов по тектоническим ослабленным зонам. «Алмазный» блеск «диамантов» зависит от габитуса кристаллов.

Выбросы Тессельским палеовулканом флюидов с высоким содержанием углеводородов, вероятно, внесли свой вклад в изменение состава атмосферы и климата Земли, с чем связано массовое вымирание фауны в позднем триасе.

Список литературы

1. Пыляев М.И. Драгоценные камни. Их свойства, местонахождение и употребление. Санкт-Петербург.: Изд-во. А.С. Суворина, 1888. 403 с.
2. Супрычев В.А. Самоцветы Крыма. Симферополь: Таврида, 1974. 121 с.
3. Vityk M.O., Bodnar R.J., Dudok I.V. Fluid inclusions in marmarosh diamonds. Evidence for tectonic history of the folded Carpathian mountains // Ukraine. Tectonophysics, 1996. V. 255 (1–2). P.163–174.
4. Возняк Д.К., Квасница В.Н., Галабурда Ю.А. Типоморфные особенности мармарошских диамантов / Типоморфизм кварца Украины. К.: Наукова думка, 1974. 227 с.
5. Vovk O., Naumko I., Zankovych Y., Kuzemko Y. Comparison of morphology of quartz crystals – “Marmarosh diamonds” – from Paleogene Flysch sequences of Krosno (Silesian) Zone, Dukla Zone in Ukrainian Carpathians, and Intra-Carpathian sequences of Western Carpathians // Mineralia Slovaca. 2022. V. 54, 2. pp.163 – 174.

**«ДИАМАНТЫ» ТЕССЕЛЬСКОГО ПАЛЕОВУЛКАНА ЯВЛЯЮТСЯ
СВИДЕТЕЛЯМИ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ДЕГАЗАЦИИ В ПОЗДНЕМ ТРИАСЕ
(ЮЖНЫЙ БЕРЕГ КРЫМА)**

6. Давыдов П.Д. Очерки Крыма. Харьков, 1888. 16 с.
7. Возняк Д.К., Грицик В.В., Квасница В.М., Галабурда Ю.А. Про включення нафти в мармароських діамантах // Доп. АН УРСР. 1973. Сер. Б. Т. 12. С. 1059–1062.
8. Зинчук И.Н., В.А. Калюжный, А.С. Ширица. Флюидный режим гидротермального минералообразования Центрального Донбасса. К.: Наукова думка, 1984. 104 с.
9. Галабурда Ю.А., Квасница В.Н. Генетическое и прикладное значение кристалломорфологии и включений кварца угленосных толщ Донбасса // Минералогическая кристаллография и ее применение в практике геолога –разведочных работ. К.: Наукова думка, 1986. С.170–172.
10. Наумко І.М., Занкович Г.О., Куземко Я.Д., Дяків В.О., Сахно Б.Е. Вуглеводневі гази флюїдних включень у “мармароських діамантах” з жил у відкладах флішової формації району нового Бескидського тунелю (Кросненська зона Українських Карпат) // Допов. Нац. акад. наук Укр. 2017. №10. С. 70–77. /doi.org/10.15407/dopovidi 2017.10.070.
11. Jarmolowicz-Szulc K. Characteristic features of vein fillings in the Southeastern part of the Polish Carpathians (calcite, quartz, bitumens) // Przegląd Geologiczny. 2001. V.49 (9). p. 785–792.
12. Крисак О.С. Закономерности распространения гидротермального кварца Селезневского угленосного района Донбасса // Инновационные перспективы Донбасса. Материалы 4-й Международной научно-практической конференции. 2018. С. 34-39.
13. Калюжный В.А., Сахно Б.Е. Перспективи прогнозування корисних копалин за типоморфними ознаками флюїдних включень вуглеводнів та вуглець-діоксиду. Закарпатський прогин, Складчасті Карпати, Україна // Геологія і геохімія горючих копалин. 1998. № 3. С. 133–147.
14. Лысенко В.И. Лавовые палеопотоки триасового вулканизма в Юго-западной части Горного Крыма // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. География. Геология. 2019. Т. 5(71). №3. С. 304–325.
15. Лысенко В.И. Характеристика вулканической толщи верхнего триаса в Юго-западной части Горного Крыма // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. География. Геология. 2019. Т. 5(71). №4. С. 230–253.
16. Калюжный В.А. Современное состояние проблемы. Углерод и его соединения в эндогенных процессах минералообразования (по включениям в минералах). Углерод и его соединения в эндогенных процессах минералообразования (по данным изучения флюидных включений в минералах). К.: Наук. думка, 1978. С. 3–16.
17. Павлишин В.И. Типоморфизм кварца, слюд и полевых шпатов в эндогенных образованиях. К.: Наукова думка, 1983. 232 с.
18. Jarmolowicz-Szulc K., Dudok I. Migration of palaeofluids in the contact zone between the Dukla and Silesian units, Western Carpathians – Evidence from fluid inclusions and stable isotopes in quartz and calcite // Geological Quarterly. 2005. V. 49(3). pp. 291–304.
19. Крисак О.С. Попов Ю.В. Минеральные ассоциации жил с кварцем типа диаманты Донбасса, Селезневского угленосного района (складчатый Донбасс) // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2021. № 2. С. 66–72.
20. Зацixa Б.В., Квасница В.Н., Галий С.А., Матковский О.И. Типоморфизм минералов полиметаллических и ртутных месторождений Закарпатья. К.: Наукова думка, 1984. С. 95–100.
21. Коболев В.П., Русаков О.М., Богданов Ю.А., Козленко Ю.В. Геофизические исследования в 27-м рейсе НИС «Владимир Паршин» в Черном море // Геофизический журнал. 2007. № 29(2). С. 167–178.
22. Kump L.R. The Geochemistry of Mass Extinction // Treatise on Geochemistry. 2003. V. 7(14). pp. 351–367.
23. Tanner L.H., Lucas S.G., Chapman M.G. Assessing the record and causes of Late Triassic extinctions // Earth-Science Reviews. 2004. V. 65(65). pp.103–139.
24. Blackburn T.J. Olsen P.E., Bowring S.A. et al. Zircon U-Pb geochronology links the end – Triassic extinction with the Central Atlantic Magmatic Province // Science. 2013. V. 340. pp. 941–945.

**"DIAMONDS" OF THE TESSEL PALEOVOLCANO ARE WITNESSES OF
HYDROCARBON DEGASSING IN THE LATE TRIASSIC
(SOUTHERN COAST OF CRIMEA)**

Lysenko V. I.¹, Shik N. V.²

¹Institute of Natural and Technical Systems; Branch of Moscow State University in Sevastopol, Sevastopol, Russia

*²Sevastopol Center for Tourism, Local History, Sports and Excursions, Sevastopol, Russia
E-mail: ¹niagara_sev@mail.ru, ²shik.n@bk.ru*

For commercial purposes, transparent quartz crystals with a «diamond» luster were called «diamonds» in the 19th century. According to scientific articles, their findings in Europe and America are found in quartz-carbonate veins in sedimentary rocks enriched with organic matter. Similar «diamond» crystals were found in the calcite veining zone on the surface of andesite lavas of the Tessel paleovolcano. The aim of the study was to investigate the paleogeographic conditions of the formation of “diamonds” in effusive rocks.

During geological work, the zones of carbonate veins in which "diamonds" were found and their contacts were studied. The habit of "diamonds" and the presence of hydrocarbons in them were studied. Thin sections of rocks from near-contact zones were studied using an Olympus BX 5 microscope with an Olympus DP 12 camera in the laboratory of the South-Ural Federal Scientific Center of Mining and Geophysics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences in Miass.

Zones with carbonate veins with "diamonds" are confined to the surface of the lavas of the paleoflow of the central zone. They are associated with zones of tectonic crushing. The veins are made of white calcite and have a lenticular shape with swellings. Near the contacts of calcite veins, pyritization of andesites is noted. At the intersections and in the lenticular forms of veins, voids with a druse texture are found. Their surface is covered with transparent crystals of calcite. Heteroepitactic growth of quartz is observed on elongated prismatic calcite crystals. Its crystals are characterized by a strong luster and have a pseudocubic and flat prismatic habit with a large set of facets. Small cavities in the transparent crystals of «diamonds» are filled with light oil and carbon fluids. When they are mechanically crushed, the crushed material smells of bitumen.

Unlike the Carpathians and the Eastern Donbass, carbonate veinlets, not quartz-carbonate veinlets, were formed in the lavas. This process was accompanied by pyritization of andesites near the veinlets and the formation of flat and pyramidal calcite crystals in the voids. At the final stage, the concentration of hydrocarbons in the fluids increased, which led to the growth of transparent quartz crystals on the elongated forms of calcite. When comparing Tessel “diamonds” with similar crystals from the Carpathians and Donbass, similarities and differences were identified that are related to temperature and fluid composition.

The general similarity of the conditions of diamond genesis in the volcanic rocks of Tesseli with other regions is their formation in hydrocarbon fluids.

«ДИАМАНТЫ» ТЕССЕЛЬСКОГО ПАЛЕОВУЛКАНА ЯВЛЯЮТСЯ
СВИДЕТЕЛЯМИ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ДЕГАЗАЦИИ В ПОЗДНЕМ ТРИАСЕ
(ЮЖНЫЙ БЕРЕГ КРЫМА)

Tessel «diamonds» are indicators of the presence of oil and gas source strata at great depths, which were previously identified by geophysical methods of gravitational and geopolariton.

The volcanic activity of the Tessel paleovolcano is associated with emissions of hydrocarbon fluids. This is confirmed by the formation of "diamonds" in carbonate veins. The emissions of effusive material from the depths of the Tessel paleovolcano were accompanied by significant volumes of gas fluids with hydrocarbon compounds. Due to the emissions of volcanic fluids from other volcanoes, the gas composition of the atmosphere and hydrosphere changed in the Late Triassic. Changes in climatic conditions on the Earth's surface occurred. This is associated with the late Triassic mass extinction of fauna in the marine environment and on land.

Keywords: quartz, «diamonds», hydrocarbon fluids, habit, vein zones, voids, andesite paleolavas, Tessel paleovolcano.

References

1. Pylyaev M.I. Dragocennyye kamni. Ikh svoystva, mestonahozhdenie i upotreblenie. Sankt- Peterburg.: Izd-vo. A.S. Suvorrina, 1888. 403 s. (in Russian)
2. Suprychev V.A. Samocvety Kryma. Simferopol: Tavrida, 1974. 121 s. (in Russian)
3. Vityk M.O., Bodnar R.J., Dudok I.V. Fluid inclusions in marmarosh diamonds. Evidence for tectonic history of the folded Carpathian mountains // Ukraine. Tectonophysics, 1996. V. 255 (1–2). P.163–174. (in Russian)
4. Voznyak D.K., Kvasnica V.N., Galaburda Yu.A. Tipomorfnyye osobennosti marmaroshskikh diamantov / Tipomorfizm kvarca Ukrainy. K.: Naukova dumka, 1974. 227 s. (in Russian)
5. Vovk O., Naumko I., Zankovych Y., Kuzemko Y. Comparisn of morphology of quartz crystals – “Marmarosh diamonds” – from Paleogene Flysch sequences of Krosno (Silesian) Zone, Dukla Zone in Ukrainian Carpathians, and Intra-Carpathian sequences of Western Carpathians // Mineralia Slovaca. 2022. V. 54, 2. pp.163–174. (in Russian)
6. Davydov P.D. Ocherki Kryma. Harkov, 1888. 16 s. (in Russian)
7. Voznyak D.K., Gricik V.V., Kvasnicya V.M., Galaburda Yu.A. Pro vklyuchennyya nafti v marmaroshkikh diamantah // Dop. AN URSS. 1973. Ser. B. T. 12. S. 1059–1062. (in Russian)
8. Zinchuk I.N., V.A. Kalyuzhnyj, A.S. Shirica. Flyuidnyj rezhim gidrotermalnogo mineraloobrazovaniya Centralnogo Donbassa. K.: Naukova dumka, 1984. 104 s. (in Russian)
9. Galaburda Yu.A., Kvasnica V.N. Geneticheskoe i prikladnoe znachenie kristallomorfologii i vklyucheniij kvarca uglenosnyh tolsh Donbassa // Mineralogicheskaya kristallografiya i ee primeneniye v praktike geologo –razvedochnyh rabot. K.: Naukova dumka, 1986. S.170–172. (in Russian)
10. Naumko I.M., Zankovich G.O., Kuzemko Ya.D., Dyakiv V.O., Sahno B.E. Vuglevodnevi gazi flyuyidnih vklyuchen u “marmaroshkikh diamantah” z zhil u vidkladah flishovoyi formaciyi rajonu novogo Beskidskogo tunelyu (Krosnenska zona Ukrayinskih Karpat) // Dopov. Nac. akad. nauk Ukr. 2017. №10. S. 70–77. /doi.org/10.15407/dopovidi 2017.10.070. (in Russian)
11. Jarmolowicz-Szulc K. Characteristic features of vein fillings in the Southeastern part of the Polish Carpathians (calcite, quartz, bitumens) // Przegląd Geologiczny. 2001. V.49 (9). p. 785–792.
12. Krisak O.S. Zakonomernosti rasprostraneniya gidrotermalnogo kvarca Seleznevskogo uglenosnogo rajona Donbassa // Innovacionnye perspektivy Donbassa. Materialy 4-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2018. S. 34–39. (in Russian)
13. Kalyuzhnyj V.A., Sahno B.E. Perspektivi prognozuvannya korisnih kopalyn za tipomorfnyimi oznakami flyuyidnih vklyuchen vuglevodniv ta vuglec-dioksidu. Zakarpatskij progin, Skladchasti Karpati, Ukrayina // Geologiya i geohimiya goryuchih kopalyn. 1998. № 3. S. 133–147. (in Russian)
14. Lysenko V.I. Lavovye paleopotoki triasovogo vulkanizma v Yugo-zapadnoj chasti Gornogo Kryma // Uchenye zapiski Krymskogo federalnogo universiteta im. V.I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. 2019. T. 5(71). №3. S. 304–325. (in Russian)

15. Lysenko V.I. Harakteristika vulkanicheskoy tolshi verhnego triasa v Yugo-zapadnoj chasti Gornogo Kryma // Uchenye zapiski Krymskogo federalnogo universiteta im. V.I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. 2019. T. 5(71). №4. S. 230–253. (in Russian)
16. Kalyuzhnyj V.A. Sovremennoe sostoyanie problemy. Uglerod i ego soedineniya v endogennyh processah mineraloobrazovaniya (po vklyucheniyam v mineralah). Uglerod i ego soedineniya v endogennyh processah mineraloobrazovaniya (po dannym izucheniya flyuidnyh vklyuchenij v mineralah). K.: Nauk. dumka, 1978. S. 3–16. (in Russian)
17. Pavlishin V.I. Tipomorfizm kvarca, slyud i polevyh shpatov v endogennyh obrazovaniyah. K.: Naukova dumka, 1983. 232 s. (in Russian)
18. Jarmolowicz-Szulc K., Dudok I. Migration of palaeofluids in the contact zone between the Dukla and Silesian units, Western Carpathians – Evidence from fluid inclusions and stable isotopes in quartz and calcite // Geological Quarterly. 2005. V. 49(3). pp. 291–304.
19. Krisak O.S. Popov Yu.V. Mineralnye associacii zhil s kvarcem tipa diamanty Donbassa, Seleznevskogo uglenosnogo rajona (skladchatyj Donbass) // Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskij region. Estestvennye nauki. 2021. № 2. S. 66–72. (in Russian)
20. Zaciha B.V., Kvasnica V.N., Galij S.A., Matkovskij O.I. Tipomorfizm mineralov polimetallicheskih i rtutnyh mestorozhdenij Zakarpatya. K.: Naukova dumka, 1984. S. 95–100. (in Russian)
21. Kobolev V.P., Rusakov O.M., Bogdanov Yu.A., Kozlenko Yu.V. Geofizicheskie issledovaniya v 27-m rejse NIS «Vladimir Parshin» v Chernom more // Geofizicheskij zhurnal. 2007. № 29(2). S. 167–178. (in Russian)
22. Kump L.R. The Geochemistry of Mass Extinction // Treatise on Geochemistry. 2003. V. 7(14). pp. 351–367.
23. Tanner L.H., Lucas S.G., Chapman M.G. Assessing the record and causes of Late Triassic extinctions // Earth-Science Reviews. 2004. V. 65(65). pp.103–139.
24. Blackburn T.J. Olsen P.E., Bowring S.A. et al. Zircon U-Pb geochronology links the end – Triassic extinction with the Central Atlantic Magmatic Province // Science. 2013. V. 340. pp. 941–945.

Поступила в редакцию 26.05.2025 г.

НАУЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

УДК 378.147

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА: РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОГО СОДРУЖЕСТВА

Аркадьев В. В.¹, Каюкова Е. П.²

¹*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация*

E-mail: ¹arkadievvv@mail.ru

За годы работ в Крыму преподавателями Санкт-Петербургского государственного университета проведены многочисленные исследования, результаты которых опубликованы в большом количестве статей и книг о геологии и гидрогеологии Крыма. Накоплен огромный опыт обучения студентов и усовершенствована методика проведения практики. Постоянно поддерживаются и развиваются научные контакты преподавателей и студентов с Отделением естественных наук МОО «Крымская академия наук», с Крымским федеральным университетом им. В. И. Вернадского, Московским государственным университетом им. М. В. Ломоносова, Российским государственным геологоразведочным университетом им. Серго Орджоникидзе (МГРИ) и другими организациями.

Ключевые слова: полевые практики, полигон СПбГУ, Крым.

ВВЕДЕНИЕ

В селе Трудолюбовка Бахчисарайского района существует стационарная учебно-научная база (УНБ) «Крымская» СПбГУ. Здесь на учебном полигоне преподаватели обучают студентов основам полевой геологии и геологического картирования для создания геологической карты. В 2022 г. Крымской учебной практике студентов-геологов Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) исполнилось 70 лет.

ПРАКТИКА КАК ЭЛЕМЕНТ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Почему место для обучения студентов выбрано именно в Крыму, за тысячи километров от Санкт-Петербурга? Это далеко не случайно. Для успешного обучения студентов важно наличие многих факторов. В Крыму максимальным образом сочетаются разнообразное геологическое строение, достаточно хорошая обнаженность, уникальный куэстовый рельеф территории, проявление современных геологических процессов и большое количество солнечных дней. Пешеходная доступность всех геологических объектов на полигоне в бассейне р. Бодрак – еще одно важное обстоятельство, поскольку студентам необходимо самостоятельно исходить и своими глазами увидеть всю территорию.

История становления и развития учебной практики Санкт-Петербургского университета рассматривалась в ряде публикаций [1, 2, 3]. После Великой Отечественной войны в Ленинградском государственном университете (ЛГУ), как и в других вузах Советского Союза, был резко увеличен прием студентов. В этот

период геологические исследования на обширной территории Советского Союза получили колоссальный размах. Страна возрождалась после разрухи и требовала хорошо подготовленных первоклассных специалистов. Для получения комплексной подготовки и специальных полевых навыков будущие геологи нуждались в подходящих учебных полигонах для своих полевых практик.

В 1952 г. по инициативе декана геологического факультета ЛГУ, заведующего кафедрой общей геологии профессора Н. М. Сеницына был организован первый выезд целого курса студентов (примерно 90 человек) в Крым, в район села Скалистое на реке Бодрак. Студентов сопровождали преподаватели А. Д. Миклухо-Маклай, З. Г. Балашов, Е. А. Балашова, Г. С. Поршняков, В. А. Сергеев, Ш. Ф. Бутц, Р. Н. Кочурова. Первым начальником практики стал профессор Б. П. Бархатов. Несколько позже, в конце 50-х годов, в связи со строительством Альминского водохранилища, база практики переместилась в с. Трудолюбовку. Здесь был основной центр обучения, хотя группы студентов с преподавателями работали также на р. Кача и р. Альма.

50-е годы были эпохой энтузиазма. Многие из тогдашних выпускников ЛГУ стали известными учеными и внесли весомый вклад в развитие минерально-сырьевой базы страны. Учебную практику в 50-е – начале 60-х годов XX в. проводили преподаватели, имевшие опыт съемочных работ. Этот этап связан с именами Б. П. Бархатова, Н. К. Горн, Р. Н. Кочуровой, В. Н. Огнева, Г. Я. Крымгольца, Г. С. Поршнякова. Именно тогда были сформированы первые представления о стратиграфии триасовых, юрских и нижнемеловых отложений, сделано описание магматических пород учебного полигона.

В 60-е – 70-е годы прошлого столетия в юго-западном Крыму учебную практику проводили более 30 вузов бывшего Советского Союза: МГУ, Университет дружбы народов, МГРИ, Одесский, Львовский, Воронежский, Тартуский, Киевский, Вильнюсский, Симферопольский университеты и др. В бассейне р. Бельбек на протяжении многих лет проходила практика студентов Ленинградского горного института им. Г. В. Плеханова.

Методика проведения практики студентов ЛГУ с самого начала была направлена на самостоятельную работу студентов. Преподаватели выступали в роли консультантов. Основная цель практики – овладение приемами крупномасштабной геологической съемки, в результате которой студенческая бригада (в составе 4–6 человек) для площади в 10–12 км² представляла геологическую карту масштаба 1 : 25 000 и объяснительную записку к ней.

В середине 60-х годов XX в. на Крымском учебном полигоне стали вести практику преподаватели, имевшие опыт проведения геолого-съемочных работ в Средней Азии (В. Б. Горянов, В. А. Прозоровский, В. Н. Шванов, А. В. Яговкин, Г. С. Бискэ, Л. В. Кушнарь, М. Г. Захарова, М. Г. Мартынова). При проведении геолого-съемочной практики это имеет принципиальное значение. Для того чтобы хорошо вести такую работу, преподавателю без соответствующего опыта нужно потратить 3–4 года.

В этот период больше внимания стало обращать на изучение вещественного состава горных пород. Детальному картированию подверглись площади развития

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА:
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОГО СОДРУЖЕСТВА

таврической серии в южной части учебного полигона, в результате чего флиш стали расчленять на отдельные литостратоны. Преподаватели Г. С. Бискэ, В. А. Прозоровский и В. Н. Шванов начали осуществлять формационное картирование мезозойских отложений. В дальнейшем это вылилось в «*выделение в мезозойском разрезе бассейнов рек Бодрака и Марты 26 осадочных, 2-х вулканогенно-осадочных литоформаций и 2-х интрузивных петроформаций*» [4]. Ими была составлена карта литологических (петрографических) формаций – реально существующих в природе вещественных единиц, доступных картированию.

До 70-х годов XX века при проведении Крымской учебной практики прочно господствовала геосицинальная концепция развития земной коры, наиболее полно обоснованная для Крыма в трудах М. В. Муратова [5] и др. В настоящее время преподаватели СПбГУ стоят на позициях современной теории тектоники литосферных плит и актуалистической геодинамики.

Много событий в истории учебной практики СПбГУ связано с периодом существования Представительства Университета в Крыму (организованном в 2003 г. еще при Украине). Первым директором был В. И. Данилевский. Его усилиями были значительно улучшены социально-бытовые условия жизни студентов и преподавателей, питание, медицинское обслуживание и др. Много им было сделано для улучшения учебного процесса.

С декабря 2008 г. директором Представительства СПбГУ в Крыму становится С. М. Снигиревский. В этот период был существенно расширен контингент проходящих практику. Кроме геологов, на базу приезжали студенты географы, экологи, биологи, физики, археологи, историки, этнографы разных ВУЗов России и Крыма. В 2013 г. на Крымской базе СПбГУ состоялось 11 разных практик. Трудями С. М. Снигиревского на новый уровень была поднята инфраструктура учебно-научной базы, построены и введены в строй очистные сооружения, новые камеральные помещения. Представительство просуществовало до 2014 г.

За прошедший более чем 20-летний период произошли изменения, как в развитии инфраструктуры учебной базы, так и в представлениях о геологическом строении территории.

В 2001 г. В. В. Аркадьевым на базе практики был создан Геологический музей [6]. В нем собрана большая (свыше 2000 экземпляров) палеонтологическая коллекция остатков ископаемых организмов из разных районов Крымского полуострова (в том числе и бассейна р. Бодрак), а также коллекция минералов и горных пород, геологические карты, разрезы, схемы Крыма.

В процессе прохождения практики студенты для определения собранных ими горных пород и окаменелостей используют экспозиции музея. Лучшие образцы, найденные студентами во время практики, а также преподавателями и крымскими геологами из ОЕН КАН, находят здесь свое место. На стендах представлены образцы геологической графики, необходимой студентам для защиты отчета по Крымской практике. Наиболее интересные и значимые образцы ископаемой фауны, горных пород и минералов изображены в недавно опубликованной книге о музее [6].

Во время практики всегда организовывались различные геологические экскурсии по Крыму. С 2005 г., по инициативе доцента СПбГУ И. Ю. Бугровой, такие экскурсии стали обязательными в программе крымской практики. Экскурсии позволили показать студентам уникальные геологические (и не только!) объекты, отсутствующие на учебном полигоне в долине р. Бодрак. Кроме того, 4 дня, проведенные совместно с преподавателями, с ночевками в палатках у моря, навсегда остаются в памяти студентов и имеют важную воспитательную роль. Разнообразие геологических экскурсий по Крыму отражено в книгах В. В. Аркадьева [7].

С 2004 г. на практике осуществляется создание геоинформационной системы Крымского учебного полигона. На учебной базе существует ГИС-класс, где за каждой бригадой закреплен свой ноутбук. Студенты используют в маршрутах GPS-навигаторы [8, 9]. Общее руководство этим блоком осуществляется старшим преподавателем кафедры региональной геологии К. А. Волиным. Студенты выполняют картографические работы в основных ГИС-программах — ArcGIS и QGIS, аккумулирующих все полевые материалы студенческой учебной бригады, создавая таким образом единую базу данных за полевой сезон. На основе этих материалов выполняются тематические картографические построения, прикладываемые к отчету бригады: карта точек наблюдения, карта фактического материала, геологическая карта, схема четвертичных отложений, карта магматических образований, тектоническая, гидрогеологическая и геоморфологическая схемы.

На учебной базе существует гидрохимическая лаборатория, где студенты самостоятельно проводят химический анализ воды из водных объектов участка картирования. Результаты обрабатываются и приводятся в отчетах по практике. Руководит этими работами Е. П. Каюкова.

УЧЕБНЫЕ ПРАКТИКИ И СОТРУДНИЧЕСТВО В НАУЧНОЙ СФЕРЕ

В процессе проведения учебных практик преподаватели Санкт-Петербургского университета проводят разнообразные научные исследования в таких областях, как геология, палеонтология и гидрогеология [10, 11] и др.

Учебная практика СПбГУ много лет проходит во взаимодействии с крымскими учеными — геологами, геоморфологами, гидрогеологами и биологами. Значительная часть из них является академиками и членами-корреспондентами Отделения естественных наук Крымской Академии наук (КАН). Соавторы настоящей статьи также избраны членами КАН (В. В. Аркадьев — академик КАН с 2012 г., Е. П. Каюкова — член-корреспондент КАН с 2019 г.). В. В. Аркадьев проводит практику на учебном полигоне СПбГУ в бассейне р. Бодрак начиная с 2000 г., Е. П. Каюкова — практику по гидрогеологии с 1998 г. До этого вопросам гидрогеологии не уделялось должного внимания [12]. Чрезвычайно плодотворным явилось общение с академиками Отделения естественных наук КАН Ю. Г. Юровским и В. В. Юдиным. Результатами этого научного сотрудничества явились совместные и личные публикации, коллективные выезды на геологические объекты,

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА:
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОГО СОДРУЖЕСТВА

многочисленные научные дискуссии по проблемам геологии Крыма и др. В сборниках Трудов КАН и в специализированных журналах опубликовано несколько совместных статей, посвященных подземным водам, гидроминеральным и водным ресурсам [13, 14, 15, 16, 17].

В. В. Юдин, доктор геолого-минералогических наук, профессор, тектонист, академик и вице-президент Крымской академии наук, руководитель Отделения естественных наук КАН, оказал существенное влияние на геологическое мышление преподавателей СПбГУ, ведущих учебную практику, и студентов. Во многом с его подачи в конце 90-х годов XX в. — начале XXI века на практике стали внедряться идеи тектоники литосферных плит [18] и др. Практически четверть века каждый год он во время проведения практики приезжал на базу СПбГУ и читал лекции о тектонике и геодинамике Крыма, о новой геологии полигона, а в последние годы и о нефтегазоносности Крымско-Черноморского региона (рис. 1).



Рис. 1. Одна из ежегодных лекций академика КАН, профессора В. В. Юдина студентам СПбГУ в конференц-зале базы СПбГУ.

Многие геологические объекты Крыма были осмотрены и обсуждены совместно с В. В. Юдиным при многочисленных экскурсиях и специальных выездах по Крыму. Результатом явилось несколько совместных публикаций по спорным проблемам геологии Крыма [19, 20].

За годы учебных практик образовалось тесное сотрудничество с членом-корреспондентом КАН, научным сотрудником Сакской ГГРЭС В. И. Васенко. Он не раз устраивал познавательные экскурсии на соляные озера Крыма для студентов-геологов СПбГУ. В настоящее время В. И. Васенко завершил работу над большой монографией «Гидроминеральные, бальнеологические и рекреационно-курортные ресурсы Республики Крым». Коллектив ее авторов включает, в том числе, и сотрудников СПбГУ, и членов Отделения естественных наук МОО КАН. На рис. 2

представлено фото встречи членов Крымской Академии наук и преподавателей СПбГУ на территории учебной базы для обсуждения геологии Крыма.



Рис. 2. Сотрудники СПбГУ и ОЕН КАН на учебной базе СПбГУ в 2021 г. (слева направо): В. В. Юдин, В. В. Аркадьев, К. А. Волин, Е. П. Каюкова, П. С. Зеленковский, В. И. Васенко.

Поддерживаются контакты с Крымским федеральным университетом (КФУ) имени В. И. Вернадского. В. В. Аркадьев был научным руководителем аспиранта Всероссийского геологического института Б. А. Зайцева, успешно защитившего кандидатскую диссертацию в 2022 г. Темой диссертации были нижнеюрские аммониты Горного Крыма. Новые данные о нижнеюрских аммонитах учебного полигона СПбГУ отражены в совместной публикации Б. А. Зайцева и В. В. Аркадьева [21]. Сейчас Б. А. Зайцев работает научным сотрудником Научного спелео-палеонтологического комплекса «Пещера Таврида».

Начиная с 2021 г. развиваются контакты между СПбГУ и Центральным музеем Тавриды в г. Симферополе. В музее Тавриды хранится часть палеонтологической коллекции Николая Ивановича Каракаша, известного русского геолога, исследователя нижнемеловых отложений Горного Крыма. Основная часть коллекции (более 2000 экземпляров), послужившая Н. И. Каракашу для защиты докторской диссертации и написания монографии «Нижнемеловые отложения Крыма и их фауна», хранится в Палеонтологическом музее СПбГУ. А. А. Прусаков, старший научный сотрудник Центрального музея Тавриды, совместно с В. В. Аркадьевым сделали сообщение на музейной секции Всероссийского палеонтологического общества в 2022 г. о коллекции Н. И. Каракаша в музее Таврического Земства (ныне — Центральном музее Тавриды) в г. Симферополе [22] (рис. 3).



Рис. 3. А. А. Прусаков (слева) и В. В. Аркадьев в Центральном музее Тавриды, Симферополь, 2021 г.

Очень продолжительным и интересным было общение с В. П. Исиковым — доктором биологических наук, главным научным сотрудником лаборатории энтомологии и фитопатологии Никитского ботанического сада на Южном берегу Крыма. В. П. Исиков закончил Львовский лесотехнический институт по специальности «Лесное хозяйство». В 1985 г. он стал младшим научным сотрудником Никитского ботанического сада, где и проработал до конца жизни (докторская диссертация по специальности «Микология», 1994 г.). В крымских лесах, парках и скверах он обнаружил и описал 2,5 тысячи видов фитопатогенных грибов.

В. П. Исиков, кроме грибов, великолепно знал растения Крыма. Им написано и опубликовано большое количество книг — ботанических экскурсий по разным районам Крыма. Всего его перу принадлежит более 200 научных работ, включая 25 монографий (под своей фамилией или в соавторстве). Он был одним из организаторов создания государственных заповедников на мысах Опук и Казантип на востоке Крымского полуострова. Совместно с преподавателями и студентами СПбГУ В. П. Исиков принимал участие в 4-дневных геологических экскурсиях по Крыму, в том числе на мыс Опук, познавательного дополняя экскурсии интересными фактами о растениях. Глубоко знающий и широко образованный человек, Владимир Павлович был прекрасным собеседником. Много раз для студентов СПбГУ он проводил экскурсии по Никитскому ботаническому саду (рис. 4). В. П. Исиков был участником всех конференций по полевым практикам, которые проводились на базе СПбГУ в Крыму. Он выступал с докладами, проводил ботанические экскурсии по полигону.

Последняя встреча с Владимиром Павловичем авторов статьи состоялась в 2022 году, во время проведения шестой Всероссийской конференции по полевым

практикам на базе СПбГУ. У него было много планов — новые экскурсии, подготовка новых книг о растениях Крыма... 23 июня 2024 г. В. П. Исикова не стало.



Рис. 4. В. П. Исиков проводит экскурсию в Никитском ботаническом саду для студентов-геологов СПбГУ.

В настоящий период база СПбГУ представляет собой хорошо оборудованный лагерь, в котором могут одновременно разместиться около 200 человек. Здесь имеется все, что необходимо для прохождения полевой геологической практики: камеральные помещения, комната для преподавателей, лаборантская (для хранения учебного и научного оборудования, канцелярии и книг), геологический музей, компьютерный ГИС-класс, гидрохимическая лаборатория, хорошо оборудованная столовая (конференц-зал), медпункт с изолятором, душевые с горячей водой, удобные туалеты и палатки для студентов и преподавателей.

За последние годы преподавателями СПбГУ получена дополнительная информация по литологической и палеонтологической характеристике мезозойских отложений учебного полигона, опубликована серия статей в сборнике [23] и др. В целом можно констатировать достаточно высокий уровень изученности геологического строения учебного полигона, хотя многие спорные вопросы еще остаются.

Несмотря на достигнутые успехи в научном и методическом плане, постепенно обнаруживаются и усугубляются проблемы воспитания юного поколения будущих геологов, их профессиональной подготовки. Эти проблемы общеизвестны. После распада Советского Союза отношение к геологической отрасли резко изменилось в худшую сторону. Романтика полевых работ, дальних экспедиций стала уходить. В

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА:
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОГО СОДРУЖЕСТВА

СПбГУ сократился прием студентов на геологические специальности. Еще в начале 2000-х годов на практике в Крыму насчитывалось до 150–200 человек (включая не только геологов), в наши дни число студентов не превышает 50.

О подобных проблемах и методике проведения различных полевых практик шла речь на шестой Всероссийской конференции «Геология и водные ресурсы Крыма. Полевые практики в системе высшего образования», организованной и проведенной преподавателями СПбГУ под эгидой, в том числе МОО Крымской Академии наук, на учебно-научной базе «Крымская» с 29 августа по 8 сентября 2022 г. (рис. 5)



Рис. 5. Участники VI Всероссийской конференции «Геология и водные ресурсы Крыма. Полевые практики в системе высшего образования» на базе СПбГУ, 2022 г.

Конференция была посвящена 70-летию Крымской учебной практики и 90-летию профессора В.А. Прозоровского, многие годы жизни которого связаны с Крымом. Несмотря на логистические и другие сложности, в конференции с докладами приняли участие 72 человека из разных Вузов России и зарубежных стран: Санкт-Петербург, Москва, Петрозаводск, Новосибирск, Томск, Саратов, Краснодар, Ростов-на-Дону, Белгород, Екатеринбург, Севастополь, Симферополь, Ялта, Саки и Варшава.

На конференции со своими докладами, посвященными геологии и водным ресурсам Крыма, а также вопросам преподавания в полевых условиях, выступили академики МОО КАН В. В. Юдин, В. В. Аркадьев и члены-корреспонденты КАН Е. П. Каюкова, В. И. Васенко, Б. А. Зайцев.

Благодаря поддержке преподавателей КФУ им. В.И. Вернадского, Б. А. Вахрушева и С. В. Токарева удалось опубликовать резолюцию Крымской конференции [24]. В ней, в частности, говорится (с. 328), что *«Полевые практики были, есть и будут важнейшей частью профессиональной подготовки студентов естественно-научных специальностей. Необходимо не допускать сокращения их*

сроков и финансирования, поддерживать методическое и материальное обеспечение». И далее на стр. 329: «Участники конференции предлагают придать территории учебного полигона статус особо охраняемой природной территории...», для чего необходимо содействие Минэкоприроды и Правительства Крыма.

ВЫВОДЫ

За многие годы работ в Крыму преподавателями СПбГУ накоплен огромный опыт, усовершенствована методика проведения практики, опубликовано большое количество статей и книг о геологии и гидрогеологии Крыма [10]. Постоянно поддерживаются и развиваются научные контакты преподавателей и студентов с Отделением естественных наук Крымской академии наук, а также с федеральным университетом им. В.И. Вернадского и другими организациями.

Учебный полигон СПбГУ в среднем течении р. Бодрак может быть использован как место проведения не только учебных, но и производственных практик, а также для сбора самых разнообразных материалов обучающимися в аспирантуре, для проведения геологических экскурсий и др. По всем своим характеристикам Бодракский полигон является уникальным, а стационарная учебно-научная база «Крымская» требует всесторонней поддержки и развития. Будем надеяться, что научные связи сотрудников СПбГУ и других ВУЗов России, Крыма, Крымской академии наук и других организаций будут укрепляться, что позволит сделать новые научные открытия и важные выводы для процветания Республики Крым.

Список литературы

1. Прозоровский В.А., Шванов В.Н. Об истории и значении Крымской геологической учебной практики Ленинградского Санкт-Петербургского университета // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. Геология, география. 1993. Вып. 2 (№ 14). С. 99–103.
2. Каюкова Е.П., Аркадьев В.В. Крымская учебная практика по геологическому картированию студентов Санкт-Петербургского государственного университета // Геология Крыма. Уч. записки кафедры осадочной геологии. Вып. 3 / Под ред. В.В. Аркадьева. СПб.: изд-во «ЛЕМА». 2021. С. 23–42.
3. Бугрова И.Ю. Из истории полевой геологической подготовки студентов в Санкт-Петербургском государственном университете // Геология Крыма. Уч. записки кафедры осадочной геологии. Вып. 3 / Под ред. В.В. Аркадьева. СПб.: изд-во «ЛЕМА». 2021. С. 5–22.
4. Бискэ Г.С., Палазян И.Ю., Прозоровский В.А., Шванов В.Н. Формационное картирование мезозойских отложений северо-восточной части Качинского антиклинория в Крыму // Вестн. ЛГУ. Сер. 7. 1989. Вып. 2 (№ 14). С. 12–20.
5. Муратов М.В. Геология Крымского полуострова / Руководство по учебной геологической практике в Крыму. Т. 2. М.: Недра. 1973. 192 с.
6. Аркадьев В.В. Геологический музей на учебно-научной базе «Крымская» Санкт-Петербургского государственного университета. СПб.: Изд-во «ЛЕМА». 2022. 122 с.
7. Аркадьев В.В. Геологические экскурсии по Крыму. СПб.: изд-во «ЛЕМА». 2021. 238 с.
8. Волин К.А., Березин А.В. ГИС на Крымской геологической практике СПбГУ / Полевые практики в системе высшего профессионального образования. II международная конференция: Тезисы докладов. СПб.: ВВМ. 2007. С. 28–29.
9. Аркадьев В.В., Каюкова Е.П., Волин К.А. Полигон геологических практик Санкт-Петербургского государственного университета в бассейне реки Бодрак (юго-западный Крым) // Полигоны учебных

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА:
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОГО СОДРУЖЕСТВА

- геологических практик вузов России: Сб. статей. Ростов-на-Дону - Таганрог: Южный федеральный университет, 2023. С. 147–178.
10. Аркадьев В.В. Научные исследования преподавателей и студентов СПбГУ в Крыму // Труды КАН, 2016. С. 27–32.
 11. Шишлов С.Б., Дубкова К.А., Аркадьев В.В., Бугрова И.Ю., Бугрова Э.М., Триколиди Ф.А., Закревская Е.Ю. Мел и палеоген бассейна реки Бодрак (Юго-Западный Крым): учеб. пособие. СПб: изд-во «ЛЕМА». 2020. 271 с.
 12. Каюкова Е.П. Вклад гидрогеологов ЛГУ (СПБГУ) в специальную подготовку студентов на Крымской геологической практике // Труды Крымской АН. Симферополь: Типография «Ариал», 2021. С. 93-99.
 13. Каюкова Е.П., Юровский Ю.Г. Водные ресурсы Крыма // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геоэкология. 2016. №1. С. 25–32.
 14. Каюкова Е.П., Юровский Ю.Г. Нефтепроявления у озера Тобечик (Керченский полуостров, Крым) // Труды Крымской АН. Симферополь: Типография «Ариал», 2017. С. 63–76.
 15. Каюкова Е.П., Юровский Ю.Г. Лечебные глины Крымского полуострова // Труды Крымской АН. Симферополь: Типография «Ариал», 2018. С. 50–60.
 16. Каюкова Е.П., Юровский Ю.Г. Химический и изотопный состав водопроявлений в районе озера Тобечик (Крым, Керченский полуостров) // Труды Крымской АН. Симферополь: Типография «Ариал», 2019. С. 68–75.
 17. Каюкова Е.П., Юровский Ю.Г. О химическом составе святых источников Горного Крыма // Труды Крымской АН. Симферополь: Типография «Ариал», 2020. С. 65–77.
 18. Юдин В.В. Геология Крыма на основе геодинамики (Научно-методическое пособие для учебной геологической практики). Сыктывкар, Коми НЦ УрО РАН, СГУ. 2000. 43 с.
 19. Юдин В.В., Аркадьев В.В., Юровский Ю.Г. «Революция» в геологии Крыма // Вестн. СПбГУ. 2015. Сер. 7. Геология, география. Вып. 2. С. 25–37.
 20. Юдин В.В., Ремизов Д.Н., Аркадьев В.В., Юровский Ю.Г. Зарубежные «открытия» в геологии Крыма // Региональная геология и металлогения. 2016. № 68. С. 73–81.
 21. Зайцев Б.А., Аркадьев В.В. Новые данные о нижнеюрских аммонитах бассейна реки Бодрак (Юго-Западный Крым) // Региональная геология и металлогения. 2019. № 78. С. 21–30.
 22. Прусаков А.А., Аркадьев В.В. Коллекция Н.И. Каракаша в Центральном музее Тавриды (Крым, г. Симферополь) / Палеонтология и стратиграфия: современное состояние и пути развития // Материалы LXVIII сессии Палеонтологического общества, посвященной 100-летию со дня рождения Александра Ивановича Жамойды. СПб, изд-во ВСЕГЕИ, 2022. С. 254–256.
 23. Геология Крыма. Уч. записки кафедры осадочной геологии. Вып. 3 / Ред. В.В. Аркадьев. СПб.: изд-во «ЛЕМА». 2021. 140 с.
 24. Каюкова Е.П., Аркадьев В.В., Зеленковский П.С. и др. Резолюция VI Всероссийской конференции «Геология и водные ресурсы Крыма. Полевые практики в системе Высшего образования» // Ученые записки Крымского федерального ун-та им. В.И. Вернадского. География. Геология. Т. 8 (74). № 4. 2022. С. 327–329.

**GEOLOGICAL PRACTICES OF SAINT-PETERSBURG STATE
UNIVERSITY: RESULTS OF SCIENTIFIC COLLABORATION**

Arkadyev V. V.¹, Kayukova E. P.²

*¹Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russian Federation
E-mail: arkadievvv@mail.ru*

Over the years of work in Crimea, teachers of the St. Petersburg State University have conducted numerous studies, the results of which have been published in a large number of articles and books on the geology and hydrogeology of Crimea. A huge experience in teaching students has been accumulated and the methodology for conducting practical

training has been improved. Scientific contacts of teachers and students with the Department of Natural Sciences of the International Public Organization "Crimean Academy of Sciences", with the Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Russian State Geological Prospecting University named after Sergo Ordzhonikidze (MGRI) and other organizations are constantly maintained and developed. It is no coincidence that the place for training students was chosen in Crimea. For the successful training of students, the presence of many factors is important. Crimea has the best combination of diverse geological structure, fairly good exposure, unique cuesta relief of the territory, manifestation of modern geological processes and a large number of sunny days.

In 2001, the Geological Museum was created on the basis of the practice, which contains a large (over 1,500 specimens) paleontological collection of fossil remains from different areas of the Crimean Peninsula (including the Bodrak River basin), as well as a collection of minerals and rocks, geological maps, sections, and diagrams of Crimea. Since 2004, the practice has been creating a geographic information system for the Crimean training ground. There is a GIS class at the training base, where students perform cartographic work in ArcGIS and QGIS. There is a hydrochemical laboratory at the training base.

Over many years of work in Crimea, teachers of St. Petersburg State University have accumulated vast experience, improved the methodology for conducting practical training, and published a large number of articles and books on the geology and hydrogeology of Crimea. Scientific contacts of teachers and students with the Department of Natural Sciences of the Crimean Academy of Sciences, as well as with the Vernadsky Federal University and other organizations are constantly maintained and developed. The training ground of St. Petersburg State University in the middle reaches of the Bodrak River can be used as a place for not only educational, but also industrial practices, as well as for collecting a wide variety of materials by postgraduate students, for conducting geological excursions, etc. In all its characteristics, the Bodrak training ground is unique, and the stationary educational and scientific base "Krymskaya" requires comprehensive support and development. Let's hope that the scientific ties of St. Petersburg State University employees and other universities of Russia, Crimea, the Crimean Academy of Sciences and other organizations will be strengthened, which will allow making new scientific discoveries and important conclusions for the prosperity of the Republic of Crimea.

Keywords: field practice, St. Petersburg State University training ground, Crimea.

References

1. Prozorovskij V.A., Shvanov V.N. Ob istorii i znachenii Krymskoj geologicheskoy uchebnoj praktiki Leningradskogo Sankt-Peterburgskogo universiteta // Vestn. S.-Peterb. un-ta. Ser. 7. Geologiya, geografiya. 1993. V. 2 (no. 14). pp. 99–103. (in Russian).
2. Kayukova E.P., Arkadev V.V. Krymskaya uchebnaya praktika po geologicheskomu kartirovaniyu studentov Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta // Geologiya Kryma. Uch. zapiski kafedry osadochnoj geologii. V. 3 / Pod red. V.V. Arkadeva. SPb.: izd-vo "LEMA". 2021. pp. 23–42. (in Russian).
3. Bugrova I.Yu. Iz istorii polevoj geologicheskoy podgotovki studentov v Sankt-Peterburgskom gosudarstvennom universitete // Geologiya Kryma. Uch. zapiski kafedry osadochnoj geologii. V. 3 / Pod red. V.V. Arkadeva. SPb.: izd-vo "LEMA". 2021. pp. 5–22. (in Russian).

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА:
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОГО СОДРУЖЕСТВА

4. Biske G.S., Palazyan I.Yu., Prozorovskij V.A., Shvanov V.N. Formacionnoe kartirovanie mezozojskikh otlozhenij severo-vostochnoj chasti Kachinskogo antiklinoriya v Krymu // Vestn. LGU. Ser. 7. 1989. V. 2 (no. 14). pp. 12–20. (in Russian).
5. Muratov M.V. Geologiya Krymskogo poluostrova / Rukovodstvo po uchebnoj geologicheskoy praktike v Krymu. T. 2. M.: Nedra. 1973. 192 p. (in Russian).
6. Arkadev V.V. Geologicheskij muzej na uchebno-nauchnoj baze "Krymskaya" Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta. SPb.: Izd-vo "LEMA". 2022. 122 p. (in Russian).
7. Arkadev V.V. Geologicheskie ekskursii po Krymu. SPb.: izd-vo "LEMA". 2021. 238 p. (in Russian).
8. Volin K.A., Berezin A.V. GIS na Krymskoj geologicheskoy praktike SPbGU / Polevye praktiki v sisteme vysshego professionalnogo obrazovaniya. II mezhdunarodnaya konferenciya: Tezisy dokladov. SPb.: VVM. 2007. pp. 28–29. (in Russian).
9. Arkadev V.V., Kayukova E.P., Volin K.A. Poligon geologicheskikh praktik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta v bassejne reki Bodrak (yugo-zapadnyj Krym) // Poligon uchebnykh geologicheskikh praktik vuzov Rossii: Sb. statej. Rostov-na-Donu – Taganrog: Yuzhnyj federalnyj universitet, 2023. pp. 147–178. (in Russian).
10. Arkadev V.V. Nauchnye issledovaniya prepodavatelej i studentov SPbGU v Krymu // Trudy KAN, 2016. pp. 27–32. (in Russian).
11. Shishlov S.B., Dubkova K.A., Arkadev V.V., Bugrova I.Yu., Bugrova E.M., Trikolidi F.A., Zakrevskaya E.Yu. Mel i paleogen bassejna reki Bodrak (Yugo-Zapadnyj Krym): ucheb. posobie. SPb: izd-vo LEMA. 2020. 271 p. (in Russian).
12. Kayukova E.P. Vklad gidrogeologov LGU (SPbGU) v specialnuyu podgotovku studentov na Krymskoj geologicheskoy praktike // Trudy Krymskoj AN. Simferopol: Tipografiya "Arial", 2021. pp. 93–99. (in Russian).
13. Kayukova E.P., Yurovskij Yu.G. Vodnye resursy Kryma // Geoekologiya. Inzhenernaya geologiya, gidrogeologiya, geokriologiya. 2016. no. 1. pp. 25–32. (in Russian).
14. Kayukova E.P., Yurovskij Yu.G. Nefteproyavleniya u ozera Tobechnik (Kerchenskij poluostrov, Krym) // Trudy Krymskoj AN. Simferopol: Tipografiya "Arial", 2017. pp. 63–76. (in Russian).
15. Kayukova E.P., Yurovskij Yu.G. Lechebnye gliny Krymskogo poluostrova // Trudy Krymskoj AN. Simferopol: Tipografiya "Arial", 2018. pp. 50–60. (in Russian).
16. Kayukova E.P., Yurovskij Yu.G. Himicheskij i izotopnyj sostav vodoproyavlenij v rajone ozera Tobechnik (Krym, Kerchenskij poluostrov) // Trudy Krymskoj AN. Simferopol: Tipografiya "Arial", 2019. pp. 68–75. (in Russian).
17. Kayukova E.P., Yurovskij Yu.G. O himicheskom sostave svyatykh istochnikov Gornogo Kryma // Trudy Krymskoj AN. Simferopol: Tipografiya "Arial", 2020. pp. 65–77. (in Russian).
18. Yudin V.V. Geologiya Kryma na osnove geodinamiki (Nauchno-metodicheskoe posobie dlya uchebnoj geologicheskoy praktiki). Syktyvkar, Komi NC UrO RAN, SGU. 2000. 43 p. (in Russian).
19. Yudin V.V., Arkadev V.V., Yurovskij Yu.G. "Revolyuciya" v geologii Kryma // Vestn. SPbGU. 2015. Ser. 7. Geologiya, geografiya. V. 2. pp. 25–37. (in Russian).
20. Yudin V.V., Remizov D.N., Arkadev V.V., Yurovskij Yu.G. Zarubezhnye "otkrytiya" v geologii Kryma // Regionalnaya geologiya i metallogeniya. 2016. no. 68. pp. 73–81. (in Russian).
21. Zajcev B.A., Arkadev V.V. Novye dannye o nizhneyurskikh ammonitakh bassejna reki Bodrak (Yugo-Zapadnyj Krym) // Regionalnaya geologiya i metallogeniya. 2019. no. 78. pp. 21–30. (in Russian).
22. Prusakov A.A., Arkadev V.V. Kollekcija N.I. Karakasha v Centralnom muzee Tavridy (Krym, g. Simferopol) / Paleontologiya i stratigrafiya: sovremennoe sostoyanie i puti razvitiya // Materialy LXVIII sessii Paleontologicheskogo obshestva, posvyashennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya Aleksandra Ivanovicha Zhamojdy. SPb, izd-vo VSEGEI, 2022. pp. 254–256. (in Russian).
23. Geologiya Kryma. Uch. zapiski kafedry osadochnoj geologii. V. 3 / Red. V.V. Arkadev. SPb.: izd-vo "LEMA". 2021. 140 p. (in Russian).
24. Kayukova E.P., Arkadev V.V., Zelenkovskij P.S. i dr. Rezolyuciya VI Vserossijskoj konferencii "Geologiya i vodnye resursy Kryma. Polevye praktiki v sisteme Vysshego obrazovaniya" // Uchenye zapiski Krymskogo federalnogo un-ta im. V.I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. T. 8 (74). no. 4. 2022. pp. 327–329. (in Russian).

Поступила в редакцию 17.02.2025

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Анашенкова
Валентина Романовна** обучающаяся, факультет географии, геоэкологии и туризма Института «Таврическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.
- Аркадьев Владимир
Владимирович** доктор геолого-минералогических наук, профессор Института наук о Земле, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация.
- Гусев Андрей
Петрович** кандидат геолого-минералогических наук, заведующий кафедрой геологии и географии, доцент, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь.
- Демакова Ольга
Сергеевна** аспирант, факультет географии, геоэкологии и туризма Института «Таврическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.
- Еремичева Полина
Юрьевна** аспирант, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация.
- Ергина Елена
Ивановна** доктор географических наук, профессор, профессор кафедры физической географии и геоморфологии, факультет географии, геоэкологии и туризма, Институт Таврическая академия, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.
- Калинчук Ирина
Васильевна** старший преподаватель кафедры физической географии и геоморфологии, факультет географии, геоэкологии и туризма, Институт «Таврическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.
- Карлов Леонид
Станиславович** аспирант, факультет географии, геоэкологии и туризма Института «Таврическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Каюкова Елена Павловна	кандидат геолого-минералогических наук, доцент Института наук о Земле, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация.
Крайнюк Михаил Степанович	кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой земледелия и растениеводства, Институт «Агротехнологическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.
Кузьменко Николай Игоревич	обучающийся, факультет географии, геоэкологии и туризма Института «Таврическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.
Кучумов Артур Викторович	кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления в сфере услуг, доцент, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация.
Лысенко Виталий Иванович	кандидат геологических наук, доцент Филиала ФГБОУВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» в г. Севастополь, старший научный сотрудник ФГБНУ «Институт природно-технических систем», г. Севастополь, Российская Федерация.
Никифорова Александра Александровна	младший научный сотрудник, лаборатории ландшафтной экологии и геоматики ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН», г. Севастополь, Российская Федерация.
Новицкий Максим Леонидович	кандидат биологических наук, заведующий лабораторией, Никитский ботанический сад, национальный научный центр РАН, пгт Никита, Российская Федерация.
Побирченко Виктория Викторовна	кандидат географических наук, доцент кафедры мировой экономики, Институт экономики и управления, ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», Симферополь, Российская Федерация.
Позаченюк Екатерина Анатольевна	доктор географических наук, профессор, профессор кафедры физической географии и геоморфологии, факультет географии, геоэкологии и туризма, Институт

	<p>«Таврическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.</p>
Рубцов Никита Николаевич	<p>студент факультета географии, геоэкологии и туризма, Институт «Таврическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.</p>
Смирнов Виктор Олегович	<p>кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии, факультет географии, геоэкологии и туризма, Институт «Таврическая академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.</p>
Снегур Александр Викторович	<p>специалист Центра искусственного интеллекта и анализа больших данных, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.</p>
Табунщик Владимир Александрович	<p>кандидат географических наук, научный сотрудник лаборатории ландшафтной экологии и геоматики ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН», г. Севастополь, Российская Федерация.</p>
Федоров Владимир Николаевич	<p>кандидат географических наук, профессор, доцент, кафедры географии и экологии, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», г. Ульяновск, Российская Федерация.</p>
Флерко Татьяна Григорьевна	<p>кандидат географических наук, доцент кафедры геологии и географии, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь.</p>
Чертков Даниил Николаевич	<p>аспирант, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Российская Федерация.</p>
Швец Александра Борисовна	<p>кандидат географических наук, заведующая кафедрой социально-экономической географии им. Н.В. Багрова, факультет географии, геоэкологии и туризма, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.</p>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Шик Николай
Васильевич**

старший методист, ГБОУ ДО г. Севастополя «Севастопольский центр туризма, краеведения, спорта и экскурсий учащейся молодежи», г. Севастополь, Российская Федерация.

**Шутаева Елена
Алексеевна**

кандидат экономических наук, доцент кафедры мировой экономики, Институт экономики и управления, ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», Симферополь, Российская Федерация

**Яковенко
Ирина
Михайловна**

доктор географических наук, профессор, заведующая кафедрой туризма, факультет географии, геоэкологии и туризма, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

Карлов Л. С. Оптимизация функциональной и территориальной структуры социокультурного туризма в крымском регионе	3
Яковенко И. М., Демакова О. С. Географические аспекты развития системы здравоохранения в Республике Крым.....	12
Кучумов А. В., Еремичева П. Ю. Пространственное планирование: ключевые аспекты развития туристских дестинаций	24
Федоров В. Н. Новые классификационные признаки инфраструктуры: постановка вопроса...36	
Чертков Д. Н. Роль автодорожной сети в социально-экономическом развитии Северо-Западного федерального округа: исторический анализ и современные тенденции	47
Швец А. Б., Анашенкова В. Р. Сельские территории Равнинного Крыма: особенности геодемографических процессов	61
Шутаева Е. А., Побирченко В. В. Современное состояние и перспективы развития виноградарства в Республике Крым: факторы роста и вызовы отрасли.....	75
РАЗДЕЛ 2. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ	
Ергина Е. И., Новицкий М. Л., Смирнов В. О., Снегур А. В., Рубцов Н. Н., Крайнюк М. С. Современное состояние и агрофизические свойства постирригационных почв центральной части Предгорного Крыма	91
Позаченюк Е. А., Калинин И. В., Кузьменко Н. И. Охрана природы Равнинного Крыма с учетом его ландшафтной структуры ..	104

**РАЗДЕЛ 3.
ГЕОЭКОЛОГИЯ**

Гусев А. П., Флерко Т. Г.

Дистанционный индикатор риска загрязнения атмосферы (TROPOMI Air Quality Index) при мониторинге трансграничных воздействий 120

**РАЗДЕЛ 4.
ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ**

Никифорова А. А., Табуницкий В. А.

Некоторые морфометрические характеристики водосборного бассейна реки Эль-Аси (Оронт) 130

**РАЗДЕЛ 5.
ГЕОЛОГИЯ, ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ**

Лысенко В. И., Шик, Н. В.

«Диаманты» Тессельского палеовулкана являются свидетелями углеводородной дегазации в позднем триасе (Южный берег Крыма) 143

НАУЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Аркадьев В. В., Каюкова Е. П.

Геологические практики Санкт-Петербургского государственного университета: результаты научного содружества 157

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ..... 170